

DBA thesis

**Die Betrachtung der Earned Value Methodik im agilen
Projektumfeld hinsichtlich des Projekterfolgs
Stadler, F.**

Full bibliographic citation: Stadler, F. 2021. Die Betrachtung der Earned Value Methodik im agilen Projektumfeld hinsichtlich des Projekterfolgs. DBA thesis Middlesex University / KMU Akademie & Management AG

Year: 2021

Publisher: Middlesex University Research Repository

Available online: <https://repository.mdx.ac.uk/item/8q440>

Middlesex University Research Repository makes the University's research available electronically.

Copyright and moral rights to this work are retained by the author and/or other copyright owners unless otherwise stated. The work is supplied on the understanding that any use for commercial gain is strictly forbidden. A copy may be downloaded for personal, non-commercial, research or study without prior permission and without charge.

Works, including theses and research projects, may not be reproduced in any format or medium, or extensive quotations taken from them, or their content changed in any way, without first obtaining permission in writing from the copyright holder(s). They may not be sold or exploited commercially in any format or medium without the prior written permission of the copyright holder(s).

Full bibliographic details must be given when referring to, or quoting from full items including the author's name, the title of the work, publication details where relevant

(place, publisher, date), pagination, and for theses or dissertations the awarding institution, the degree type awarded, and the date of the award.

If you believe that any material held in the repository infringes copyright law, please contact the Repository Team at Middlesex University via the following email address: repository@mdx.ac.uk

The item will be removed from the repository while any claim is being investigated.

See also repository copyright: re-use policy: <https://libguides.mdx.ac.uk/repository>

DISSERTATION

Die Betrachtung der Earned Value Methodik im agilen Projektumfeld hinsichtlich des Projekterfolgs

NAME:	Florian Stadler, BSc (WU) M.A.
MATRIKELNUMMER:	MUDR/0295
STUDIUM:	DBA
ADVISOR:	Dr. Andreas Schmitz
ANZAHL DER WÖRTER:	67.900 Wörter
EINGEREICHT AM:	29. Dezember 2021

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass die vorliegende, an diese Erklärung angefügte Dissertation selbstständig und ohne jede unerlaubte Hilfe angefertigt wurde, dass es noch keiner anderen Stelle zur Prüfung vorgelegen hat und dass es weder ganz noch im Auszug veröffentlicht worden ist. Die Stellen der Arbeit einschließlich Tabellen, Abbildungen etc., die anderen Werken und Quellen (auch Internetquellen) dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, **habe ich in jedem einzelnen Fall als Entlehnung mit exakter Quellenangabe kenntlich gemacht**. Hiermit erkläre ich, dass die übermittelte Datei ident mit der geprüften Datei und des daraus resultierenden und übermittelten Plagiatsberichtes ist und die Angabe der Wortanzahl diesem entspricht. **Mir ist bewusst, dass Plagiate gegen grundlegende Regeln des wissenschaftlichen Arbeitens verstoßen und nicht toleriert werden. Es ist mir bekannt, dass der Plagiatsbericht allein keine Garantie für das Fehlen eines Plagiats darstellt und dass bei Vorliegen eines Plagiats Sanktionen verhängt werden können**. Diese können neben einer Bearbeitungsgebühr je nach Schwere zur Exmatrikulation und zu Geldbußen durch die Middlesex University führen. Die Middlesex University führt das Plagiatsverfahren und entscheidet über die Sanktionen. **Dabei ist es unerheblich, ob ein Plagiat absichtlich oder unabsichtlich, wie beispielsweise durch mangelhaftes Zitieren, entstanden ist, es fällt in jedem Fall unter den Tatbestand der Täuschung**.

Berlin, am 29. Dezember 2021

(Ort, Datum)



.....
Unterschrift

GENERALKLAUSEL

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird im folgenden Text auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung, wie zum Beispiel TeilnehmerInnen verzichtet. Im vorliegenden Text wird durchgängig die männliche Form benutzt. Im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes sind diese Bezeichnungen als nicht geschlechtsspezifisch zu betrachten, sondern schließen beide Formen gleichermaßen ein.

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	6
2. PROBLEMSTELLUNG	10
2.1. Unterschiedliche Perspektiven der Earned Value Analyse auf den Projekterfolg...	10
2.2. Die noch unklare Anwendung der Earned Value Analyse im globalen, virtuellen Team und im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts	11
2.3. Das vielschichtige Potenzial der Kommunikation und Koordination im virtuellen Team und im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts	13
2.4. Zusammenfassende Darstellung des Forschungsphänomens	14
3. ERKENNTNISINTERESSE UND ZIELSETZUNG DER ARBEIT	15
3.1. Themenfelder	15
3.2. Forschungs- und Praxisrelevanz	15
3.3. Zielstellung und erwartete Ergebnisse	19
3.4. Inhaltliche Abgrenzung	21
3.5. Aufbau der Dissertation	22
4. STAND DER FORSCHUNG	23
4.1. Literaturrecherche und -analyse	23
4.2. Forschungslandschaft	24
4.2.1. Die erfolgreiche Steuerung von Projekten mithilfe der Earned Value Analyse	26
4.2.2. Die wissenschaftliche Erforschung und Weiterentwicklung der Earned Value Analyse	28
4.2.3. Das Zusammenspiel der Agilität mit der Earned Value Analyse und dem Projekterfolg	29
4.2.4. Der wissenschaftliche Blick auf virtuelle, globale Projektteams in Anbetracht der Dissertationsthematik	32
4.2.5. Das Anforderungsmanagement im Mittelpunkt der Forschung hinsichtlich des Dissertationsthemas	34
4.3. Forschungslücke	36
4.3.1. Die Erfolgswirkung der Earned Value Analyse in einem agilen Softwareprojekt	37
4.3.2. Die Earned Value Analyse als Schlüssel zum Erfolg in virtuellen Projektteams und im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts	39
4.4. Definition relevanter Begrifflichkeiten	43

5. FORSCHUNGSFRAGEN	54
6. METHODISCHES VORGEHEN	64
6.1. Forschungsdesign	64
6.1.1. Literaturbasierter Bezugsrahmen	65
6.1.2. Untersuchungseinheiten	67
6.2. Erhebungs-, Analyse- und Auswertungsmethoden	69
6.2.1. Mixed-Methods-Ansatz	69
6.2.2. Primäre und sekundäre Erhebung	73
6.2.3. Voll- und Teilerhebung	73
6.2.4. Explorativer, deskriptiver und kausaler Untersuchungstyp	76
6.2.5. Befragung als Erhebungsinstrument	76
6.2.6. Schriftliche, strukturierte und teil-standardisierte Online-Umfrage	80
6.2.7. Nicht-standardisiertes, leitfadengestütztes (halb-strukturiertes) Experteninterview	81
6.2.8. Quantitative Analyse- und Auswertungsmethode	83
6.2.9. Qualitative Analyse- und Auswertungsmethode	85
6.3. Operationalisierung	89
6.3.1. Quantitative Untersuchung	90
6.3.2. Qualitative Untersuchung	102
6.4. Vorgehen und Ablauf	108
6.4.1. Quantitative Untersuchung	109
6.4.2. Qualitative Untersuchung	113
7. ERGEBNISSE	121
7.1. Auswertung der Ergebnisse	121
7.1.1. Kodierleitfaden	122
7.1.2. Datenkontrolle	123
7.1.3. Zweistichprobentests	125
7.1.4. Moderierte Regressionsanalyse	127
7.1.5. Inhaltlich-strukturierende Inhaltsanalyse nach Mayring	128
7.2. Darlegung der Ergebnisse zur quantitativen Untersuchung	134
7.2.1. Erkenntnisse zur Hauptforschungsfrage	138
7.2.2. Erkenntnisse zur 1. Subforschungsfrage	141
7.2.3. Erkenntnisse zur 2. Subforschungsfrage	143
7.2.4. Erkenntnisse zur 3. Subforschungsfrage	145
7.2.5. Erkenntnisse zur 4. Subforschungsfrage	148
7.2.6. Experteninterview-Frage	150

7.2.7.	Weiterführende Analysen	150
7.3.	Darlegung der Ergebnisse zur qualitativen Untersuchung	150
7.3.1.	Allgemeine Erkenntnisse zur Dissertationsthematik.....	152
7.3.2.	Erkenntnisse zur Hauptforschungsfrage	157
7.3.3.	Erkenntnisse zur 1. Subforschungsfrage.....	165
7.3.4.	Erkenntnisse zur 2. Subforschungsfrage	166
7.3.5.	Erkenntnisse zur 3. Subforschungsfrage	170
7.3.6.	Erkenntnisse zur 4. Subforschungsfrage	177
8.	DISKUSSION UND INTERPRETATION DER ERGEBNISSE	180
8.1.	Ergebnisbetrachtung und Hypothesenüberführung.....	181
8.1.1.	Diskussion und Hypothesenüberführung zur Haupt- und 2. Subforschungsfrage.....	181
8.1.2.	Diskussion und Hypothesenüberführung zur 4. Subforschungsfrage	190
8.1.3.	Diskussion und Hypothesenüberführung zur 1. Subforschungsfrage	191
8.1.4.	Diskussion und Hypothesenüberführung zur 3. Subforschungsfrage	193
8.2.	Gütekriterien, Abgrenzungen und Limitationen	195
8.2.1.	Quantitative Untersuchung.....	195
8.2.2.	Qualitative Untersuchung	216
8.2.3.	Lösungsansätze für Forschung und Praxis.....	224
9.	ZUSAMMENFASSUNG	227
9.1.	Beantwortung der Forschungsfragen	227
9.2.	Ausblick für Forschung und Praxis	234
10.	LITERATURVERZEICHNIS	236
10.1.	Experten der qualitativen Untersuchung.....	287
11.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	288
12.	TABELLENVERZEICHNIS	292
13.	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	298
14.	LEBENS LAUF.....	299
15.	DANKSAGUNG	301
16.	AUFZÄHLUNG DER BISHERIGEN PUBLIKATIONEN.....	301

17. ANLAGEN – QUANTITATIVE STUDIE	302
17.1. Allgemeiner Online-Fragebogen	302
17.2. Online-Fragebogen zur Expertensuche	314
17.3. Ausschluss der Probandengruppen.....	315
17.4. Miteinbezug der Probandengruppen.....	316
17.5. E-Mail-Vorlage zum Online-Fragebogen zur Expertensuche	317
17.6. E-Mail-Vorlage zum allgemeinen Online-Fragebogen	318
17.7. XING.com Vermarktungstext-Vorlage für Expertensuche	318
17.8. E-Mail für Pre-Test des Online-Fragebogens	318
17.9. SPSS-Kodierleitfaden	319
17.10. Identifikation von Ausreißern und Extremwerten	325
17.11. Übersicht Normalverteilungstest	329
17.12. Detaillierergebnisse statistischer Tests	331
17.12.1. Deskriptive Statistik der gesamten Stichprobe	331
17.12.2. Auswertungen zur Hauptforschungsfrage	338
17.12.3. Auswertungen zur 1. Subforschungsfrage	364
17.12.4. Auswertungen zur 2. Subforschungsfrage	371
17.12.5. Auswertungen zur 3. Subforschungfrage	375
17.12.6. Auswertungen zur 4. Subforschungfrage	390
17.12.7. Darstellungen zur Experteninterview-Frage	394
17.12.8. Weiterführende Analysen: Vergleich Frage 17 (A vs. B)	394
17.12.9. Weiterführende Analysen: Projektmanagementenerfahrung vs. Kenntnis Earned Value Analyse	396
17.12.10. Weiterführende Analysen: Geschlecht vs. Kenntnis Earned Value Analyse	398
17.12.11. Weiterführende Analysen: Geschlecht und Projektmanagementzertifizierungen.....	399
17.12.12. Weiterführende Analysen: Alter und Projektmanagementzertifizierungen	400
17.12.13. Weiterführende Analysen: Alter vs. virtuelles, globales Projektteam	401
17.12.14. Weiterführende Analysen: Alter vs. agiles Softwareprojekt	402
18. ANLAGEN – QUALITATIVE STUDIE.....	404
18.1. Initiale Liste der Kategorien	404
18.2. Englischer Leitfaden für Experteninterviews	410
18.3. Deutscher Leitfaden für Experteninterviews	415
18.4. Finaler Kodierleitfaden.....	422
18.5. Kodierungen der Transkripte mit QCAMap.....	434
18.6. Transkription der Experteninterviews	434

18.6.1. Exp01_18.10.2019.....	434
18.6.2. Exp02_04.10.2019.....	442
18.6.3. Exp03_11.10.2019.....	458
18.6.4. Exp04_18.10.2019.....	470
18.6.5. Exp05_14.10.2019.....	481
18.6.6. Exp06_18.10.2019.....	495
18.6.7. Exp07_11.10.2019.....	514
18.6.8. Exp08_06.09.2019.....	530
18.6.9. Exp09_20.09.2019.....	541
18.6.10. Exp10_02.10.2019.....	553
18.6.11. Exp11_06.09.2019.....	563
18.6.12. Exp12_1_18.09.2019.....	579
18.6.13. Exp12_2_28.09.2019.....	596
18.6.14. Exp13_06.09.2019.....	605
18.6.15. Exp14_24.09.2019.....	626
18.6.16. Exp15_01.10.2019.....	641
18.6.17. Exp16_20.09.2019.....	654
18.6.18. Exp17_06.09.2019.....	666

1. Einleitung

“A project is a problem scheduled for solution.”

- J. M. Juran

In der heutigen dynamischen und volatilen Welt scheinen traditionell gesteuerte Softwareprojekte, die auf wasserfallähnlichen Techniken zur Entwicklung einer Software basieren, keinen zufriedenstellenden und vor allem raschen Wertzuwachs zu bieten (vgl. Strode et al., 2012, S. 1222ff; Zaitsev et al., 2020, S. 1; Ploder et al., 2020, S. 20). Die meisten von ihnen enden in schlechten Projektergebnissen oder scheitern zur Gänze (vgl. Wang et al., 2008, S. 438; Hofmann, 2012, S. 140; Standish Group, 2016, o.S.; Krancher, 2020, S. 56). Begründet kann dies mit der großen Zeitverzögerung, die zwischen der Aufnahme der Anforderungsspezifikationen für eine Software und der finalen Entwicklung dieser herrscht (vgl. Ploder et al., 2020, S. 20). An dieser Stelle erscheint ein strukturiertes und ganzheitliches aufgebautes Projektcontrolling, dass im Vergleich zu anderen Komponenten höchste Einflüsse auf den Projekterfolg erzielen kann, als wertvolle Ergänzung zu den praktischen Erfahrungen eines Projektmanagers¹ (vgl. Durmic, 2020, S. 1019). Aufgrund fehlender anderer Methoden wurden Softwareprojekte zu Beginn durch klassische Terminpläne und einfache Standardreports gesteuert (vgl. Barlow et al., 2011, S. 25ff; Mikalsen et al., 2020, S. 174). Jedoch ändern sich Produkthanforderungen sowie Geschäftsprozesse im Laufe eines Softwareprojekts heutzutage sehr rasch. Die gegenwärtige Softwareentwicklung benötigt daher flexiblere Modelle der Projektsteuerung, wobei die klassische Projektkontrolle hierbei an ihre Grenzen stößt (vgl. Ploder et al., 2020, S. 20).

Das Zusammenwirken mehrerer Agilisten und die damit einhergehende Ausgestaltung agiler Projektmanagementmethoden liefern dazu einen iterativen Rahmen für die Planung, Schätzung, Verwaltung und Steuerung von Softwareprojekten (vgl. Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 130). Durch die positive Wirkung dieses Ansatzes auf den Projekterfolg arbeiten bereits über 71 Prozent der Unternehmen mit den verschiedensten agilen Formen (vgl. PMI, 2017, S. 4ff; Zaitsev et al., 2020, S. 1; Krancher, 2020, S. 56). Auch deshalb wurden neue agile

¹ *Projektleiter* und *Projektmanager* werden in dieser Dissertation als synonyme Begriffe verwendet.

Controllingmechanismen, wie beispielsweise SAFe² oder ein Kanban Board³ zusätzlich zu den gängigen Instrumenten eingeführt (vgl. Mikalsen et al., 2020, S. 174). Die Veröffentlichung des agilen Manifests als Grundbaustein für die Werte und die Prinzipien jeglicher agiler Projektaktivität geht außerdem von selbstorganisierenden Teams aus, die eng zusammenarbeiten und informell kommunizieren müssen, um auf Änderungen von Softwareanforderungen reagieren zu können (vgl. Beck et al., 2001, o.S.; Sharp/Robinson, 2010, S. 61ff; Strode et al., 2012, S. 1222ff; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 130; Lindsjörn et al., 2016, S. 274; Zaitsev et al., 2020, S. 1). Starre Steuerungsmöglichkeiten aus dem klassischen Projektmanagement können diese Autonomie eines agilen Projektteams jedoch in Frage stellen und den Projektmanager in der Umsetzung seiner Kontrollfunktion im agilen Kontext behindern (vgl. Moe et al., 2014, S. 1ff; Moe et al., 2019, S. 6997; Conboy/Carrol, 2019, S. 44ff; Mikalsen et al., 2020, S. 174). Agile Teams haben zudem im eigentlichen Sinn gar keinen Projektleiter, weil auch dessen Kontroll- und Steuerungstätigkeiten durch den Product Owner und den Scrum Master übernommen werden⁴. Eine aktuelle Untersuchung konnte dieses Problem der Definition der Rolle sowie der Aufgaben des Projektleiters innerhalb eines agilen Softwareprojektteams allerdings lösen (vgl. Shastri et al., 2021, S. 1ff).

Die vorliegende Dissertation setzt sich daher näher mit dieser Herausforderung der Anwendung von klassischem Projektcontrolling in agilen Softwareprojekten sowie deren Erfolgswirksamkeit auseinander und betrachtet dies im Speziellen anhand der Earned Value Analyse (vgl. Stadler, 2016, S. 6f). Diese kann den Projektmanager und das agile Entwicklungsteam bei der Ermittlung von zeitlichen und finanziellen Abweichungen durch performanceabhängige und stichtagsbezogene Kennzahlen unterstützen, den Projekterfolg abzusichern (vgl. Sulaiman et al., 2006, S. 10ff; Sterrer/Winkler, 2006, S. 74; Pajares/López-Paredes, 2011, S. 615; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 130). Mit diesen Kennzahlen ist auch eine Steigerung der Teamleistung möglich, da diese Methodik im Allgemeinen eine positive Beeinflussung und Erhöhung des Projekterfolgs erzeugt (vgl. Patil et al., 2012, S. 1029; Sheikhi, 2014, S. 5; Colin/Vanhoucke, 2015, S. 3159). Der Einsatz der aus dem klassischen Projektmanagement stammenden Earned Value Analyse ist in einem agilen Softwareprojektumfeld aber mit zusätzlichen Herausforderungen verbunden (vgl. Niemand

² Scaled Agile Framework, siehe <https://www.scaledagileframework.com/>

³ Kanban Board, siehe <https://www.atlassian.com/de/agile/kanban/boards>

⁴ Es wird davon ausgegangen, dass die Rolle *Projektmanager* im agilen Rollenverständnis weiterhin co-existiert.

et al., 2003, S. 324f; Cabri/Griffiths, 2006, S. 3; Ju/Xu, 2017, S. 449; Manship, 2018, S. 3ff), weil beispielsweise die Softwarearchitektur am Anfang eines agilen Entwicklungsprojekts noch nicht feststeht (vgl. Bass, 2016, S. 3). Dies würde die für die Ermittlung der Kennzahlen benötigte Stabilität erschweren (vgl. Röttgermann/Hüselmann, 2010, S. 307; Marx/Klotz, 2020, S. 52ff).

Die auch durch COVID-19 stark beschleunigte Digitalisierung vieler Unternehmen hat die Formung von virtuellen, agilen Projektteams zur Softwareentwicklung stark vorangetrieben (vgl. Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 124; Jimenez et al., 2017, S. 341; Klonek et al., 2021, S. 1ff), welche aus geografisch verteilten Mitgliedern bestehen und hinsichtlich des Prozesses von Softwareanforderungen völlig autark und flexibel agieren (vgl. Šmite/Borzovs, 2006, S. 50; Moe/Šmite, 2008, S. 217; Prikładnicki et al., 2010, S. 12ff; Hoda/Murugesan, 2016, S. 245). Etliche Unternehmen haben aber mit der Verwaltung und dem Controlling von Arbeitspaketen in einem verteilten, agilen Softwareentwicklungsprojekt ihre Probleme (vgl. Nundlall/Nagowah, 2020, S. 321), weshalb die Earned Value Methode in solchen Projekten für ein stabiles Monitoring sorgen könnte (vgl. Fleming/Koppelman, 2002, S. 90f; Sulaiman et al., 2006, S. 10ff; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 130; Babar et al., 2016, S. 04016104-1).

Dem Artikel von De Lucia/Qusef (2010) zufolge, beziehen sich fast 37 Prozent der in einem Projekt auftretenden Herausforderungen zudem auf die im Anforderungsmanagement als Teil des Anforderungsprozesses ablaufenden Aktivitäten (vgl. S. 212ff; Tazeen/Waqas, 2019, S. 21; Liu et al., 2020, S. 2), obwohl ihre Erfolge zum Projekterfolg beitragen würden (vgl. Aziz/Wong, 2015, S. 740). Softwareanforderungen werden generell dynamische und nicht vorhersehbare Eigenschaften zugesprochen (vgl. Crowston/Kammerer, 1998, S. 227ff; Lee et al., 2013, S. 1754). Sich ändernde Anforderungen an eine Software stellen deshalb eine große Gefahr für die Kosten, die Qualität und den Zeitplan eines Projekts dar und können somit den Projekterfolg negativ beeinflussen, wenn sie nicht regelmäßiger Kontrollzyklen unterliegen (vgl. McGee/Greer, 2009, S. 51ff; Thamhain, 2013, S. 20ff; Montequin et al., 2014, S. 992ff; Eichhorn/Tukel, 2018, S. 291; Madampe et al., 2020, S. 1). Aus diesem Grund benötigt ein Projektleiter für eine erfolgreiche Projektsteuerung im agilen Umfeld detaillierte Anforderungen über die zu erstellende Software und stabile Fortschrittsschätzungen der Entwickler (vgl. Verner et al., 2007, S. 187f). Auf dieser Basis können dann die Berechnungen

der Earned Value Kennzahlen im Anforderungsprozess durchgeführt werden (vgl. Martynenko et al., 2017, S. 58; Husieva/Chumachenko, 2019, S. 117).

Des Weiteren zählen sowohl in verteilten als auch in lokalen, agilen Softwareprojekten die Koordination und Kommunikation von Softwareanforderungen zu den größeren Schwierigkeiten (vgl. Flemming, 1978, S. 228f; Damian, 2001, S. 149ff; Calefato et al., 2007, S. 3ff; Stapel et al., 2009, S. 5ff; Bjarnason/Sharp, 2017, S. 4). Volatile Charakteristika einer Software und eine etwaige räumliche Distanz des agilen Projektteams können zusätzlich die Ineffektivität in der Projektkoordination verstärken. Außerdem nimmt die Kommunikation in globalen Softwareentwicklungsprojekten signifikant ab, welche auf agile Methoden zurückgreifen (vgl. Damian et al., 2007, S. 59ff; Yadav et al., 2007, S. 161; Sridhar et al., 2007, S. 167; Nguyen-Duc et al., 2015, S. 287; Shrivastava/Rathod, 2015, S. 373f). Dies kann schließlich zu einem möglichen Kontroll- und Steuerungsverlust des Projektmanagers führen (vgl. Mahnic/Zabkar, 2012, S. 73). Daher benötigt ein globales, agiles Softwareprojekt stabile Mechanismen, um den durch Kommunikations- und Koordinationsprobleme verursachten Projektabweichungen oder den Anforderungsänderungen rechtzeitig entgegenwirken zu können (vgl. Kujala, 2001, S. 1ff; Shafiq et al., 2018, S. 25750). Hier kann die Earned Value Analyse ansetzen, um für die notwendige Sicherheit zu sorgen (vgl. Harris et al., 2009a, S. 757ff; Persson et al., 2012, S. 412).

Die Arbeit untersucht den Einfluss der Earned Value Analyse auf den Projekterfolg in einem agilen Softwareprojektumfeld. Dabei wird sie im Kontext des Softwareanforderungsprozesses innerhalb eines virtuellen Projektteams detaillierter betrachtet. Zusätzlich soll geklärt werden, welche Wirkungen von Koordinations- und Kommunikationselementen auf diesen Effekt ausgehen. Die beschriebene Thematik im Rahmen dieses Vorhabens ist komplett neuartig, da es zum jetzigen Zeitpunkt keinen wissenschaftlichen Bericht gibt, der diese Variablen virtuelles Projektteam, Anforderungsmanagement, Kommunikation, Koordination und agiles Softwareprojekt in Bezug zur Earned Value Analyse und Projekterfolg setzt. Zum einen soll die praktische Anwendbarkeit der Earned Value Analyse im agilen Kontext noch besser verstanden werden, zum anderen soll ein wissenschaftlicher Forschungsbeitrag geleistet werden, um die theoretischen Erkenntnisse über diese Controllingmethode noch weiter auszubauen. Durch einen Mixed-Methods-Ansatz – eine quantitative sowie eine qualitative Untersuchung – soll

mit Unterstützung des Beratungsunternehmens Capgemini die Forschungslücke geschlossen werden.

Diese Arbeit untergliedert sich in zwei große Bereiche, Theorie und Empirie, beginnend mit Kapitel 2, das einen detaillierten Einblick in die Problemstellung gibt.

2. Problemstellung

In diesem Abschnitt soll die Problemstellung der Dissertation dargestellt, die Forschungslücke aufgeworfen und Einblicke in das Forschungsphänomen gegeben werden.

2.1. Unterschiedliche Perspektiven der Earned Value Analyse auf den Projekterfolg

Die Projektsteuerungskennzahlen des Earned Values können als Frühwarnsystem zeitliche und finanzielle Projektabweichungen zu festgelegten Stichtagen anzeigen (vgl. Fleming/Koppelman, 1998, S. 19; Sutrisna et al., 2018, S. 1ff; Moghiseh et al., 2019, S. 177). Jedoch lassen sich zur Projektqualität mit ihrer Hilfe nur mangelhaft Aussagen treffen (vgl. Francisco/de Souza, 2019, S. 593). Liu/Jiang (2020) haben außerdem festgestellt, dass der Earned Value das Problem hat, die Auswirkungen des Projektumfangs und der Qualität auf die Kosten- und Zeitplanabweichungen zu vernachlässigen (vgl. S. 10ff). Lipke (2013) und Kim et al. (2003) haben darüber hinaus übereinstimmend bestätigt, dass sogar die einfache Anwendung dieser Methodik in traditionell geführten Softwareprojekten aufgrund von methodischen Verständnisproblemen Schwierigkeiten bereit und den Projekterfolg schmälert (vgl. S. 16ff; S. 375ff; Netto et al., 2020, S. 2). Andere Studien haben hingegen erforscht, dass bei der Verwendung der Earned Value Analyse in lokalen Softwareprojekten ein zukünftiger Projekterfolg realisiert werden kann (vgl. Stelzer et al., 2007a, S. 42f; De Souza et al., 2015, S. 27ff). Die Forschungsarbeit von Sheikhi (2014) hat des Weiteren eine positive Beziehung zwischen dem Projekterfolg und dem Earned Value Ansatz ermittelt (vgl. S. 5). Anders die Dissertation von Moy (2016), die keinen Zusammenhang gefunden hat (vgl. S. 80). Im Vergleich dazu kann der Earned Value Mechanismus im Umfeld der agilen Softwareentwicklung eine hohe Wertschöpfung erzielen und damit den Projekterfolg erhöhen (vgl. Sulaiman et al., 2006, S. 10ff; Patil et al., 2012, S. 1029; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 130). Trotz ihrer Einflussnahme auf den Projekterfolg ist sie aber für manche

Autoren für den Einsatz im agilen Softwareumfeld aufgrund ihrer statischen Eigenschaften nicht gut geeignet (vgl. Marshall, 2007, S. 21ff; Crowder/Friess, 2015, S. 49). Es lässt sich feststellen, dass von der Earned Value Methode eine Wirkung auf den Projekterfolg ausgeht, aber die Richtung von der Wissenschaft nicht eindeutig identifiziert werden kann. Diese aus der Literatur gesammelten Widersprüche in der Beeinflussung des Projekterfolgs durch die Earned Value Analyse eröffnen schließlich das Forschungsphänomen, welches mithilfe der Dissertation erklärt werden soll. Dabei sollen konkrete und neue Einblicke in die erfolgswirksame Anwendung des Kontrollinstruments in einem agilen Softwareprojekt aufgezeigt werden.

2.2. Die noch unklare Anwendung der Earned Value Analyse im globalen, virtuellen Team und im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts

Globale Softwareprojekte, die meistens einen hohen Anteil ihres Humankapitals ausgelagert haben, sind durch die verschiedenen Standorte und Kulturen viel schwieriger mit der Earned Value Methode zu steuern und nicht so erfolgreich wie stationäre. Da ihre Metriken durch diese Umgebung, die viele Unsicherheiten mit sich bringt, Einschränkungen erfahren, kann dies zusätzlich negativ auf den Projekterfolg wirken (vgl. Hanna, 2009, S. 298ff; Mishra/Mahanty, 2016, S. 467; Mishra et al., 2017, S. 272; Ko et al., 2019, S. 1ff). Der Mangel an vertikaler, geografischer Transparenz hinsichtlich Projektfortschrittsinformationen kann aber auch dazu führen, dass der Projektleiter trotz implementierter Kosten- und Terminkontrolle durch die Earned Value Analyse die Sicht auf das virtuell agierende Softwareprojektteam sowie den Projekterfolg verliert (vgl. Šmite et al., 2008, S. 352ff; Hole, 2008, S. 17). Dabei lässt sich im Allgemeinen eine negative Verbindung zwischen einer formalen Ergebniskontrolle und der Projektleistung in globalen Projekten feststellen, was für stationäre Softwareprojekte aber keine Gültigkeit hat (vgl. Henderson/Lee, 1992, S. 757ff; Tiwana/Keil, 2009, S. 33). Um aber die anspruchsvollen und dynamischen Ziele eines verteilten Softwareprojektteams zu erreichen, sollte die Earned Value Analyse mit der Agilität vereint werden (vgl. Maruping et al., 2009, S. 377ff; Batra et al., 2010, S. 379ff; Yadav, 2016, S. 37; Dreesen/Schmid, 2018, S. 4817). Dies hat jedoch Auswirkungen auf die Ermittlung ihrer Kennzahlen, da diese für den Einsatz im agilen Umfeld erst modifiziert werden müssen (vgl. Sulaiman et al., 2006, S. 10ff; Paasivaara et al., 2008, S. 87; Torrecilla-

Salinas et al., 2015, S. 130; Shrivastava/Rathod, 2015, S. 373; Wei et al., 2016, S. 105). Außerdem würden bei einer direkten Übernahme ungültige Kennzahlen, als Beispiel sei hier der Planned Value⁵ erwähnt, ausgegeben (vgl. Cabri/Griffiths, 2006, S. 3). Folglich kann ein globales und agil geführtes Softwareprojekt Schwierigkeiten beim Umgang mit der Earned Value Analyse auslösen. Unklar erscheint aber der Effekt auf das Projektcontrolling und den -erfolg, wenn dieses Kontrollinstrument in einem virtuellen Projektteam angewendet wird. Denn die Literatur spricht geografisch verstreuten Teams positive, negative als auch neutrale Einflussnahme am Gelingen eines Softwareprojekts zu (vgl. Herbsleb/Mockus, 2003, S. 481ff; Ramasubbu et al., 2011, S. 261ff; Kocaguneli et al., 2013, S. 882ff; Nguyen-Duc et al., 2015, S. 277ff).

Anforderungen an eine Software werden als sehr vage, inkonsistent und zeitlich volatil beschrieben (vgl. Mathiassen et al., 2007, S. 569ff; Damian et al., 2013, S. 442ff; Xiao et al., 2018, S. 1217). Diese Anforderungsunsicherheit zieht weitere Schwierigkeiten in der Steuerung eines Anforderungsprozesses nach sich und gefährdet somit auch den Projekterfolg (vgl. Jurison, 1999, S. 1ff; Bush/Finkelstein, 2003, S. 23ff; Ebert/De Man, 2005, S. 553ff; Napier et al., 2009, S. 267). Jedoch könnten die Kennzahlen der Earned Value Analyse helfen, eine stärkere Sicherheit in der Stabilität von Softwareanforderungen zu gewährleisten, da durch eine regelmäßige Überprüfung dieser, eine unvorhergesehene Abweichung an den Zielen des Softwareprojekts abgewendet werden kann (vgl. Henderson/Lee, 1992, S. 757ff; Ebert/De Man, 2005, S. 558; Wang et al., 2008, S. 439ff; Maruping et al., 2009, S. 379; Byung-Cheol, 2016, S. 12). Im Gegensatz zur klassischen Projektarbeit haben agile Ansätze aber keine formale Anforderungsanalyse (vgl. Paetsch et al., 2003, S. 308ff; Ramesh et al., 2010, S. 450ff), wobei die Eigenschaften einer Software erst mit der Zeit präzisiert werden, weshalb zu Beginn noch keine detaillierten Anforderungen mit realistischen Endzeiten vorliegen (vgl. Li et al., 2008, S. 477; Bier et al., 2020, S. 5). Dennoch benötigt die Earned Value Methode bereits zum Start des agilen Softwareprojekts klar definierte Anforderungen, um ihre Metriken mithilfe von Fortschrittsdaten programmieren zu können (vgl. Li et al., 2008, S. 476). Zusätzlich könnte sie sich mit ihrem geradlinigen und komplexen Aufbau im Management von Softwareanforderungen eines agilen Projekts selbst im Weg stehen (vgl. Alleman et al., 2003, S. 114ff; Cockburn, 2004, S.

⁵ Zur Definition relevanter Begrifflichkeiten siehe Kapitel 4.4.

1ff; Marshall, 2007, S. 21ff; Crowder/Friess, 2015, S. 49; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 129). Dies könnte damit begründet werden, dass sich ihre Kennzahlen trotz Adaptierung nicht flexibel genug auf die in der Agilität herrschenden Anforderungsdynamik einstellen können und somit die Aussagekraft sowie die Stabilität darunter leiden (vgl. Sulaiman et al., 2006, S. 10ff; Röttgermann/Hüsselmann, 2010, S. 307; Nikravan/Forman, 2010, S. 1ff; Manship, 2018, S. 9; Marx/Klotz, 2020, S. 52ff). Daher ist es fraglich, ob sich die Earned Value Analyse auch im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts erfolgreich behaupten kann.

2.3. Das vielschichtige Potenzial der Kommunikation und Koordination im virtuellen Team und im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts

Die Entwicklung von Softwareanforderungen in verteilten, agilen Projektteams bringt nicht nur einen Einfluss auf die Kontrollaktivitäten, sondern auch auf die Kommunikation und die Koordination und vice versa mit sich (vgl. Vallon et al., 2018, S. 161). Die Studie von Yadav et al. (2007) hat dazu eine signifikante Wirkung der Kommunikation in einem globalen Projektkontext erbracht, weshalb anzunehmen ist, dass die Kommunikation den Wirkungsgrad auf den Projekterfolg positiv bestimmt (vgl. S. 161; Sridhar et al., 2007, S. 167). Wenn aber die Kommunikationsstruktur innerhalb eines virtuellen Teams nicht geregelt wird, kann sich dies negativ auf die Effizienz und Effektivität im Anforderungsprozess auswirken (vgl. Morgan et al., 2014, S. 622). Sarker/Sarker (2009) haben berichtet, dass beim Einsatz von agilen Methoden im Anforderungsmanagement eines virtuellen Projektteams Herausforderungen und Probleme in der Kommunikation auftreten können, was negative Folgen auf die Teamleistung und die Projektsteuerung haben kann (vgl. S. 440ff; Kanawattanachai/Yoo, 2002, S. 187ff; Bergiel et al., 2008, S. 99ff; Iorio/Taylor, 2015, S. 395; Högl/Müthel, 2016, S. 7). Dennoch sind auch positive Effekte auf die interne Kommunikation in diesem Kontext spürbar (vgl. Pikkarainen et al., 2008, S. 327f). Allerdings lassen sich keine eindeutigen wissenschaftlichen Erkenntnisse über das Wirkungsrepertoire von Kommunikation auf den Projekterfolg im Anforderungsprozess eines globalen und agilen Softwareprojekts ableiten (vgl. Krancher et al., 2018, S. 815).

Zusätzlich gilt die Kommunikation in wissenschaftlichen Kreisen als Vermittler, der sowohl die Koordinations- als auch die Kontrolltätigkeit in agilen Softwareprojekten beeinflusst (vgl. Carmel/Agarwal, 2001, S. 22ff; Pikkarainen et al., 2008, S. 307). Daran anknüpfend konnte das Ergebnis erzielt werden, dass grundsätzlich eine positive Beziehung zwischen der teaminternen Koordination und der Teamleistung in virtuellen Projektteams als auch im Anforderungsprozess besteht (vgl. Högl et al., 2004, S. 48; Lin et al., 2008, S. 1040; Dietrich et al., 2013, S. 6; Mäder/Egyed, 2015, S. 413ff; Paul et al., 2016, S. 189). Sobald ein Softwareprojekt agil aufgesetzt wird, strahlt diese Methodik zusätzlich positive Effekte auf die Koordination aus (vgl. Pikkarainen et al., 2008, S. 303ff; Wagenaar et al., 2015, S. 133ff; Talukder et al., 2017, S. 2). Andere Forscher haben aber im Gegenzug keinen direkten Zusammenhang zwischen der Koordinationsfunktion und dem Projekterfolg in diesem Umfeld festgestellt (vgl. Piccoli et al., 2004, S. 374; Parolia et al., 2007, S. 635ff; Liberatore/Luo, 2010, S. 256ff). Außerdem werden auch negative Konsequenzen in der Koordination während des Anforderungsbearbeitungsprozesses eines agilen, virtuellen Softwareteams von der Literatur genannt (vgl. Cummings et al., 2009, S. 420ff; Silveira/Sbragia, 2010, S. 152; Staats, 2012, S. 624). Weniger Kommunikation und Koordination während des Anforderungsprozesses in einem globalen Projekt kann des Weiteren zu unvollständigen und falschen Softwareanforderungen führen, was wiederum den Projekterfolg beeinflussen kann (vgl. Carmel/Agarwal, 2006, S. 631ff; Imtiaz/Ikram, 2017, S. 13). Unterschiedliche Auffassungen im Anforderungsprozess bei Fehlen von Kommunikations- und Koordinationsmechanismen haben überdies eine schlechtere Projektleistung zur Folge (vgl. Sutanto et al., 2011, S. 148). Die Koordination bietet somit wie die Kommunikation verschiedene Wirkungen auf den Projekterfolg, wobei von der Wissenschaft ebenfalls keine eindeutige Richtung von dieser auf ein globales Projektteam und den Anforderungsprozess ausgehen wird.

2.4. Zusammenfassende Darstellung des Forschungsphänomens

Wie das Kapitel abschließend darlegt, sind einige Elemente dieser Dissertation einzeln bereits vergleichend erörtert worden. Jedoch vermag der agile Kontext neue wissenschaftliche Perspektiven auf dieses Controllinginstrument eines Softwareprojekts zu geben, weshalb dies das grundlegende Forschungsinteresse darstellt. Die Earned Value Analyse kann dem Projektleiter und dem agilen Team helfen, ein Softwareprojekt erfolgreich abzuschließen, da die Methodik nachweislich den Projekterfolg durch die wiederkehrende

Kontrolle der Projektgegebenheiten positiv beeinflusst (vgl. Raymond/Bergeron, 2008, S. 219). Eine zusätzliche Hürde stellt jedoch ihre Verwendung im Projektanforderungsprozess eines virtuellen Softwareteams dar. Hierbei ist auf eine strukturierte und genaue Spezifikation sowie Verfolgung der Softwareanforderungen zu achten, welche später mit größter Sorgfalt implementiert werden müssen. Die Sicherstellung einer frequentierten Kommunikation und standardisierte Koordinationsprozesse gehören zu den entscheidenden Erfolgskriterien in einem agilen Softwareprojekt unter Anwendung der Earned Value Analyse.

Der nächste Abschnitt begründet das Erkenntnisinteresse und die Zielsetzungen der Arbeit.

3. Erkenntnisinteresse und Zielsetzung der Arbeit

In diesem Kapitel soll zunächst auf die für die Dissertation relevanten Themenfelder eingegangen und die Forschungs- und Praxisrelevanz herausgearbeitet werden. Dies soll schließlich in eine detaillierte Zielstellung münden.

3.1. Themenfelder

Diese Dissertation behandelt in ihrer Gesamtheit einen Teilbereich des *Projektmanagements*, nämlich das *Projektcontrolling*, wobei der Schwerpunkt auf die *Earned Value Methode* gelegt wird. Durch die Aktualität des Arbeitens in *virtuellen, globalen Projektteams* und der Wichtigkeit des *Anforderungsprozesses* für den *Projekterfolg*, werden diese Komponenten mit der *agilen Methodik* in einem *Softwareprojekt* zusätzlich verknüpft. Parallel dazu werden die Dimensionen *Koordination* und *Kommunikation* im Zuge der Dissertation über diese Themenfelder gelegt, die ebenfalls den Projekterfolg beeinflussen.

3.2. Forschungs- und Praxisrelevanz

Im Allgemeinen erzielt die Kontrolle des Managements eine positive Wirkung auf den Projekterfolg (vgl. Might/Fischer, 1985, S. 72; Henderson/Lee, 1992, S. 757ff; Wang et al., 2006, S. 216). Mit Blick auf die Earned Value Analyse haben Patil et al. (2012) dabei festgehalten, dass diese ebenfalls die Team- und die Projektleistung steigert (vgl. S. 1029). Bei der weiteren Prüfung der Literatur zu dieser Thematik ist die Erkenntnis aufgetreten, dass mehrere Forschungsartikel jedoch auch Gegenteiliges hinsichtlich des Earned Values

und der Projekterfolgswirkung beweisen können (vgl. Jha/Iyer, 2007, S. 538; Tiwana/Keil, 2009, S. 33). Zudem wird dieser Kontrollform eine neutrale Beeinflussung des Projekterfolgs zugeschrieben (vgl. Moy, 2016, S. 80). Geleitet aus diesen unterschiedlichen, wissenschaftlichen Ergebnissen wird das grundsätzliche Erkenntnisinteresse der Dissertation darin bestehen, die Verbindung des Earned Values zum Projekterfolg aus einer neuen und innovativen Forschungsperspektive zu betrachten, da bereits viele Autoren die Vor- und Nachteile dieser Methode in ihren Arbeiten publiziert haben (vgl. Webb, 2003, S. 5ff; Jarnagan, 2009, S. EVM.01.15; Wilson et al., 2013, S. 9ff; Valle/Soares, 2016, S. 1ff; Bryde et al., 2018, S. 474ff).

Die Earned Value Methode wird hauptsächlich in großen und vor allem lang andauernden Bauprojekten eingesetzt, wo sie merkliche Erfolge für sich verbuchen kann (vgl. Howes, 2000, S. 399ff; Hanna, 2012, S. 449ff; Tserng et al., 2015, S. 21ff, Avlijaš et al., 2015, S. 1ff; Barikder/Kumar Paul, 2020, S. 3081ff). Jedoch sind seit der Digitalisierung Softwareentwicklungsprojekte in vielen Branchen allgegenwärtig (vgl. Pashchenko, 2020, S. 1ff), wobei diese vornehmlich mittels agiler Projektmanagementmethoden gesteuert werden (vgl. Zaitsev et al., 2020, S. 1). Trotz ihrer statischen Eigenschaften und augenscheinlicher Nachteile (vgl. Marshall, 2007, S. 21ff; Ghosh, 2012, S. 5; Crowder/Friess, 2015, S. 49) wird die Earned Value Analyse von Forschern zunehmend auch für den Einsatz in agilen Softwareprojekten empfohlen (vgl. Hanna, 2009, S. 297ff; Rusk, 2009, S. 20ff; Roy/Goutam, 2014, S. 42; Popović et al., 2019, S. 20ff). Dazu fehlen aber umfangreiche empirische Untersuchungen über ihre erfolgreiche praktische Anwendung in einem solchen Umfeld (vgl. Röttgermann/Hüsselmann, 2010, S. 305ff; Jones, 2013, S. 2; Zhang, 2020, S. 67; Bier et al., 2020, S. 9ff). Deshalb wird der Fokus der Dissertation auf der Earned Value Analyse und ihrer Anwendung in einem agilen Softwareprojekt in Verbindung mit einer Auswahl an bedeutenden Projektgrößen liegen. Insbesondere werden internationale Studien mit Praktikern aus den Lagern des traditionellen sowie des agilen Projektmanagements vermisst, die eine vergleichende Sicht der Earned Value Analyse in einem Softwareprojekt erfassen (vgl. Wu, 2012, S. 2; Li/Liu, 2012, S. 402; Manship, 2018, S. 3; Kuchta, 2018, S. 87ff).

Die heutzutage als Standard geltende globale Verteilung eines agil arbeitenden Teams zur Entwicklung einer Software führt zu erschwerten Bedingungen im Projektcontrolling und vermindert dadurch auch den Projekterfolg (vgl. Bell/Kozlowski, 2002, S. 14ff; Hertel et al.,

2005, S. 82; Rustagi et al., 2008, S. 126ff; Nguyen-Duc et al., 2015, S. 277; Ko et al., 2019, S. 1ff). Dieses letztgenannte Resultat erscheint auf den ersten Blick schlüssig zu sein, jedoch sind bereits anderslautende Zusammenhänge zwischen verteilten Softwareentwicklungsteams und dem Projekterfolg veröffentlicht worden (vgl. Ramasubbu et al., 2011, S. 261ff; Kocaguneli et al., 2013, S. 882ff; Nguyen-Duc et al., 2015, S. 277ff). Schließlich ist festzustellen, dass sich die Forschungsliteratur den Herausforderungen hinsichtlich der allgemeinen Projektkontrolle in agilen, globalen Softwareprojekten bereits ausgiebig zugewandt hat (vgl. Piccoli/Ives, 2000, S. 575ff; van Fenema, 2002, S. 22ff; Holmström et al., 2006, S. 8; Persson et al., 2012, S. 411). Allerdings ist ein Fehlen an aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen zur erfolgreichen Anwendbarkeit der Earned Value Analyse in einem virtuellen, agilen Projektkontext zu beobachten (vgl. Curlee, 2002, S. 3ff; Song, 2010, S. 5ff), welche durch die vorliegende Abhandlung ermittelt werden sollen.

Dass unzureichend spezifizierte und häufig ungeplante Änderungen von Softwareanforderungen durch ein agiles Projektteam Schwierigkeiten in der Projektkontrolle auslösen können, ist bereits mehrfach in Forschungsarbeiten erörtert worden (vgl. Ebert/De Man, 2005, S. 553ff; Cabri/Griffiths, 2006, S. 3; Cao/Ramesh, 2008, S. 60ff; Aziz/Wong, 2015, S. 733ff; Rantanen, 2017, S. 20). Andere Wissenschaftler sind wiederum zu dem Ergebnis gekommen, dass ein strukturiertes Projektcontrolling die Volatilität von Softwareanforderungen im agilen Umfeld stabilisieren kann (vgl. Wang et al., 2008, S. 439ff; Ebert/De Man, 2005, S. 558; Maruping et al., 2009, S. 379; Persson et al., 2012, S. 412; Harris et al., 2009a, S. 757ff). Jedoch ist anzumerken, dass es keinerlei empirische Aufzeichnungen gibt, die diese aus der Theorie entstandenen gegensätzlichen und allgemein gehaltenen Ergebnisse in Bezug zur Earned Value Analyse setzen. Nur wenige Studien beziehen sich direkt auf diese Kontrollform und haben Anwendungsmodelle im Zusammenhang mit dem klassisch-orientierten Anforderungsmanagement bestimmt (vgl. Sulaiman et al., 2006, S. 10ff; Martynenko et al., 2017, S. 58; Husieva/Chumachenko, 2019, S. 117). Sulaiman et al. (2006) haben ihre generelle Verknüpfung mit der agilen Methodik erforscht und einen eigenen agilen Earned Value Ansatz konzipiert, aber ohne explizit auf den Anforderungsprozess einzugehen (vgl. S. 10ff). Daher muss davon ausgegangen werden, dass die erfolgreiche Anwendung der Earned Value Analyse im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts noch nicht ausreichend wissenschaftlich belegt ist und dies deshalb das Forschungsinteresse dieser Dissertation zusätzlich untermauert.

Des Weiteren sind die Projektdimensionen Kommunikation und Koordination schon sehr ausgiebig nachgewiesen und in den Kontext zu einzelnen Dissertationsvariablen sowie allgemeinem Projektcontrolling und -erfolg gesetzt worden (vgl. Hinds/Bailey, 2003, S. 615ff; Müthel/Högl, 2010, S. 234ff; Pernstål et al., 2015, S. 48; Jimenez et al., 2017, S. 343; Péréa/von Zedtwitz, 2018, S. 4ff), wobei hierbei ihre vielschichtige, aber nicht eindeutige Einflussnahme auf diese Faktoren gefunden worden ist. Pawar/Sharifi (2002) sowie Yeh (2008) haben erkannt, dass eine effektive Kommunikation die Wahrscheinlichkeit eines Projekterfolgs auch erheblich erhöhen kann (vgl. S. 91ff; S. 871ff; Yap/Skitmore, 2020, S. 768ff). Hinsichtlich der Projektkoordination ist das Forschungsergebnis erzielt worden, dass diese für den Projekterfolg relevant ist (vgl. Chiochio, 2007, S. 99), trotzdem besteht keine direkte Verbindung zu diesem (vgl. Liberatore/Luo, 2010, S. 256; Parolia et al., 2007, S. 635). Wohingegen andere Forschungsarbeiten behauptet haben, dass eine positive Wirkung auf die Projektperformance ausgeht (vgl. Liberatore/Luo, 2010, S. 256; Nidumolu, 1995, S. 191ff; Nidumolu, 1996, S. 77ff; Lee et al., 2013, S. 1757; Herbsleb/Mockus, 2003, S. 481ff). Auch sind Kommunikation und Koordination in wissenschaftlichen Studien bereits als vermittelnde Größen von Projektkontrolle in Softwareprojekten notiert worden (vgl. Carmel/Agarwal, 2001, S. 22ff; Pikkarainen et al., 2008, S. 307; Ko et al., 2019, S. 1ff). Es ist allerdings ein Fehlen einer gesamtheitlichen Wirkungsbetrachtung von Kommunikation und Koordination auf alle diese Dissertationsgrößen und im Speziellen auf die Earned Value Analyse in einem agilen Softwareprojekt zu beobachten. Aus diesem Grund werden die Faktoren Kommunikation und die Koordination in diese Systematik eingebunden und bilden damit einen weiteren Mehrwert für die Wissenschaft und die betriebliche Praxis.

Darüber hinaus sind virtuelle Teams während des Softwareanforderungsprozesses schwieriger zu koordinieren als lokal ansässige (vgl. Davis/Bryant, 2003, S. 303ff; De Lucia/Qusef, 2010, S. 212ff; Hoch/Kozlowski, 2014, S. 390ff; Tazeen/Waqas, 2019, S. 21). Die Gesamtleistung von virtuellen Teams bei koordinationsintensiven Aufgaben, wie der Anforderungsbewältigung, ist geringer als bei herkömmlichen Projektgruppen (vgl. Straus/McGrath, 1994, S. 87ff; Guo et al., 2009, S. 1). Badrinarayanan/Arnett (2015) haben entdeckt, dass geografisch verteilte Projektteams effektiver sind als stationäre, da sie bessere Kommunikationstechnologien nutzen müssen (vgl. S. 109f; Velez-Calle et al., 2020, S. 280). Hingegen kommt es aufgrund von Kommunikationsschwierigkeiten sowohl in traditionellen als auch in virtuellen Teams zu ungenügenden Projektergebnissen (vgl. Carletta

et al., 1998, S. 53ff; Mathieu et al., 2000, S. 273ff; Thompson/Couvert, 2003, S. 135ff). Jedoch haben auch etliche Forscher angegeben, dass globale Softwareentwicklungsteams für die gleiche Art von Aufgaben im Anforderungsprozess mehr Zeit als lokale Teams benötigen. In letzteren Projekten gibt es überdies eine positive Verbindung zwischen Projektperformance und Ergebniskontrolle, dies gilt aber nicht für internationale Projekte (vgl. Henderson/Lee, 1992, S. 757ff; Tiwana/Keil, 2009, S. 33). Die Arbeit in einem virtuellen Projektarbeitskreis lässt somit schnell die Frage nach einem Vergleich der Erfolgchancen mit einem stationären Team im Zusammenhang mit der Earned Value Analyse aufkommen. Da dieser Thematik noch zu wenig Beachtung in der Forschung geschenkt wurde, soll dies durch die vorliegende Arbeit erörtert werden.

Das nächste Unterkapitel gibt einen Überblick über die Zielsetzungen der Dissertation.

3.3. Zielstellung und erwartete Ergebnisse

Aus den obigen Darstellungen geht hervor, dass die Forschung bezüglich der Earned Value Methode mit Blick auf den Erfolg eines agilen Softwareprojekts als Herz dieser Dissertation größtenteils fortgeschritten ist, wobei sie einige gegensätzliche Ergebnisse über ihre Beeinflussung auf den Erfolg in diesen Sphären hervorgebracht hat. Die Hauptzielstellung dieser Dissertation besteht in der Aufklärung des noch unklaren spezifischen Bildes, ob die Methodik des Earned Values eine beeinflussende Wirkung auf den Projekterfolg während des Anforderungsprozesses innerhalb virtueller Projektteams in einem agilen Softwareprojektumfeld hat und, ob der Wirkungsgrad vom Kommunikations- und Koordinationsspektrum eines Projekts abhängig ist. Die bisherigen Ausführungen und Erfahrungswerte rund um die Earned Value Kennzahlen lassen dabei mutmaßen, dass das Dissertationsergebnis eine positive Wirkung der Earned Value Analyse auf den Projekterfolg während des Anforderungsprozesses in virtuellen Projektteams eines agilen Softwareprojekts wiedergeben wird. Diese Erkenntnis ist aufgrund der bestehenden breitgefächerten Forschungsliteratur zu erwarten, jedoch ist die im Rahmen dieser Dissertation abgehandelte Thematik selbst neuartig.

Weiters soll mit Hilfe dieser Dissertation aufgeklärt werden, ob es dahingehend Restriktionen in der agilen Anwendbarkeit der Earned Value Kontrollform gibt. Ein Vergleich von virtuellen und stationären agilen Softwareprojektteams im Rahmen des

Dissertationsschwerpunkts soll zu neuen Erkenntnissen in der Wahrnehmung der Earned Value Methodik führen. Dies gibt wiederum der Praxis ein besseres Verständnis über diese Kollaborationsformen. Die im Research Model (Abbildung 1) verankerten Projektelemente haben auch wechselseitige Beziehungen zueinander und beeinflussen dadurch den Projekterfolg.

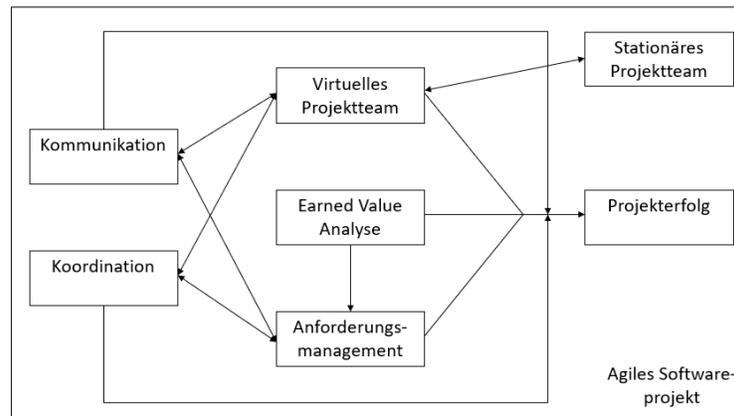


Abbildung 1: Research Model (eigene Darstellung)

Insgesamt betrachtet soll diese Dissertation den praktischen Nutzen und die Erfolgchancen der Earned Value Analyse in einem agilen Softwareprojekt noch umfassender beleuchten und dadurch die wissenschaftliche Forschung vorantreiben. Dabei soll sie zusätzlich

- a. die Anwendung der Earned Value Analyse im Anforderungsprozess von stationären und virtuellen Projektteams im Kontext eines agilen Softwareprojekts vergleichen;
- b. zur weiteren Aufklärung der Earned Value Methode im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts beitragen und ihre Erfolgsaussichten ebendort vertiefen;
- c. die Moderationsfähigkeit von Kommunikation und Koordination auf die Earned Value Methodik und den Projekterfolg im Anforderungsmanagement eines globalen, agilen Softwareprojektteams bestätigen;
- d. aufzeigen, mit welcher Intensität die Kommunikation und die Koordination auf ein virtuelles Projektteam beziehungsweise auf den Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts wirken können.

Diese wissenschaftlichen und praktischen Zielrichtungen tragen schließlich zur Lösung der Problemstellung bei.

Im theoretischen Teil wird die Forschungslandschaft bezüglich der Dissertationsthematik detailliert beleuchtet. Dabei soll einerseits sichergestellt werden, dass die Dissertation zur Beantwortung einer Lücke im Forschungsbild aus wissenschaftlicher und praktischer Sicht beiträgt, andererseits sollen die verschiedenen Kernergebnisse dieser Studien anhand ihrer Daten und Definitionen diskutiert werden und die Forschungslücke⁶ inhaltlich stützen. Dies dient als Vorbereitung für die daran anschließende methodologische Triangulation, bestehend aus einem quantitativen Forschungsfragebogen sowie aus qualitativen Experteninterviews. Dadurch sollen umfangreichere Daten generiert werden, die das zu untersuchende Thema aus verschiedenen Blickwinkel betrachtet (vgl. Nuisl von Rein, 2010, S. 81; Denzin, 2017, S. 297ff; Yin, 2018, S. 1ff; Berntzen, 2019, S. 130). In der quantitativen Studie soll eine große und vor allem internationale Stichprobe durch einen Online-Fragebogen zur Dissertationsthematik befragt werden, welcher durch statistische Methoden und Tests ausgewertet werden wird. Die dabei identifizierten Experten werden im Nachgang näher interviewt und die Transkripte mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring analysiert. Das erwartete Ergebnis soll mithilfe einer abschließenden Hypothesenprüfung zur Schließung der Forschungslücke beitragen, wobei sich diese Dissertation in die Forschungslandschaft sehr gut einbetten und mit dieser verknüpfen lässt.

Der folgende Abschnitt beschreibt die inhaltliche Abgrenzung der Dissertation zu anderen Arbeiten des thematischen Kontexts.

3.4. Inhaltliche Abgrenzung

Thematisch wird in dieser Dissertation ein Teilbereich des Projektmanagements – das Projektcontrolling – behandelt. Dies stellt sicher, dass ein spezifisches Thema in detaillierter Form abgehandelt werden kann. In der aktuellen Forschungslandschaft wurde die Kontrollmethode rund um den Earned Value bereits sehr ausgiebig im Zusammenhang mit einem agilen Softwareprojekt und dem Projekterfolg analysiert. Diese Wirkung ist Ausgangspunkt der Dissertation, jedoch wird die Thematik wesentlich tiefer hinsichtlich

⁶ Siehe Kapitel 4.3.

dessen Beeinflussung innerhalb des Anforderungsmanagements eines agilen, virtuellen Softwareprojektteams begutachtet. Andere Arbeiten haben meist nur einzelne Variable erforscht, aber niemals in dieser dargelegten Zusammensetzung. Für ein noch umfangreicheres Bild werden die Elemente Kommunikation und Koordination in die vorliegende Forschung miteinbezogen, um hierzu weitere Ergebnisse für die Wissenschaft und Praxis zu sammeln. Des Weiteren basiert der verwendete Mixed-Methods-Ansatz auf einer internationalen Probandenkohorte. Dabei wird größtenteils auf erfahrene klassische und agile Projektmanager des global tätigen Beratungsunternehmens Capgemini zurückgegriffen, was die Perspektive auf die Thematik besonders macht. Auch ist die Forschung auf Softwareprojekte spezialisiert und grenzt sich aus diesem Grund von anderen bestehenden Arbeiten ab.

Folglich soll der Aufbau der Dissertation näher dargestellt werden.

3.5. Aufbau der Dissertation

Kapitel 1 führt in die Dissertationsthematik ein und leitet danach in das *2. Kapitel* Problemstellung über. Hierbei soll eine Annäherung an den Forschungsschwerpunkt durch Aufgliederung der Kernelemente für den Leser stattfinden. In *Kapitel 3* wird das Erkenntnisinteresse sowie die Zielsetzung der Dissertation zum Thema Earned Value Analyse und Projekterfolg im agilen Softwareprojektumfeld konkretisiert. Die Behandlung dieser Thematik erfolgt durch Hinzunahme der Elemente Anforderungsmanagement, virtuelles Projektteam, Kommunikation und Koordination. Dabei werden zuerst die interessierenden Themenfelder benannt, um danach den wissenschaftlichen und praxisbezogenen Mehrwert der Arbeit herauszustellen. Die Konkretisierung der Zielstellung sowie der erwarteten Ergebnisse bilden zusammen mit der inhaltlichen Abgrenzung zu anderen Forschungsstudien den Schluss dieses Abschnitts. Des Weiteren wird der Forschungsstand in *Kapitel 4* analysiert und kritisch reflektiert, beginnend mit der Begründung der Literaturrecherche. Die Abbildung der Forschungslandschaft des Dissertationsthemas mündet in der spezifischen Ausgestaltung samt kritischer Reflexion der Forschungslücke, welche mit der Definition von relevanten Begrifflichkeiten endet. *Kapitel 5* untermauert literaturbasiert die aus den genannten Abschnitten abgeleiteten Forschungsfragen und -hypothesen. Vollendet wird dieser Bereich mit einem zusammenfassenden Schaubild auf das Research Model. Das methodische Vorgehen zur Dissertation wird in *Kapitel 6* beschrieben. Dabei wird auf das

konkrete Forschungsdesign, die Methodenauswahl und die Analyse- und Auswertungsmethode eingegangen. Die angewendete quantitative als auch die qualitative Methode werden außerdem ausführlich begründet. Die aufgestellten Forschungsfragen und -hypothesen werden für den Mixed-Methods-Ansatz operationalisiert und das Vorgehen genau dokumentiert. Anschließend erfolgt in *Kapitel 7* die Darstellung der Ergebnisse zur quantitativen und qualitativen Untersuchung. Die verwendeten Auswertungen werden jeweils für beide Methoden beschrieben, um danach deren Ergebnisse in strukturierter und einheitlicher Form wiederzugeben. Dies mündet in *Kapitel 8* in eine Interpretation samt Diskussion der Ergebnisse, wo die durchgeführte Untersuchung in die Forschungslandschaft eingeordnet wird. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Hypothesenprüfung sowie der Ausgestaltung von Lösungsansätzen, wobei auch die Güte der Untersuchungen erläutert wird. Das *Kapitel 9* fasst die Kernergebnisse zusammen und beantwortet die aufgeworfenen Forschungsfragen. Dazu werden die Erkenntnisse für die Forschung und Praxis als auch deren Implikationen hervorgehoben.

Das nächste Kapitel veranschaulicht die Literaturrecherche und die -analyse und gibt einen überblicksmäßigen Stand der aktuellen Forschungslandschaft zur Dissertationsthematik. Außerdem wird die Forschungslücke konkret begründet, kritisch reflektiert und relevante Begriffe definiert.

4. Stand der Forschung

Wie die Literaturrecherche und die -analyse vorgenommen wurden, wird im folgenden Unterabschnitt näher erläutert.

4.1. Literaturrecherche und -analyse

Um die aktuelle Forschungslandschaft über das Dissertationsthema zu dokumentieren, wurden ausschließlich peer-reviewte Studien, welche die Forschungsfragen betreffen, in internationalen akademischen Zeitschriften betrachtet (vgl. Berg, 2006, S. 215ff; Berg/Holtbrügge, 2010, S. 188). Zuerst wurde ein Brainstorming durchgeführt, um eine Liste an Schlagwörtern zu erstellen. Danach wurden diese Begriffe in die Suchmaschinen Google Scholar und EBSCO eingetragen und miteinander auf unterschiedlichste Weise verknüpft. Tabelle 1 zeigt diese Schlagwortliste zu den Variablen der Dissertationsthematik:

Tabelle 1: Schlagwortliste (eigene Darstellung)

Earned Value Analyse	Projekterfolg	Virtuelles, globales Projektteam	Anforderungsmanagement	Agiles Software-projekt	Kommunikation und Koordination
control(ing)	project success	virtual	requirements management	software	communication
earned value	effect(ive)	global	requirements engineering	agile	coordination
monitoring	performance	distributed	requirements analysis	hybrid	
EVM		dispersed	change	traditional	
		international	specification		
		GVT	uncertainty		
		digital			
		COVID-19			
		stationary			

Die Artikel wurden zuerst auf grundsätzliche thematische Eignung überprüft und abgespeichert. Erst in einer zweiten Screening-Runde kam es zu einer genauen Analyse der Forschungsstudien. Relevante Untersuchungen wurden in die Variablen untergliedert und wichtige Passagen bereits übersetzt und Referenzliteratur herausgeschrieben. In einer weiteren Iterationsschleife wurden diese Referenzartikel auf weitere mögliche Eignung geprüft.

Der Überblick über die Forschungslandschaft baut auf der Problemstellung, dem Erkenntnisinteresse und den Zielsetzungen der Dissertation auf und folgt im nächsten Kapitel.

4.2. Forschungslandschaft

Rozenes et al. (2006) haben hinsichtlich Projektsteuerung eine umfangreiche Literaturübersicht geliefert und sind außerdem zu dem Schluss gekommen, dass das am meisten genutzte multidimensionale Kontrollsystem die Earned Value Analyse ist (vgl. S. 5ff; Conforto/Amaral, 2010, S. 73ff). Diese Steuerungsform fasst anders als die gängigen Projektcontrollingverfahren, wie zum Beispiel eine Meilensteintrendanalyse, die Dimensionen Leistung, Kosten und Zeit in einer Veranschaulichung zusammen und erweitert dadurch einfache Abweichungsmechanismen. Erstere erfasst dabei nur eine dieser relevanten Zielgrößen (vgl. Stelzer et al., 2007b, S. 251). Hazir et al. (2020) haben berichtet,

dass das Bewusstsein für die Earned Value Methode durch den Industriesektor, die Projektmanagementenerfahrung, die Projektkontrolle und die Anwendung von Projektmanagementsoftware beeinflusst wird (vgl. S. 426). Jedoch werden die Kennzahlen des Earned Values im deutschsprachigen Raum noch nicht so häufig verwendet (vgl. Stelzer et al., 2007a, S. 42f). Mit der Veröffentlichung einer neuen Norm zum Earned Value Management haben sie aber neuen Aufwind erhalten (vgl. Marx/Klotz, 2020, S. 5). Efe/Onur (2013) haben die Hintergründe untersucht, warum Softwareunternehmen dieses Kontrollinstrument im Vergleich zu anderen Unternehmen weniger oft implementieren und haben dabei festgestellt, dass die Vorteile der Earned Value Analyse ihre Nachteile mit gutem Projektmanagement überwiegen können (vgl. S. 333ff; Hazir et al., 2020, S. 427). Ein konkreter Nachteil dieser Technik ist aber ihre fehlende Integration mit anderen Projektdimensionen, wie der Technologie, der Qualität, dem Risiko, der Sicherheit, dem Design oder dem sozialen Aspekt, weil sie ausschließlich auf die budgetären sowie die zeitlichen Komponenten achtet (vgl. Rozenes et al., 2006, S. 5ff; Conforto/Amaral, 2010, S. 73ff; Rezouki/Mortadha, 2020, S. 1). Dabei ist die Hinzunahme der Komponente Ergebnis in die Basis des Earned Values einer ihrer Stärken, da der einfache Vergleich von Soll- und Istkosten keine seriöse Aussagen über den tatsächlichen Budgetstand zulässt (vgl. Haack, 2011, S. 41; Stadler, 2016, S. 29). Eine erfolgreiche Nutzung der Earned Value Methodik hängt deshalb auch von einer ehestmöglichen Bestimmung des Projektbasisplans und der Fähigkeit der Projektorganisation ab, diese realistischen Fortschritte des Softwareprojekts zu dokumentieren und dadurch die tatsächlich entstandenen Kosten aufzuzeigen (vgl. Ghosh, 2012, S. 1ff; Popović et al., 2019, S. 18).

Die Existenz von agil verwalteten Softwareprojekten bringt die zusätzliche Herausforderung für den Projektleiter mit, die Ausführungen des Projekts zu verfolgen und zu steuern, zumal es grundsätzlich keine eigenen agilen Kennzahlen zur Messung der Leistung gibt (vgl. Nikravan/Forman, 2010, S. 1; Popović et al., 2019, S. 1). Gleichzeitig haben Hartmann/Dymond (2006) darauf hingewiesen, dass Metriken nicht aus einem plangesteuerten Ansatz übernommen werden sollen, sondern sie müssen so angepasst werden, dass sie die Agilität des Entwicklungsprozesses nicht beeinträchtigen (vgl. S. 126ff; Mahnic/Zabkar, 2012, S. 73). Deswegen sollen die Leistungsüberwachungs-, Prognose- und Kontrolltechniken eines agilen Projekts, wie einem Burn-Down-Diagramm oder der Berechnung der Teamarbeitsgeschwindigkeit, ergänzt werden um vereinfachte Methoden

der Earned Value Analyse (vgl. Nikravan/Forman, 2010, S. 1; Bier et al., 2020, S. 4). Trotz der offensichtlichen Schwierigkeiten können die Kernkonzepte des Earned Values sowohl in traditionellen als auch in agilen Softwareprojekten angewendet werden, da die agilen Burn-Down-Diagramme sehr gut mit den Techniken der Earned Value Methode übereinstimmen (vgl. Solanki, 2009, S. 111f; Wu, 2012, S. 4). Folglich hat die aktuelle Forschungslandschaft die Earned Value Analyse im agilen Kontext bereits breitgefächert erörtert.

4.2.1. Die erfolgreiche Steuerung von Projekten mithilfe der Earned Value Analyse

Ein bedeutender Hebel für Projekterfolg ist im Allgemeinen die ganzheitliche Kontrolle über das Projektgeschehen (vgl. Akroyd et al., 2009, S. 70ff; Lill et al., 2020, S. 5). Harris et al. (2009a) haben daher vorgeschlagen, dass effektive Softwareentwicklungsprozesse klare Kontrollmechanismen bereitstellen müssen, um den Fortschritt und die Qualität der resultierenden Softwareprodukte zu steuern (vgl. S. 757ff; Persson et al., 2012, S. 412). Zu hohe Überwachungsfrequenzen können aber die Leistung des Entwicklungsteams reduzieren, da hierdurch das Vertrauen verloren gehen kann (vgl. Jarvenpaa et al., 2004, S. 250ff; Moe/Šmite, 2008, S. 220). Dies kann in einer Verzögerung des gesamten Projekts münden und folglich auch ein schlechteres Projektergebnis zur Folge haben (vgl. Jawad et al., 2018, S. 11). Um ein erfolgreiches Projekt dennoch sicherzustellen, hat Cooney (2020) in seiner Arbeit Kriterien definiert und analysiert, ob diese Erfolgsfaktoren das Erreichen eines erfolgreichen Projektergebnisses beeinflussen (vgl. S. 20687). Al-Hajj/Zraunig (2018) haben in diesem Zusammenhang die Einflüsse der gängigsten Projektmanagementmethoden auf den Projekterfolg untersucht (vgl. S. 21ff; Moghiseh et al., 2019, S. 178). Die klassische Projektsteuerung als eine der wichtigsten Aufgaben des Projektleiters ist umso erfolgreicher, je mehr das Projektteam dem eingesetzten Kontrollinstrument vertraut und das Top-Management dieses unterstützt (vgl. Jawad et al., 2018, S. 11). Diese Projektinformationssysteme, wie die Earned Value Kennzahlen, stabilisieren zudem das Softwareprojektergebnis (vgl. Raymond/Bergeron, 2008, S. 219). Vanhoucke (2012) hat deshalb näher die Ermittlung der Effizienz von Projektkontrollmethoden betrachtet (vgl. S. 252ff; Colin/Vanhoucke, 2015, S. 3170).

Die wissenschaftliche allgemeine Aufarbeitung der Earned Value Analyse ist bereits sehr weit fortgeschritten, was die Vielzahl an neueren Studien beweist (vgl. Valdés-Souto, 2019, S. 213ff; Rezouki/Mortadha, 2020, S. 1ff; Zhang, 2020, S. 67ff; Votto et al., 2020, S. 1ff; Kuchta,

2021, S. 726ff). Dabei hat die Earned Value Analyse ihren Ursprung in den Vereinigten Staaten von Amerika, wobei sie von der dortigen Regierung zur Vermeidung von extremen Projektkosten, zur Steuerung der Projektverläufe und zur Qualitätssicherung angewendet worden ist. Sie ist erst in den 1990er Jahren in anderen Industrien eingesetzt und stetig angepasst worden (vgl. Niemand et al., 2003, S. 324f; Stadler, 2016, S. 9). Es ist daher aufgefallen, dass sich wenige Wirtschaftszweige für diese Methode aussprechen und die Bauindustrie verstärkt dieser annimmt (vgl. Howes, 2000, S. 399ff; Hanna, 2012, S. 449ff; Tserng et al., 2015, S. 21ff; Avlijaš et al., 2015, S. 1ff). Vorreiter auf dem Gebiet des Earned Values ist jedoch Lipke (1999), der Kosten- und Zeitplankennzahlen entwickelt hat, um Projekte optimal steuern zu können (vgl. S. 17ff; Najafi/Azimi, 2016, S. 6; Stadler, 2016, S. 10). Auch Aliverdi et al. (2013) haben einen guten Überblick geliefert (vgl. S. 411).

Viele Autoren sind der Meinung, dass die Earned Value Methodik Vorteile mit sich bringt, die der Projektleiter bei seiner täglichen Arbeit nutzen kann, da sie als die zuverlässigste Technik gilt (vgl. Francisco/de Souza, 2019, S. 593). Einerseits erzielt dieser Ansatz eine positive Wirkung zur Verbesserung des Projektmanagements, andererseits ist dieser aber nicht geeignet, die zeitliche Dimension eines Projekts zu kontrollieren (vgl. Choi/Ahn, 2018, S. 227ff; Salmi, 2018, S. 33; Zhanli, 2020, S. 1). Da jedoch das Messen der Earned Value Kennzahlen nicht einfach ist, kann die damit einhergehende subjektive Wahrnehmung und Bedeutung ihrer Anwendung zu Fehlern in deren Beurteilung führen (vgl. Forouzanpour et al., 2016, S. 686). Deswegen ist eine umfassende, zeitnahe und genaue Erfassung der Rohdaten der Arbeitspaketverantwortlichen ein wichtiger Faktor zur Bestimmung der Genauigkeit der Earned Value Parameter (vgl. Yu/Yilong, 2016, S. 132ff; Zhanli, 2020, S. 4f). Grundsätzlich kann diese Methodik aber in kleinen und in großen Softwareprojekten angewendet werden, wobei von einem Einsatz in Projekten mit kurzer Laufzeit von nur wenigen Monaten und geringem Humankapitalaufwand abgeraten wird. Wanner (2013) ist davon ausgegangen, dass diese Kontrollform erst in größeren Projekten mit über 500.000 Euro Budget notwendig ist (vgl. S. 1ff). Andere Forscher nennen dabei noch höhere Budgetsummen (vgl. Peterjohann, 2016, S. 55). Verwunderlich ist demnach die Aussage von Zhanli (2020), dass sich diese Kontrollform gar nicht für die einmalige und umfassende Bewertung des Gesamtfortschritts komplexer Projekte eignet (vgl. S. 2). Die Studie von Hazir et al. (2020) hat deshalb bestätigt, dass die kritischen Faktoren bei der Implementierung des Earned Value Ansatzes der Projekttyp, die -größe sowie die -zeitplanung sind. Außerdem ist

attestiert worden, dass Projektleiter, die Kenntnisse über die Methode haben, diese auch als wirksam in ihrer Anwendung betrachten (vgl. S. 438). Jedoch hat die grundsätzliche Projektcontrollingverfahren des Projektleiters keinen merklichen Einfluss auf den Projekterfolg (vgl. Hoxha/McMahan, 2018, S. 155).

Der folgende Unterabschnitt geht auf die wissenschaftliche Begutachtung dieser Kontrollform ein.

4.2.2. Die wissenschaftliche Erforschung und Weiterentwicklung der Earned Value Analyse

Die Wirksamkeit des Verfahrens der Earned Value Analyse im Projektcontrolling ist durch Anbari (2003) weiter verbessert worden (vgl. S. 12ff). Eine weitere Optimierung der Earned Value Kennzahlen ist durch Solomon (2005) erforscht worden, der den Performance-Based Earned Value aufgebaut hat. Dabei werden die Probleme des Earned Values hinsichtlich der Messung von technischen Leistungen und Qualität gelöst (vgl. S. 22). Moslemi-Naeni et al. (2011) haben des Weiteren eine Weiterentwicklung dieses Controlling-Modells erarbeitet. Hierbei können die Earned Value Metriken ohne Unsicherheit hinsichtlich der Komponenten Zeit und Kosten betrachtet werden (vgl. S. 764ff; Najafi/Azimi, 2016, S. 64f). Die Technik des Earned Values liefert effektiv kosten- und terminbezogene Informationen, berücksichtigt jedoch nur schwach den Qualitätsfaktor (vgl. Francisco/de Souza, 2019, S. 593). Moghiseh et al. (2019) haben eine Erweiterung der Methode vorgeschlagen, nämlich den sogenannte Earned Incentive Metric. Dieses Modell ist eine Erweiterung des Wertmanagements mit dem Projekte gesteuert werden (vgl. S. 177ff). Chen et al. (2020) haben eine neue Methode getestet, bei der die Vorteile der statistischen Prozesskontrolldiagramme mit dem traditionellen Earned Value- sowie Earned Schedule-Ansatz kombiniert werden (vgl. S. 3158ff).

Lipke (2003) hat außerdem die Kennzahl des Earned Schedules etabliert, die durch Forschungsarbeiten von Henderson (2003, 2004) weiter analysiert worden ist (vgl. S. 31ff; S. 13ff; S. 15ff). Vandevorde/Vanhoucke (2006) haben auch geschlussfolgert, dass der Earned Schedule geeignet ist, den Zeitplan eines Softwareprojekts abzuschätzen (vgl. S. 289ff). Khamooshi/Golafshani (2014) haben zusätzlich den Earned Duration Ansatz entworfen (vgl. S. 1019ff). Dieser ist von Yousefi et al. (2019) weiter verfeinert und ausgebaut worden (vgl. S.

88ff). Solomon/Young (2006) haben eine Variante der Earned Value Methodik empfohlen, die als leistungsbasierter Earned Value bezeichnet wird (vgl. S. 1ff; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 130).

Es folgt die Zusammenschau des agilen Projektmanagements mit dem Earned Value.

4.2.3. Das Zusammenspiel der Agilität mit der Earned Value Analyse und dem Projekterfolg

Eine Vielzahl an Unternehmen setzt bereits agile Methoden zur Softwareentwicklung ein, da sie als effektiv gelten (vgl. Cohn, 2004, S. 1ff; Ramesh et al., 2006, S. 41ff; Dybå/Dingsøyr, 2008, S. 833ff; Salo/Abrahamsson, 2008, S. 58ff; Lee/Yong, 2009, S. 215). Gleichzeitig ist die Offenheit der Organisation für agile Methoden ein weiteres wichtiges Merkmal für Projekterfolg (vgl. Nikulina, 2020, S. 1). Bergmann/Karwowski (2018) haben auch einen Überblick über das agile Projektmanagement im Zusammenhang mit Projekterfolg gegeben (vgl. S. 405ff). Einerseits weisen die Studienergebnisse von Mishra et al. (2017) darauf hin, dass keine positive Assoziation zwischen dem agilen Projektmanagement und der Einhaltung der Projekt- und Budgetziele des Projekts vorkommt (vgl. S. 281). Andererseits sind einige Vorteile von agilen Methoden in der Softwareentwicklung festgehalten worden, welche positive Effekte auf die Produktivität und den Projekterfolg haben (vgl. Laanti, 2013, S. 4761ff; Könölä et al., 2016, S. 135). Trotzdem ist ein Fehlen von akademischen Publikationen im Zusammenhang mit der Überwachung und Kontrolle von Softwareprojekten mit agiler Methodik in der aktuellen Forschungslandschaft feststellbar (vgl. Vallerao/Roses, 2013, S. 101). Die Implementierung eines effizienten Projektcontrollings ist daher wichtig, weil die Entwicklung von Software von Kostenüberläufen und vom Nichterreichen der Softwareanforderungen geprägt ist (vgl. Wang et al., 2008, S. 438).

Während agile Techniken die Messung der Arbeitsgeschwindigkeit des Teams sowie die Vorhersagbarkeit der aktuellen Iterationsschleifen ermöglichen und viele agile Unternehmen ihre Arbeitsergebnisse auch mit OKRs⁷ kontrollieren und messen, sind diese Methoden zur Vorhersage einer zukünftigen Gesamtprojektleistung jedoch als gering einzuschätzen. Hierbei wäre die Earned Value Analyse eine zuverlässige Alternative, da ihre Messkonzepte

⁷ Objectives and Key Results

den Burn-Down-Diagrammen, die zu den wichtigsten agilen Leistungsverfolgungstechniken gehören, ähneln (vgl. Nikravan/Forman, 2010, S. 1; Doerr, 2018, S. 13ff; Mikalsen et al., 2020, S. 174; Bier et al., 2020, S. 9ff). In der Agilität würden daher Features⁸, die eine feste Funktionalität einer Software definieren und mit Story-Punkten bewertet werden, die Grundlage für die Leistungsmessung mit dem Earned Value bilden (vgl. Kang et al., 2010, S. 743ff; Canedo et al., 2018, S. 3; Bier et al., 2020, S. 9ff). Letzterer kann deshalb durch kürzere Aufgabenzyklen gefördert werden, weil dadurch eine größere Planungsstabilität erreicht werden kann (vgl. Hanna, 2009, S. 298ff). Da aber im agilen Kontext Veränderungen während des gesamten Projektlebenszyklus erwartet werden, kann die Earned Value Methodik den Projekterfolg durch instabile Fortschrittsaussagen nicht korrekt beurteilen und aus diesem Grund können herkömmliche Techniken dieser Analyse nicht angewendet werden (vgl. Cabri/Griffiths, 2006, S. 6; Li et al., 2008, S. 475; Hanna, 2009, S. 298ff; Wu, 2012, S. 3). Die Earned Value Methode muss sich deshalb der agilen Terminologie anpassen und ihre Metriken transformieren, um überhaupt im agilen Kontext erfolgreich sein zu können (vgl. Nikravan/Forman, 2010, S. 2). Um jedoch das volle Potenzial agiler Methoden ausschöpfen zu können, bedarf es der Entwicklung einer passgenauen Earned Value Lösung, um den Projekterfolg auch dort sicherzustellen (vgl. Dreesen/Schmid, 2018, S. 4815ff; Lill et al., 2020, S. 3). Dabei spielt die Bedeutungsabnahme einer zentralen Steuerungs- und Kontrollfunktion für agile Softwareprojekte eine große Rolle, da diese heutzutage eine stärkere Konzentration auf projektinterne Kontrollmechanismen erfordert (vgl. Sun/Schmidt, 2018, S. 234ff; Lill et al., 2020, S. 5).

Dieser Zwiespalt in der erfolgreichen agilen Anwendung der Earned Value Analyse ist bereits in vielen Artikeln zum Zentrum der Forschung geworden. Einen sehr vollständigen und detaillierten Vorschlag bezüglich der Verwendung von Earned Value Kennzahlen in agilen Projekten haben Sulaiman et al. (2006) ausgearbeitet (vgl. S. 10ff; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 130). Alleman (2011) als auch Roy/Goutam (2014) haben ermittelt, dass die Earned Value Methodik in agilen Softwareprojekten anwendbar ist (vgl. o.S.; S. 42). Popović et al. (2019) haben dieses Ergebnis bestätigt, da sich mit ihrem Modell die Earned Value Analyse auf einfache und effektive Weise zur Leistungsmessung in einer agilen Entwicklungsumgebung anwenden lässt (vgl. S. 20ff). Ghosh (2012) hat sich mit der Earned

⁸ Zur Definition relevanter Begrifflichkeiten siehe Kapitel 4.4.

Value Analyse und ihrem Einsatz in traditionellen und agilen Softwareprojekten auseinander gesetzt. Dabei hat er auch einige Nachteile der Earned Value Analyse im agilen Umfeld festhalten können (vgl. S. 5). Crowder/Friess (2015) haben einen neuen Prozess für diese Metriken vorgestellt, mit dem Fortschritte und Probleme im Rahmen agiler Softwareprojekte effektiv gemessen werden können (vgl. S. 49). Alleman et al. (2003) haben eine Fallstudie präsentiert, in der sie die Earned Value Techniken mit einigen agilen Praktiken kombinieren. Diese Verbindung gibt dabei ähnliche Lösungen für die Messung des Fortschritts wie der traditionelle wieder (vgl. S. 114ff; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 129). Rusk (2009) hat einen vereinfachten Ansatz erarbeitet, um die Earned Value Analyse mit Agilität zu verbinden, wobei er Abstand von den einschlägigen Earned Value Akronymen genommen hat (vgl. S. 20ff). Die Integration von drei agilen Projektmanagementtools wird sich des Weiteren in der Studie von Stanek/Kuchta (2020) näher angesehen, um die Effizienz der Earned Value Kennzahlen zu steigern (vgl. S. 1ff).

Um jedoch eine bessere Gesamtleistung für das Projekt zu erzielen, soll agiles und traditionelles Projektmanagement auch in der Steuerung von Softwareanforderungen kombiniert werden (vgl. Paetsch et al., 2003, S. 308; De Lucia/Qusef, 2010, S. 212ff; Hess et al., 2018, S. 2; Tazeen/Waqas, 2019, S. 21; Papadakis/Tsironis, 2020, S. 126). Li/Liu (2012) haben deshalb eine hybride Form der Earned Value Analyse vorgeschlagen, um die Projektgesamtdauer besser vorhersagen zu können (vgl. S. 402). Collabnet Versione (2019) hat bescheinigt, dass die Hybridmethode als der am häufigsten von Unternehmen verwendete Ansatz ist (vgl. S. 1ff; Köse, 2019, S. 1801). Die Kombination aus dem Earned Value und der Agilität ist mit einem traditionellen Projekt von Kuchta (2018) näher untersucht worden, wobei etliche kommunikationsbezogene Vorteile der Agilität in die klassisch gesteuerte Earned Value Methodik aufgezeigt worden sind (vgl. S. 87ff). Wu (2012) hat die Verbesserung der agilen Earned Value Methode als Ziel, wobei die traditionelle mit der agilen Projektmanagementfunktion gegenübergestellt und verglichen worden ist (vgl. S. 2).

Wissenschaftliche Perspektiven eines globalen Softwareentwicklungsteams auf den Fokus der Dissertation werden im kommenden Kapitel dargestellt.

4.2.4. Der wissenschaftliche Blick auf virtuelle, globale Projektteams in Anbetracht der Dissertationsthematik

Die Forschungslandschaft über virtuelle Projektteams haben Kocaguneli et al. (2013) sehr detailliert betrachtet und die Vielzahl an anderen Untersuchungen haben nicht nur Kommunikations- und Koordinationsthematiken behandelt, sondern auch die Wirkung, die von der geografischen Verteilung ausgeht sowie andere Themen im Zusammenhang mit globalen Projektteams (vgl. S. 883). Piccoli/Ives (2000) haben die Effektivität in virtuellen Teams beobachtet, wobei Kirsch (2004) auf die Wichtigkeit der Kontrolle in globalen Projekten aufmerksam gemacht hat (vgl. S. 575ff; S. 374ff; Persson et al., 2012, S. 412). Ågerfalk et al. (2005) haben die Problematiken innerhalb eines virtuell agierenden Teams rund um die Faktoren Kommunikation, Koordination und Projektsteuerung behandelt, welches Software entwickelt (vgl. S. 1ff; Holmström et al., 2006, S. 8). Auch im Bereich der globalen Softwareentwicklung hat ein Forschungsartikel von Hanssen et al. (2011) zu den Anzeichen agiler Trends herausgefunden, dass die meisten empirischen Studien den Kontext von kleinen und mittleren Projekten tangieren (vgl. S. 17ff; Daneva et al., 2013, S. 1333).

Rizvi et al. (2015) haben weiters eine umfassende Übersicht verfasst, die eine geografisch verteilte, agile Entwicklung von Software für die Jahre 2007 bis 2012 beleuchtet (vgl. S. 723ff; Vallon et al., 2018, S. 162). Es gibt außerdem eine wachsende Zahl an Forschungsstudien, die die Anwendungen agiler Methoden in solchen Projekten analysieren (vgl. Sharp/Ryan, 2011, S. 120; Estler et al., 2014, S. 1197ff; Yadav, 2016, S. 32; Shameem et al., 2020, S. 1ff). Ramesh et al. (2006) haben gezeigt, wie ein Gleichgewicht zwischen agilen und verteilten Ansätzen dazu beitragen kann, die Schwierigkeiten durch die Integration von Agilität in die globale Softwareentwicklung zu bewältigen (vgl. S. 41ff; Hole, 2008, S. 2). Sutherland et al. (2007/2009) haben dabei argumentiert, dass agile Projektmanagementmethoden die Produktivität eines virtuellen Projektteams erhöhen können (vgl. S. 274aff; S. 1ff; Alzoubi et al., 2016, S. 24). Zusätzlich haben Hahn et al. (2012) festgestellt, dass die Agilität eine mediiierende Wirkung auf den Erfolg eines globalen Softwareprojekts hat (vgl. S. 31). Dies ist auch ein Grund, warum Unternehmen agile Ansätze eben dort anwenden, da qualitativ bessere Softwarelösungen in kürzerer Zeit und zu geringeren Kosten entwickelt werden können (vgl. Shrivastava/Rathod, 2015, S. 373).

Eine laufende Überprüfung des Projektfortschritts ist in virtuellen Teams aufgrund der zunehmenden Internationalisierung vieler Softwareprojekte, der damit einhergehenden Komplexität und der Anzahl an benötigten Kontrollinstrumenten eine nicht zu unterschätzende Aufgabe für den Projektleiter (vgl. Bell/Kozlowski, 2002, S. 14ff; Hertel et al., 2005, S. 82; Rustagi et al., 2008, S. 126ff; Gantman/Fedorowicz, 2016, S. 67; Bisbe/Sivabalan, 2017, S. 15). Agile Rahmenwerke und adaptierte Controllingaktivitäten können bei korrekter Anwendung zum Erfolg von großen, verteilten Softwareprojekten beitragen und deren Qualität verbessern (vgl. Ngo-The et al., 2005, S. 1ff; Holmström et al., 2006, S. 10; Papadopoulos, 2015, S. 462; Nikulina, 2020, S. 1). Agiles Projektmanagement erfordert aber einen sorgfältig verwalteten Monitoringansatz, wenn es erfolgreich in globalen Projektkontexten Verwendung finden soll (vgl. Sarker/Sarker, 2009, S. 440ff; Persson et al., 2012, S. 412), da ihr Einsatzgebiet vermehrt kleine, lokale Softwareprojektteams umfasst (vgl. Turner/Böhm, 2005, S. 30ff; Conboy et al., 2011, S. 48ff; Sundararajan et al., 2014, S. 245). Daher haben Maruping et al. (2009) nahegelegt, dass agile, virtuelle Projektteams von formalen Ergebniskontrollen, wie es eine Earned Value Analyse darstellt, profitieren können. Dabei wird die agil geschaffene, autonome Projektumgebung durch klare Leistungsziele und -strukturen ergänzt (vgl. S. 377ff; Dreesen/Schmid, 2018, S. 4817).

Nach Depickere (1999) sollen demnach die Aufwände für ein effizientes Projektcontrolling innerhalb eines globalen Entwicklungsteams erhöht werden, um die Earned Value Analyse sinnvoll und mit Erfolg einbinden zu können, da Kontrolle zu den wichtigsten Projekterfolgskriterien gehört (vgl. S. 95ff; Crisp, 2003, S. 10; Erickson/Ranganathan, 2006, S. 7; Ko et al., 2019, S. 1ff). Voraussetzungen für einen gelungenen Einsatz der Earned Value Kennzahlen in einem globalen Projekt sind daher vor allem eine ganzheitliche und realistische Planung sowie die Unabdingbarkeit einer hohen Qualität der Ist-Daten. Kritisch wird dabei die zeitnahe, korrekte und aufgabenbezogene Erhebung und Übermittlung der Ist-Daten des virtuellen Softwareprojektteams gesehen (vgl. Marx/Klotz, 2020, S. 3ff). Außerdem gilt es, diese Methodik im globalen Kontext pragmatisch einzusetzen, um die Komplexität nicht zusätzlich zu erhöhen (vgl. Röttgermann/Hüsselman, 2010, S. 309). Erwähnenswert wäre an dieser Stelle, dass eine bessere Qualität der formalen Projektkontrollen nicht zwangsweise auch zu einer besseren Qualität globaler Softwareprojekte führen würde (vgl. Ahimbisibwe et al., 2017, S. 419).

Traditionelle Koordinations- und Kontrollinstrumente sind in globalen Softwareprojekten weniger effektiv, wenn diese nicht durch geeignete Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützt werden (vgl. Carmel, 1999, S. 5ff; Van Fenema, 2002, S. 1ff; Kotlarsky et al., 2002, S. 23). Bei zu hoher Kommunikationsfrequenz nimmt der Informationsaustausch ab und Projekte werden unvorhersehbar und schwer steuerbar (vgl. Moe/Šmite, 2008, S. 227). Talukder et al. (2017) haben in ihrem systematischen Review herausgefunden, dass es bereits einige Studien hinsichtlich Agilität und globaler Projektteams gibt, die jedoch den koordinativen Aspekt außen vor lassen. Außerdem gibt es wiederum Forschungsartikel, die Koordination in Verbindung mit verteilten Softwareteams bringen, sich aber nicht auf die agile Methodik beziehen (vgl. S. 3f). Aufgaben in globalen Teams müssen zudem verstärkt koordiniert werden, um den Überarbeitungszyklus an der Software zu minimieren. Dies hat eine positive Wirkung auf den Projekterfolg, weil dadurch die Projektlaufzeit verkürzt werden kann (vgl. Benkhider/Kherbachi, 2020, S. 151).

Der Abschnitt 4.2 endet mit der Betrachtung des Anforderungsprozesses innerhalb des Dissertationsschwerpunkts.

4.2.5. Das Anforderungsmanagement im Mittelpunkt der Forschung hinsichtlich des Dissertationsthemas

Die Forschungslandschaft gibt etliche Abhandlungen über das Anforderungsmanagement in agilen Softwareprojekten preis (vgl. Medeiros et al., 2015, S. 460ff; Heikkilä et al., 2015, S. 199ff; Schoen et al., 2017, S. 79ff; Curcio et al., 2018, S. 34; Ochodek/Kopczyńska, 2018, S. 30). Systematische Übersichtsarbeiten zum agilen Management von Softwareanforderungen zeigen, dass dieser Projektprozess eine Herausforderung darstellt (vgl. Cao/Ramesh, 2008, S. 60ff; Inayat et al., 2015, S. 915ff; Elghariani/Kama, 2016, S. 507ff; Schoen et al., 2017, S. 79ff; Alam et al., 2017, S. 411ff). Auch haben bereits einige Untersuchungen die Wirkung von Anforderungsänderungen auf den Projekterfolg zum Inhalt gehabt, wobei unzureichend spezifizierte Überarbeitungen von Softwareanforderungen den Projektmisserfolg immens erhöhen würden (vgl. Verner et al., 2005, S. 225ff; Gorschek/Davis, 2008, S. 67ff; Singh/Vyas, 2012, S. 259ff; Aziz/Wong, 2015, S. 733). Um weiters das Unterscheidungsproblem von agilen und traditionellen Ansätze in der Bewältigung von Anforderungsunsicherheit zu lösen, werden mehrere Ansätze empfohlen, die das agile Anforderungsmanagement mit

traditionellen Methoden ergänzen (vgl. Böhm, 2000, S. 99ff; Grünbacher/Hofer, 2002, S. 105ff; Paetsch et al., 2003, S. 308ff; Ramesh et al., 2010, S. 451f). Agiles Arbeiten bietet dem Softwareprojekt eine enorme Flexibilität und eine Anpassungsfähigkeit, da nicht alle Anforderungen im Voraus identifiziert werden müssen, dennoch erschwert diese Änderungsbereitschaft neben der Anforderungsqualität auch das Steuern und Kontrollieren des Anforderungsprozesses eines agilen Softwareprojekts (vgl. Sheffield/Lemétayer, 2013, S. 462; Gandomani et al., 2014, S. 129ff; Drury-Grogan, 2014, S. 508; Hess et al., 2018, S. 8; Lill et al., 2020, S. 9). Die Einführung von Kontrollmechanismen im Prozess der Anforderungsbearbeitung hilft, bereits frühzeitig kostenintensive Fehlerbehebungen zu vermeiden und beständige, qualitativ hochwertige Softwareanforderungen zu entwickeln (vgl. Glass, 1998, S. 5ff; Islam et al., 2014, S. 2).

Die Kennzahlen des Earned Values könnten somit einerseits zur Risikoverminderung bei Nichterreicherung der Anforderungsziele eingesetzt werden (vgl. Kirsch, 1997, S. 215ff; Maruping et al., 2009, S. 379), andererseits könnte der Earned Value Ansatz jedoch nur bis zu einem gewissen Grad die zeitlichen und budgetären Komponenten im Anforderungsprozess überwachen, da Kosten- und Zeitplanschätzungen aufgrund der kontinuierlichen Änderung des Projektumfangs für ein agiles Softwareprojekt zu Beginn schwierig durchzuführen sind (vgl. Cao/Ramesh, 2008, S. 60ff; Rantanen, 2017, S. 20; Lei, 2018, S. 12ff; Zhanli, 2020, S. 1). Zusätzlich benötigt die Methode auch in diesem Umfeld klar definierte Anforderungen (vgl. Niemand et al., 2003, S. 324; Fleming/Koppelman, 2005, S. 91ff; Ebert/De Man, 2005, S. 558; Bhat et al., 2006, S. 38ff; Becker et al., 2007, S. 167ff), um ihre Kontrollstichtage in regelmäßigen Abständen zur Vergleichbarkeit setzen zu können (vgl. Alleman et al., 2003, S. 114ff; Cockburn, 2004, S. 1ff; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 129). Eine effektive Anwendung der Earned Value Analyse in der Agilität könnte daher auf der Ebene des Sprints⁹ passieren, womit dem Projektleiter zusätzliche Transparenz über den Projektfortschritt geboten werden kann (vgl. Popović et al., 2019, S. 17).

Kollaboration und Koordination sind auch in der agilen Literatur von zentraler Bedeutung (vgl. Sharp/Robinson, 2010, S. 61ff; Mishra et al., 2012, S. 1067; Strode et al., 2012, S. 1222ff; Lindsjörn et al., 2016, S. 274; Alzoubi et al., 2016, S. 22ff), da letztere als eines von vier

⁹ Zur Definition relevanter Begrifflichkeiten siehe Kapitel 4.4.

kritischen Elementen gilt, die erklären, warum Agilität als Projektmanagementansatz funktioniert (vgl. Pries-Heje/Pries-Heje, 2011, S. 20ff; Strode et al., 2012, S. 1225). Dennoch unterscheiden sich agile, globale Softwareentwicklungsansätze signifikant in ihren Hauptgrundsätzen, wie der verwendeten Koordinationsmechanismen oder der Kommunikationsfrequenz beim ganzheitlichen Verwalten von Softwareanforderungen (vgl. Ramesh et al., 2006, S. 41ff; Hole, 2008, S. 2). Deshalb kann diese Form des Projektteams wesentlich zeitaufwändiger und schwieriger für den Projektleiter zu koordinieren sein (vgl. Nundlall/Nagowah, 2020, S. 321). Umso wichtiger ist demzufolge die Integration eines strukturierten Kommunikationskonzepts für die Bearbeitung von Softwareanforderungen in virtuellen Projektteams, da dies positive Auswirkungen auf den Projekterfolg hat (vgl. Damian et al., 2000, S. 944ff; Yadav et al., 2007, S. 161; Sridhar et al., 2007, S. 167). Nidumolu (1996) hat frühzeitig erkannt, dass die agile Projektleistung mit den Koordinationsaktivitäten zu schwankenden Softwareanforderungen zusammenhängt (vgl. S. 77). Eine Reduzierung dieser Anforderungsunsicherheit und eine Erhöhung des Projekterfolgs kann folglich nur gemeinsam von Koordinations- und Kommunikationstätigkeiten in globalen, agilen Projektteams erreicht werden (vgl. Zowghi/Nurmuliani, 2002, S. 3). Vermehrte Koordinationsaktivitäten und ein hoher Grad an Unbestimmtheit von Softwareanforderungen verstärken des Weiteren die Kontrollmechanismen im Anforderungsprozess eines virtuellen Teams (vgl. Rustagi et al., 2008, S. 126ff; Gantman/Fedorowicz, 2016, S. 67).

Es soll die Forschungslücke im nächsten Kapitel diskutiert und konkret begründet werden.

4.3. Forschungslücke

Die Problemstellung, die Forschungs- und Praxisrelevanz sowie die Zielstellung verbunden mit der angeführten Literaturlandschaft lassen den Trugschluss zu, dass Controllingaktivitäten und im Besonderen die Earned Value Analyse im agilen Softwareprojekt für ein positives Projektergebnis sorgen. Dass dem nicht so ist, ist allerdings von mehreren Artikeln bewiesen worden. Diese Diskrepanz in der Wirksamkeit von Projektsteuerung mittels der Earned Value Methode auf den Projekterfolg eines agilen Softwareprojekts ist als Ausgangspunkt für die Forschungslücke festgelegt worden, welche durch diese Dissertation näher analysiert werden soll.

4.3.1. Die Erfolgswirkung der Earned Value Analyse in einem agilen Softwareprojekt

Die Beeinflussung des Projekterfolgs durch Projektcontrolling im Allgemeinen und speziell durch die Earned Value Analyse ist bereits sehr stark von diversen Autoren untersucht worden. Etliche Forschungsbeiträge sind deshalb auch zu ähnlichen Ergebnissen gekommen, dass die Earned Value Analyse positiv auf den Projekterfolg wirkt (vgl. Evensmo/Karlsen, 2006, S. 1; Marshall et al., 2008, S. 288ff; Batselier/Vanhoucke, 2015, S. 1). Jedoch lässt sich kein signifikanter Effekt vom grundsätzlichen Projektmonitoring auf das Projektergebnis erklären (vgl. Jha/Iyer, 2007, S. 538). Liu/Jiang (2020) sind hingegen der Meinung gewesen, dass durch die Berücksichtigung des Projektumfangs sowie der -qualität als Messwerte in der Earned Value Analyse, der Projektplan wesentlich besser eingehalten werden kann. Dies bringt Vorteile hinsichtlich eines etwaigen Projekterfolgs mit sich (vgl. S. 10ff). Tiwana/Keil (2009) haben einerseits keine positive Verbindung zwischen dem Projekterfolg und einem generellen Projektcontrolling ermittelt (vgl. S. 33). Andererseits hat Sheikhi (2014) einen positiven Zusammenhang zwischen der Earned Value Methodik und dem Projekterfolg erforscht (vgl. S. 5). Moy (2016) hat wiederum keine Verbindung festgehalten (vgl. S. 80). Taehoon et al. (2016) und Jing et al. (2016) haben die Earned Value Analyse mit bekannten Kontrollprozessen verglichen, wobei deren Steuerungskennzahlen schlecht abgeschnitten hatten (vgl. S. 1ff; S. 016009-1ff).

An diese Stelle anknüpfend und vor allem wegen ihrer heutigen Aktualität wird die Komponente des agilen Softwareprojektmanagements in diese Forschung mit aufgenommen. Bei Betrachtung von agilen Teams ist festzustellen, dass diese iterativ arbeiten, da sie Software in kurzen Zeiträumen unter extremen Zeitdruck mit häufigen, kurzfristigen Entscheidungen entwickeln (vgl. Beck et al., 2001, o.S.; Cockburn, 2001, S. 1ff; Schwaber/Beedle, 2002, S. 1ff; Fitzgerald et al., 2006, S. 197ff; Drury-Grogan, 2014, S. 508). Harris et al. (2009b) haben eruiert, dass die im traditionellen Projektmanagementkontext verwendete Ergebniskontrolle nicht für den agilen Softwareentwicklungsprozess geeignet ist (vgl. S. 400ff; Mahadevan et al., 2015, S. 79). Agile Projektleiter betreiben im Gegensatz zu herkömmlichen Methoden keine konventionelle Befehls- und Kontrollstruktur. Dabei ersetzen Kollaboration und Selbstverwaltung diese Steuerungskette in agilen Teams (vgl. Augustine, 2005, S. 1ff; McAvoy/Butler, 2009, S. 374), wodurch es innerhalb des Softwareprojektteams zur Schaffung eines hohen Verantwortungsbewusstsein mit

ausgeprägter Kontrollfunktion kommt (vgl. Annosi et al., 2018, S. 1ff; Lill et al., 2020, S. 17). Dreesen et al. (2020) haben zudem eine positive Wirkung der formalen Kontrolle auf die Projektleistung durch agile Projektaktivitäten bestätigt (vgl. S. 6254). Jedoch konnten Blecker/Huber (2008) und Sun/Schmidt (2018) zusätzlich herausfinden, dass eine hohe Ergebniskontrolle auch unabhängig von der Verwendung agiler Methoden möglich ist und dies keinen merklichen Einfluss auf den Projekterfolg hat (vgl. S. 10; S. 234).

Schließlich hat Wysocki (2014) recherchiert, dass das Praktizieren von agilen Methoden besondere Herausforderungen im Steuern von Softwareprojekten darstellt und die Ergebnisse des Projektcontrollings beeinflussen kann, da hierbei keine konventionellen Kontrollelemente zur Anwendung kommen (vgl. S. 1ff; Augustine, 2005, S. 1ff; McAvoy/Butler, 2009, S. 374; Henriksen/Pedersen, 2017, S. 65). Die kurzen Zeitspannen zwischen den Entscheidungen stellen außerdem Erschwernisse für die Earned Value Analyse dar, weil dadurch eine stichtagsmäßige Überprüfung der Projektziele weniger Aussagekraft bekommt (vgl. Alleman et al., 2003, S. 114ff; Cockburn, 2004, S. 1ff; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 129). Zudem vernachlässigt die Agilität einen wichtigen Erfolgsfaktor des Earned Values, nämlich die Qualität des Projektbasisplans (vgl. Cabri/Griffiths, 2006, S. 3). Trotzdem hat Cockburn (2004) keine Modifikationen an der Earned Value Methode vorgeschlagen, um sie in agilen Projekten verwenden zu können (vgl. S. 1ff; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 129). Ahmed (2005) hat hingegen ihre Einsetzbarkeit als zu umständlich inmitten sich schnell ändernder Anforderungen kritisiert (vgl. o.S.; Nikravan/Forman, 2010, S. 2). Das Earned Value Kontrollinstrument wird als wirksame Alternative angesehen, jedoch ist sie aufgrund ihrer Behäbigkeit im agilen Softwarekontext nicht gut anwendbar (vgl. Marshall, 2007, S. 21ff; Crowder/Friess, 2015, S. 49). Manship (2018) hat in seiner Masterarbeit die Integration der Earned Value Methodik in agile Projekte verfolgt und ihre Kompatibilität in beiden Projektmanagementansätzen verglichen. Dabei kann diese Controllingform im agilen Kontext angewendet werden (vgl. S. 3ff).

Aus der Literaturschau geht hervor, dass die starr und kompliziert anmutende Earned Value Methode die grundlegende Kraft besitzt, den Erfolg eines klassisch verwalteten Projekts in jegliche Richtung zu verändern. Agilität benötigt allgemein betrachtet im Softwareprojekt selbst als auch im -controlling jedoch das genaue Gegenteil der Voraussetzungen für die traditionelle Anwendung dieses Kontrollorgans, nämlich absolute Veränderungsbereitschaft

sowie Selbststeuerung des Teams. Dementsprechend wird größtenteils auch eine negative Forschermeinung gegenüber einem erfolgreichen Einsatz der Earned Value Kennzahlen im agilen Softwareprojektkontext vertreten. Dieser offensichtliche Anwendungs- aber auch Erfolgsunterschied des Kontrollinstruments zwischen einem wasserfallähnlichem und einem agilem Softwareprojekt zeigt das wissenschaftliche als auch das praktische Potenzial, welches noch ausgiebig erforscht werden muss. Darüber hinaus mangelt es an größeren empirischen Studien in diesem Bereich (vgl. Röttgermann/Hüsselman, 2010, S. 305ff; Jones, 2013, S. 2; Zhang, 2020, S. 67; Bier et al., 2020, S. 9ff), weshalb diese Dissertation zur Klärung der diskutierten Gegensätze beitragen und neue Einblicke auf die Erfolgswirksamkeit dieses Steuerungsmechanismus vor allem im agilen Softwareprojekteinsatz gewähren soll. Die damit einhergehenden Resultate sind deshalb bedeutsam für die zukünftige, praktische Anwendbarkeit der Earned Value Analyse, da dabei Aussagen der klassischen und agilen Projektmanagementpraxis mit der Wissenschaft verknüpft werden sollen. Dies würde auch ihre Verbreitung unter Projektleitern erhöhen (vgl. Stelzer et al., 2007a, S. 42f).

Das nächste Unterkapitel geht weiters auf regelmäßige Projektkontrollen sowie die Earned Value Analyse in virtuellen Teams und im Anforderungsprozess als entscheidende Faktoren in agilen Softwareprojekten ein.

4.3.2. Die Earned Value Analyse als Schlüssel zum Erfolg in virtuellen Projektteams und im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts

Durch die oftmals internationale Ausrichtung von Softwareprojekten ist die Arbeit in virtuellen Teams heutzutage der Normalzustand. Dies hat Konsequenzen, den Projekterfolg durch Kontrollmaßnahmen des Projektleiters sicherzustellen. Dass globale Projektteams Einfluss auf den Projekterfolg haben, gilt in der Literatur bereits als verankert (vgl. Cox et al., 1991, S. 827ff; Thomas et al., 1996, S. 1ff; Gibson, 1999, S. 138ff; Earley/Mosakowski, 2000, S. 26ff; Berg/Holtbrügge, 2010, S. 190). Bei näherer Betrachtung der Wirkung von virtuellen Projektteams auf den Projekterfolg sind Widersprüche erarbeitet worden. Zum einen haben einige Studien darüber berichtet, dass kein Zusammenhang zwischen globaler Distanz in Projekten und dem Projektergebnis identifizierbar ist (vgl. Bird et al., 2009, S. 85ff; Kocaguneli et al., 2013, S. 882ff; Nguyen-Duc et al., 2015, S. 278), zum anderen haben Autoren vermehrt angeführt, dass es dadurch zu schlechteren Team- und Projektleistungen kommt und darunter die Qualität in Softwareprojekten leidet (vgl. McDonough et al., 2001,

S. 110ff; Herbsleb/Mockus, 2003, S. 481ff; Espinosa et al., 2007b, S. 613ff; Ashmore, 2012, S. 8; Nguyen-Duc et al., 2015, S. 277ff). Eine dritte Ergebniskomponente ist aus der Literatur exzerpiert worden, dass die Produktivitätsrate bei geografischer Verlagerung des Projektteams ansteigt (vgl. Ramasubbu et al., 2011, S. 261ff; Nguyen-Duc et al., 2015, S. 285).

Verteilte Teams verstärken folglich auch Projektkontrollfrequenzen, da diese Art von komplexer Kollaboration eine andere Herangehensweise des Projektmanagements erfordert. Dabei erhöhen die aus der Agilität resultierenden Entscheidungsbefugnisse des Teams die Geschwindigkeit und die Genauigkeit der Problemlösung. Dies wirkt sich wiederum günstig auf die Projektleistung aus (vgl. Taxén, 2006, S. 775; Rustagi et al., 2008, S. 126ff; Moe/Dingsøyr, 2008, S. 11ff; Gantman/Fedorowicz, 2016, S. 67; Lill et al., 2020, S. 1ff). Die Kennzahlen rund um den Earned Value werden auch zur Kontrolle der Arbeitsfortschritte eines globalen Projektteams herangezogen, was sich positiv auf den Projekterfolg eines Softwareprojekts auswirken kann (vgl. Fleming/Koppelman, 2002, S. 90f; Sulaiman et al., 2006, S. 10ff; Patil et al., 2012, S. 1029; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 130; Babar et al., 2016, S. 04016104-1). Dabei ist die Anwendung der Earned Value Methode durch die Verteilung des Projektteams viel schwieriger durchzuführen (vgl. Ko et al., 2019, S. 1ff).

Der Chaos-Report der Standish Group (2015) hat überdies darauf hingewiesen, dass internationale Projekte mit agilen Projektelementen erfolgreicher sind als jene, die auf traditionellen Methoden basieren (vgl. o.S.; Henriksen/Pedersen, 2017, S. 64). Trotzdem sind Dikert et al. (2016) zu dem Ergebnis gekommen, dass Agilität viel schwieriger in dieser Projektart einzuführen ist, was wiederum Auswirkungen auf den Projekterfolg haben kann (vgl. S. 104). Serrador/Pinto (2015) haben Hinweise gefunden, dass der Einsatz agiler Praktiken mit einer höheren Erfolgsquote korreliert (vgl. S. 1040ff; Henriksen/Pedersen, 2017, S. 64). Es ist aber zu beachten, dass nicht alle Projekte mit global einsetzbaren, agilen Methoden abgewickelt werden können, da angenommen wird, dass für sehr komplexe und strategische Projekte verteilte, agile Methoden keine gute Wahl sind (vgl. Moore/Barnett, 2004, S. 1ff; Bose, 2008, S. 630). Insgesamt sind gegensätzliche Studienergebnisse bezüglich der Wirksamkeit von virtuellen, agilen Teams auf den Projekterfolg ausgemacht worden. Dabei besteht immer die Problematik, dass der Projekterfolg eine oftmals subjektive Komponente ist und verschiedene Projektleiter den Begriff anders auffassen, weil das

Projektergebnis nicht nur von der eingesetzten Methodik, sondern auch von der Definition des Erfolgs abhängig ist (vgl. Nikulina, 2020, S. 1). Bezugnehmend auf die Earned Value Analyse hat diese aber bereits Anwendungs- und Wirksamkeitsschwierigkeiten mit der agilen Projektlogik, welche durch ein virtuell-agierendes Softwareentwicklungsprojekt sichtlich verstärkt werden würden. Da allerdings die Agilität von selbst positive Faktoren in ein solches globales Projekt hineinträgt, könnte dies auch der Kontrollmethodik zugutekommen. Jedoch fehlt in der aktuellen Forschungslandschaft eine Untersuchung, die sich konkret mit der Earned Value Analyse in einem virtuellen, globalen sowie agilen Softwareprojekt und deren Projekterfolgchancen auseinander setzt, was die aufgeworfene Forschungslücke konkretisiert.

Die Forschungslandschaft hat zudem belegt, dass wenige empirische Untersuchungen die Projektrealitäten großer und verteilter Softwareprojekte im Bereich der agilen Anforderungsprozesse adressieren (vgl. Sarker/Sarker, 2009, S. 440ff; Barlow et al., 2011, S. 25ff). Auch wurden Probleme mit den Anforderungsmanagementaktivitäten in agilen Projekten festgestellt, wie beispielsweise die Priorisierung von Anforderungen aufgrund häufiger Änderungen (vgl. Daneva et al., 2013, S. 1333ff; Heikkilä et al., 2015, S. 199ff; Inayat et al., 2015, S. 915; Medeiros et al., 2018, S. 171; Heck/Zaidman, 2018, S. 127ff). Trotzdem können agile Methoden den Ansatz zur Verwaltung von Anforderungen verbessern (vgl. Ambler, 2008, o.S.). Sheffield/Lemétayer (2013) sind einer ähnlichen Meinung gewesen, dass diese Methodik durchaus Flexibilität und Anpassungsfähigkeit an das Projekt heranträgt, wodurch das Projektteam in die Lage versetzt wird, Anforderungsänderungen schneller zu bewältigen (vgl. S. 462). Gleichwohl kommt es meistens bereits in der Erstellung von Softwareanforderungen zu Qualitätsproblemen, was sich wiederum negativ auf die Projektkontrolle und den -erfolg auswirkt (vgl. Jurison, 1999, S. 1ff; Verner et al., 2005, S. 225ff; Napier et al., 2009, S. 267).

Um daher gegen unerwartete Änderungen von Softwareanforderungen im agilen Kontext gewappnet zu sein, müssen geeignete Kontrolldimensionen als wichtige Stabilisatoren in einem Softwareprojekt entwickelt und formalisiert werden (vgl. Maruping et al., 2009, S. 377ff; Persson et al., 2012, S. 412ff; Martynenko et al., 2017, S. 58). Dabei sind die durchzuführenden budgetären und terminlichen Arbeitspaketfortschrittsmessungen schließlich von den Erfahrungen des autonom agierenden Entwicklerteams sowie der

Volatilität der Anforderungen abhängig und befinden sich somit nicht mehr in der direkten Steuerung des Projektleiters (vgl. Abdel-Hamid/Madnick, 1991, S. 1ff; Ramesh et al., 2010, S. 463; Tanveer et al., 2016, S. 41ff; Usman et al., 2016, S. 23). Anforderungsschwankungen können deshalb den Einsatz der Earned Value Analyse erschweren und den Projekterfolg gefährden (vgl. Jurison, 1999, S. 1ff; Napier et al., 2009, S. 267). Demgegenüber würde dieser Kontrollmechanismus dem agilen Team jedoch durch dessen regelmäßige Überprüfungszyklen der Softwareanforderungen die benötigte Sicherheit gewährleisten (vgl. Henderson/Lee, 1992, S. 757ff; Ebert/De Man, 2005, S. 558; Wang et al., 2008, S. 439ff; Maruping et al., 2009, S. 379).

Eine Studie hat nahe gelegt, dass sich agile und traditionelle Ansätze in ihren Grundzügen zur Bewältigung von Unsicherheiten und zur Erfassung von Softwareanforderungen unterscheiden. Agile Softwareentwicklung erfasst Anforderungen während des gesamten Entwicklungsprozesses. Im Gegensatz dazu erfolgt die Anforderungsaufnahme in der traditionellen Entwicklung in erster Linie zu Beginn des Projekts (vgl. Sillitti et al., 2005, S. 1ff; Ramesh et al., 2010, S. 451). Batool et al. (2013) haben auch veranschaulicht, dass bei einem Vergleich von klassischen und agilen Anforderungsprozessmerkmalen die Agilität in Bezug auf die Flexibilität und Reaktionsfähigkeit auf Änderungen von Softwareanforderungen erfolgreicher ist (vgl. S. 1006ff; Tazeen/Waqas, 2019, S. 22). Andere Autoren haben aber gemeint, dass Anforderungsvolatilität keinen signifikanten Effekt auf den Projekterfolg hat (vgl. Verner et al., 2005, S. 225ff; Aziz/Wong, 2015, S. 733). Darüber hinaus ist durch MacDonell/Shepperd (2004) erkannt worden, dass ohne eine strukturierte Anforderungsphase die Wahrscheinlichkeit für einen Projekterfolg sehr gering einzuschätzen ist (vgl. S. 73ff; Shafiq et al., 2018, S. 25749). Zur regelmäßigen Messung des Fortschritts einer Softwareentwicklung benötigt die Earned Value Analyse Stabilität in den Anforderungen (vgl. Röttgermann/Hüsselmann, 2010, S. 307; Marx/Klotz, 2020, S. 52ff), um eine sinnvolle Vergleichbarkeit der Daten sicherzustellen. Fraglich bleibt dabei, ob die Earned Value Methode auch zur zeitlichen und budgetären Kontrolle von Softwareanforderungen im agilen Anforderungsprozess verwendet werden kann, da es eben dort zu einer laufenden Anpassung von Softwareanforderungen kommt (vgl. Mishra et al., 2017, S. 275). Die Ermittlung ihrer Wirksamkeit ebendort, stellt eine weitere Ergänzung zur Forschungslücke dar, die so noch nicht empirisch untersucht wurde.

Diese dargestellte Diskussion der aktuellen Forschungslandschaft zeigt einmal mehr, dass es eine internationale, wissenschaftliche Studie braucht, die die Projekterfolgchancen der Earned Value Analyse in einem agilen Softwareprojekt unter Beachtung eines virtuellen, globalen Projektteams und Anforderungsmanagements gesamtheitlich betrachtet. Diesem Themenkomplexität hat sich die Wissenschaft bis heute nicht angenommen, was die offensichtliche Forschungslücke erkennen lässt, die schließlich mithilfe einer quantitativen und qualitativen Untersuchung geschlossen werden soll. Im nächsten Abschnitt werden die wichtigsten Begriffe erläutert und definiert. Dazu wird auf die einzelnen Variablen dieser Dissertation näher eingegangen.

4.4. Definition relevanter Begrifflichkeiten

Um den Leser bestmöglich auf die Schwerpunkte dieser Dissertation einzustimmen, sollen zu Beginn des Kapitels die unterschiedlichen Definitionen der Begrifflichkeiten *Projekt* und *Projektmanagement* in tabellarischer jedoch nicht abschließender Form dargestellt werden, die in der Literatur zu finden sind.

Projekte sind heutzutage nicht mehr aus dem beruflichen aber auch privaten Umfeld wegzudenken, da sie das gesamte Leben begleiten. Die Einführung einer konzernweiten Software¹⁰ oder der private Autokauf werden zu den Projekten gezählt, denn sie haben einen Anfangs- und Endzeitpunkt, sind somit nur von endlicher Dauer, wobei sie charakterlich einmalig sind (vgl. Litke, 2005, S. 8; DIN, 2009, S. 3.43; Alam/Gühl, 2016, S. 2). Bei einer oftmaligen Wiederholung handelt es sich laut dem Project Management Institute um kein Projekt im eigentlichen Sinne (vgl. Lewis, 2007, S. 2). Tabelle 2 zeigt verschiedene allgemeine Definitionen, wobei festzustellen ist, dass sich diese in ihrer Grundform sehr ähnlich sind:

¹⁰ „Als Software bezeichnet man die Gesamtheit aller Mittel, die in Form von Programmen [...] für den Betrieb von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, Großrechnern, [...] auf Basis programmierbarer Rechnerbaugruppen zur Verfügung stehen“ (ITWissen, 2016, o.S). Hierbei kann zwischen System-, Standard- und Anwendungssoftware unterschieden werden (vgl. ITWissen, 2016, o.S.).

Tabelle 2: Begriffsdefinitionen: Projekt (eigene Darstellung nach Stadler, 2016, S. 14)

Definition des Begriffs Projekt	Quelle
<i>„Vorhaben, das im wesentlichen durch Einmaligkeit der Bedingungen in ihrer Gesamtheit gekennzeichnet ist.“</i>	DIN, 2009, S. 3.43
<i>„A temporary endeavor undertaken to create a unique product, service or result.“</i>	PMI, 2013, S. 3
<i>“A project is a problem scheduled for solution.”</i>	Lewis, 2007, S. 2
<i>„Ein Projekt ist eine temporäre Organisationsform für einen relativ einmaligen Prozess von kurzer bis mittlerer Dauer, an dem insbesondere mehrere Organisationseinheiten beteiligt sind.“</i>	Gareis, 2006, S. 1ff; Schaden et al., 2008, S. 8
<i>„Vorhaben, das zeitlich befristet ist, sich durch Neuartigkeit und Einmaligkeit auszeichnet sowie eine beachtliche Größe und einen hohen Grad an Komplexität aufweist.“</i>	Bea et al., 2008, S. 31
<i>„Zusammenfassend und bezogen auf die wesentlichen Merkmale sei ein Projekt definiert als ein einmaliges Vorhaben mit festem Ziel, begrenzter Dauer, begrenzten Ressourcen und Finanzmittel sowie einer spezifischen Struktur- und Prozessorganisation.“</i>	Litke, 2005, S. 8

Basierend auf dem allgemeinen Projektverständnis wird der Dissertation folgende Definition eines Softwareprojekts zugrunde gelegt (vgl. Fandler, 2009, S. 20f): Ein Softwareprojekt lässt sich durch eindeutig definierte Ziele erkennen, die von Nicht-Zielen abgrenzbar sind. Des Weiteren hat es einen klar definierten Start- und Endzeitpunkt, wobei die Softwarekernthemen aufgrund ihrer ständigen Entwicklung sehr komplex sein können und deshalb auch interdisziplinär bearbeitet werden. Dies bedeutet, dass die Arbeitspakete von verschiedenen Organisationsgruppen eines Projekts erledigt werden. Es muss sich außerdem um einmalige, neuartige und innovative Softwareprojektvorhaben handeln.

Softwareentwicklungsteams, die geografisch verteilt sowie kulturell gemischt sind und deren Austausch im Allgemeinen über Informations- und Kommunikationstechnologien ablaufen, werden als globale, virtuelle Teams bezeichnet (vgl. Gheni et al., 2019, S. 43). Durch die weitläufige Forschungslandschaft zu virtuellen, globalen Teams gibt es eine enorme Anzahl an sehr ähnlichen Begriffsklärungen, wobei diese Dissertation die folgende Definition verwendet

“Hence, a virtual project team can be defined as a team characterised by geographical dispersion of the members, who rely only to a limited extent on face-to face communication, and by a fixed deadline” (Opdenakker/Cuypers, 2019, S. 40).

Virtuelle Projektteams unterscheiden sich somit in ihrer technologischen Abhängigkeit, der geografisch verteilten Mitglieder des Teams, der Organisation und der zeitlichen Unterschiede zu stationären, lokalen Softwareentwicklungsteams (vgl. Chamakiotis et al., 2020, S. 183).

Um ein Softwareprojekt überhaupt ermöglichen und steuern zu können, werden verschiedenste Methoden eingesetzt. Bevor auf diese näher eingegangen wird, soll zunächst der Begriff *Projektmanagement* in allgemeiner Form beschrieben werden. Projekte erfordern eine strukturierte Vorbereitung sowie Planung. Zur Projektdurchführung gehört eine ständige Steuerungsfunktion, um die zu Beginn gesetzten Projektziele erreichen zu können. Abschließend folgt die Nachbereitung eines Projekts, bei der das Projektteam von seinen Aufgaben entbunden wird und das Projekt einen finalen Abschluss erfährt. Tabelle 3 gibt einen nicht abschließenden Überblick über verschiedene Definitionen zum Projektmanagement.

Tabelle 3: Begriffsdefinitionen: Projektmanagement (eigene Darstellung nach Stadler, 2016, S. 16)

Definition des Begriffs Projektmanagement	Quelle
<i>„Projektmanagement ist die Gesamtheit von Führungsaufgaben, -organisation, -techniken und -mitteln für die Initiierung, Definition, Planung, Steuerung und den Abschluss von Projekten.“</i>	DIN, 2009, S. 3.63
<i>„Projektmanagement umfasst die Koordination von Menschen und den optimalen Einsatz von Ressourcen zum Erreichen von Projektzielen.“</i>	Alam/Gühl, 2016, S. 2
<i>“Project management is application of knowledge, skills, tools and techniques to project activities to achieve project requirements. Project management is accomplished through the application and integration of the project management processes of initiating, planning, executing, monitoring and controlling, and closing.”</i>	PMI, 2005, S. 5f
<i>“Project management is the planning, organising, monitoring and controlling of all aspects of a project and the management and leadership of all involved to achieve the project objectives safely and within agreed criteria for time, cost, scope and performance/quality. It is the totality of coordination and leadership tasks, organisation, techniques and measures for a project.”</i>	IPMA, 2006, S. 128

Da das Projektmanagement auch mit Teamführung einhergeht, basiert das für diese Dissertation verwendete Verständnis auf jenem der IPMA aus dem Jahr 2006 (Tabelle 3), weil dieses für die beschriebene Thematik als am ganzheitlichsten erscheint (vgl. IPMA, 2006, S. 128; DIN, 2009, S. 3.63; Fandler, 2009, S. 21; Alam/Gühl, 2016, S. 2).

Durch den unaufhaltsamen Wandel der Gesellschaft ausgelöst durch die Digitalisierung und die Globalisierung sind die Anforderungen an ein Softwareprojektmanagement zunehmend gestiegen und komplexer geworden, da mit knappen Ressourcen unter hohem Zeitdruck das bestmögliche Resultat für den Projektauftraggeber erzielt werden muss (vgl. Zillmann, 2012, S. 130). Da zwischen klassischem und agilem Projektmanagement im Softwareumfeld unterschieden wird, soll an dieser Stelle kurz in die Thematik eingeführt werden¹¹. Das traditionelle Projektmanagement beinhaltet eine detaillierte und umfassende Projektplanung sowie -kontrolle und sein Ablauf folgt einem klaren, sequenziellen Prinzip, welches auch als Wasserfallmethode bezeichnet wird. Es wird davon ausgegangen, dass der Großteil der Faktoren, welcher sich auf das Softwareprojekt auswirken kann, vorhersehbar ist und damit kein Grund besteht, warum Softwareanforderungen nicht schon zu Beginn vollständig und klar definiert sein können. Dabei ist anzumerken, dass diese Anforderungen während des Projekts nicht oder nur mehr mit sehr viel Aufwand geändert werden können. Jedoch folgen solche Projekte während der Softwareimplementierung selten einem stufenweisen Prozess, da auch der Projektauftraggeber nicht an alle Anforderungen, die an eine Software gestellt werden, zu Projektstart denken kann (vgl. Hass, 2007, S. 1ff; Ciric et al., 2019, S. 1408).

Obwohl von Liu et al. (2020) *Requirements Engineering* als Überbegriff für den Gesamtprozess von Anforderungen innerhalb eines Softwareprojekts beschrieben worden ist und das Anforderungsmanagement hierbei eines von vier Hauptaktivitäten neben der Erhebung, Spezifikation sowie Überprüfung und Validierung von Anforderungen darstellt, wird von einer vereinfachten Definition ausgegangen (vgl. S. 2). Dabei gehören das Identifizieren, Analysieren, Dokumentieren und Validieren von Anforderungen sowie deren Verfolgung zu den grundlegenden Verwaltungsaufgaben des Anforderungsmanagements (vgl. Ramesh et al., 2010, S. 449ff; Tazeen/Waqas, 2019, S. 20; Jia et al., 2019, S. 3). Für diese Dissertation wird dementsprechend eine *Anforderung* als eine Aussage bezeichnet, die ein bestimmtes Merkmal eines Softwareprodukts beschreibt, welches im Anforderungsprozess mit einer festgelegten Technik (zum Beispiel User Story¹²) dokumentiert wird. Dabei werden funktionale Anforderungen, die die Verhaltenseigenschaften der Software näher definieren

¹¹ Es ist jedoch nicht Ziel dieser Dissertation, vertiefende Beschreibungen zu beiden Ansätzen festzuhalten, wobei hierbei auf die einschlägige Fachliteratur verwiesen wird.

¹² Siehe Tabelle 4.

sowie nicht funktionale Anforderungen, die bestimmte Qualitätsmerkmale des Softwareprodukts umfassen, unterschieden. Bei letzteren teilt man wiederum in externe (zum Beispiel Systemleistung) und interne (zum Beispiel Lesbarkeit des Quellcodes) Qualitätsmerkmale auf (vgl. Murtazina et al., 2019, S. 630).

Um Softwareprojekte wesentlich erfolgreicher zu gestalten und um schneller auf Veränderungen von Anforderungen reagieren zu können, wurde der agile Projektmanagementansatz entwickelt. Dieser ist das optimale Gleichgewicht zwischen Stabilitätsbedürfnissen und angemessener Flexibilität. Im Jahr 2001 ist das agile Manifest verabschiedet worden, das alle bis dahin zelebrierten agilen Werte und Prinzipien für die Softwareentwicklung vereint. Dabei wird Agilität von einer Reihe von Praktiken, Werkzeugen und Techniken unterstützt, die angewendet werden, um dem Projektauftraggeber den höchstmöglichen Mehrwert zu bieten, wobei die Unvorhersehbarkeit des Projekts und die sich ändernden Softwareanforderungen hierbei Berücksichtigung finden (vgl. Augustine, 2005, S. 2ff; Ciric et al., 2019, S. 1408). Der Schwerpunkt des agilen Anforderungsmanagements liegt in der Definition einer flexiblen Planungs-, Durchführungs- und Begründungsart von Anforderungsaktivitäten (vgl. Inayat et al., 2015, S. 915ff; Jia et al., 2019, S. 1). Der Ansatz konzentriert sich somit auf eine frühzeitige und kontinuierliche Wertschöpfung für den Projektauftraggeber (vgl. Humphreys & Associates, 2016, o.S.; Popović et al., 2019, S. 17ff). Anhand der Methode *Scrum* sollen die gängigsten agilen Begriffe erläutert werden (Tabelle 4), dabei stützt sich diese Dissertation auf die direkten Definitionen von Mahnic/Zabkar (2012) und Bier et al. (2020):

Tabelle 4: Agile Begriffsdefinitionen auf Basis Scrum (eigene Darstellung nach Mahnic/Zabkar, 2012, S. 74; Bier et al., 2020, S. 12)

	Definition der wichtigsten agilen Begriffe	Quelle
Epic	<i>“The largest piece of scope that comprises related features forming a complete workflow.”</i>	Bier et al., 2020, S. 12
Feature	<i>“A collection of stories that are related in some way, typically through a common user or workflow.”</i>	
<hr/>		
User Story	<i>„A short description of desired functionality (user requirement).“</i>	
Story point	<i>“Measure of effort required for implementing a user story. Usually corresponds to an ideal day of work.”</i>	
Product Backlog	<i>“A set of all user stories currently known.”</i>	
Sprint	<i>“An iteration.”</i>	
Sprint Backlog	<i>“Subset of the Product Backlog consisting of user stories that the Team committed to implement in a particular Sprint. Each story is further split into tasks.”</i>	Mahnic/Zabkar, 2012, S. 74
Scrum Team	<i>“Developers responsible for implementing functionality.”</i>	
Product Owner	<i>“Represents the interest of everyone with a stake in the project and maintain the Product Backlog.”</i>	
Scrum Master	<i>“Manages the Scrum process and ensures that everyone follows Scrum rules and practices.”</i>	
Velocity	<i>“Velocity represents the amount of work accomplished in each Sprint expressed in story points.”</i>	

Der Anforderungsprozess wird im agilen Kontext als iterativer Prozess gesehen, bei dem sich die Softwareanforderungen in jedem Sprint ändern. Die *Definition of Done* ist eine Liste von Anforderungen, die vom Projektteam während eines Sprints erfüllt werden muss, damit ein Teilbereich der Software auslieferbereit wird. Für eine in einem Sprint entwickelte User Story müssen funktionale und nicht funktionale *Akzeptanzkriterien* definiert werden, die ein klares Ergebnis zurückmelden. Somit ist eine User Story erst dann abgeschlossen, wenn alle Beurteilungskriterien sowie alle Elemente der Definition of Done erfüllt sind (vgl. Murtazina et al., 2019, S. 631). Jedoch ist der allgemeine Erfolg des Anforderungsprozesses schwer zu messen und muss vom eigentlichen Erfolg des Projekts getrennt werden. Die Einbindung des Fachbereichs und der Endnutzer oder ein effektives Anforderungsmanagement sowie gut beschriebene Anforderungen sind alles gute Prädiktoren für einen eventuellen Projekterfolg, aber nicht ausreichend, um den Erfolg am Projektende vorherzusagen (vgl. Verner et al., 2005, S. 225ff; da Silva et al., 2019, S. 689).

Verwunderlich erscheint zudem die Tatsache, dass ein Großteil der Softwareprojekte ihre finanziellen und terminlichen Grenzen überschreitet (vgl. Zillmann, 2012, S. 138). Der Chaos Report der Standish Group analysiert alle zwei Jahre etliche Softwareprojekte und gibt deren Erfolgs- und Misserfolgskriterien an. Dabei ist festgestellt worden, dass die zu Projektbeginn festgelegten Ziele bei nur weniger als einem Drittel aller Softwareprojekte erreicht werden (vgl. Hofmann, 2012, S. 140; Standish Group, 2016, o.S.; Stadler, 2016, S. 19). Dies ist auch in anderen Forschungsarbeiten kontrovers diskutiert worden (vgl. Heilmann et al., 2003, S. 1ff; Streitz, 2004, S. 5ff; Wallmüller, 2004, S. 4ff). Um ein Softwareprojekt überhaupt als erfolgreich bezeichnen zu können, bedarf es der gezielten Planung der Parameter Zeit, Kosten und Leistung – das sogenannte magische Dreieck des Projektmanagements¹³ (vgl. Sterrer/Winkler, 2006, S. 14; Peterjohann, 2012, S. 23; Timinger, 2017, S. 384). Die Leistung oder die Qualität ist laut der Forschungsliteratur die wichtigste Größe eines Softwareprojekts. Es scheint jedoch, dass vor allem heutzutage Softwareprojekte als erfolgreich beschrieben werden, diese aber einen oder gar mehrere der drei großen Projektziele hinsichtlich der Kosten, der Zeit und der Qualität nicht erreicht haben (vgl. Patzak/Rattay, 2005, S. 238; Mangold, 2009, S. 4ff; Fandler, 2009, S. 48).

Der Erfolg eines Softwareprojekts wird in Bezug auf die Erreichung mit der geplanten Zeit, dem Budget und der zu liefernden Funktionalität definiert (vgl. Larson/Gray, 2015, S. 10ff; Mukherjee/Natrajan, 2019, S. 120). In der Literatur ist eine weitergehende Diskussion zu finden, welche Dimensionen den Projekterfolg außerdem noch bewerten können. Dabei sei festzuhalten, dass der Erfolg eines Projekts sehr subjektiv gesehen wird und es keine Standardformel für dessen einheitliches Verständnis gibt (vgl. Kerzner/Gyhoot, 1983, S. 104; Aga et al., 2016, S. 810). Als eine der wichtigsten Erfolgskomponenten werden unter anderem die Unterstützung des Top-Managements, der rege Austausch mit den Projektstakeholdern oder klar definierte Anforderungen in der Literatur genannt (vgl. Buschermöhle et al., 2006, o.S.; Fandler, 2009, S. 5f; Peipe, 2011, S. 20ff; Sudhakar, 2012, S. 537; Neumann, 2016, S. 57ff). Da der Begriff des Projekterfolgs aus der allgemeinen Projektmanagementsicht abgeleitet wird und dieser dem magischen Dreieck – Kosten, Zeit und Qualität – zugrunde liegt, genügt für diese Arbeit jene Definition von Larson/Gray (2015). Projekterfolg besteht des Weiteren aus dem Produkterfolg und dem

¹³ Auf eine detaillierte Sicht dieser drei Faktoren soll an dieser Stelle verzichtet werden.

Projektmanagementenerfolg. Produkterfolg hängt vom Ziel und Zweck ab, wohingegen der Projektmanagementenerfolg auf den Input sowie Output abzielt (vgl. Baccarini, 1999, S. 25). Der Projekterfolg wird zudem in agilen Projekten nicht unbedingt über die traditionellen Elemente gemessen. Hierbei sind die Faktoren Zeit, Qualität sowie Geschäftswert und Kundenzufriedenheit weit wichtiger als beispielsweise Kosten oder Projektumfang. Trotzdem erreichen viele agile Softwareprojekte nicht ihre zeitlich gesetzten Ziele, was auch mit der Nichtverfügbarkeit von geeigneten Kontrollinstrumenten in diesem Umfeld zusammenhängt (vgl. Lishner/Shtub, 2019, S. 143f).

Da die Elemente Kommunikation und Koordination für den Projekterfolg in einem agilen Softwareprojekt ebenso sehr wichtig sind, sollen diese kurz näher erklärt werden. Kommunikation wird als ein Prozess der Vermittlung oder des Austauschs von Informationen durch einfaches Sprechen, Schreiben oder Verwenden eines anderen Mediums wie Video oder Bilder wahrgenommen (vgl. Oxford Learner's Dictionaries, 2021, o.S.; Yagüe et al., 2016, S. 185). Koordination ist hingegen für Malone/Crowston (1994) ein Verwaltungsprozess von Abhängigkeiten zwischen Aktivitäten (vgl. S. 4), wohingegen Faraj/Sproull (2000) diese als teambasierte Interaktionen betiteln, die zur Verwaltung von Ressourcen und Abhängigkeiten von Fachwissen beitragen (vgl. S. 1554ff). Für diese Dissertation wird aber auf die umfangreichere Definition von Kraut/Streeter (1995) zurückgegriffen. Dabei wird Koordination als jene Teambemühungen zur Erreichung gemeinsamer Ziele sowie zur Integration verschiedener Teile von Teams verstanden, um die Projektaufgaben zu bewältigen (vgl. S. 69ff; Xu, 2009, S. 31).

Ein immer wiederkehrendes Projektcontrolling kann ferner die kritischen Erfolgsfaktoren Zeit, Kosten und Qualität im laufenden Projektgeschehen auf Zielgerichtetheit überprüfen, um eventuelle Anpassungen vornehmen zu können (vgl. Sterrer/Winkler, 2006, S. 68). Die Projektsteuerung¹⁴ bildet den Kern des Projektmanagements, da sie den Vergleich der tatsächlichen Leistung des Projekts mit einem Basisplan und die Analyse der Abweichungen beinhaltet. Auf dieser Basis kann der Projektleiter frühzeitig Korrekturmaßnahmen ergreifen, um den Projekterfolg wieder sicherzustellen (vgl. Chen et al., 2020, S. 3150ff; Song et al., 2020, S. 1070). Diese Dissertation stützt sich auf die inhaltliche Definition des

¹⁴ Der Terminus Projektcontrolling wird mit Projektsteuerung gleichgesetzt.

Projektcontrollingbegriffs von Chen et al. (2020) und Song et al. (2020). Dabei können verschiedene Instrumente wie ein Plan-Ist-Vergleich oder eine Meilensteintrendanalyse eingesetzt werden (vgl. Stadler, 2016, S. 27). Da einer der Schwerpunkte dieser Dissertation auf der Earned Value Analyse liegt, soll diese detaillierter vorgestellt werden.

Das *Earned Value Management* ist eine integrierte Managementmethode für die Projektkosten- und Leistungsmessung (vgl. Ju/Xu, 2017, S. 449). Hierbei kommt es durch Zusammenfassung, Berechnung, Vergleich und Analyse von Daten zur Kostenkontrolle (vgl. Zhanli, 2020, S. 4). Die von Ju/Xu (2017) sowie Zhanli (2020) genannten Begriffsdefinitionen werden für die Dissertation herangezogen. Dieser Dissertation liegt zusätzlich die Definition der *Earned Value Methode* von Kim et al. (2003) zugrunde. Dabei wird das Steuerungsinstrument angewendet, um die finanziellen und terminlichen Projektziele und -risiken bis zu ihrem Erreichen abzuschätzen und festzustellen, wobei ein zyklischer Kontrollmechanismus den ständigen Projektstatus bezüglich Zeit und Kosten abfragt und Probleme frühzeitig aufdeckt, die sonst verborgen geblieben wären (vgl. Kim et al., 2003, S. 375ff; Chen/Zhang, 2012, S. 237). Somit können präzise und zuverlässige Aussagen über den aktuellen und zukünftigen Projektzustand ermittelt werden, wobei eine hohe Qualität der Ist-Daten sowie die Genauigkeit des Fertigstellungsgrads unabdingbar sind (vgl. Stadler, 2016, S. 29; Marx/Klotz, 2020, S. 52ff). Wird letzterer jedoch nicht adäquat ermittelt, schmälert dies die Aussagekraft der Methode (vgl. Röttgermann/Hüsselmann, 2010, S. 307). Der Earned Value, als die wichtigste Kennzahl der Methode, zeigt den zu einem am Beginn des Projekts abgestimmten Stichtag mit den Plankosten bewerteten Fortschritt eines Softwareprojekts. Durch diese effektive Projektsteuerung können Abweichungen frühzeitig entdeckt und verringert werden (vgl. Becker/Kunz, 2009, S. 419). Diese auch als Ertrags- oder Arbeitswert beschriebene Analyseform gibt ihr Ergebnis in Geldeinheiten aus (vgl. Stelzer et al., 2007a, S. 6; Stelzer et al., 2007b, S. 251). Für die vertiefende Forschung bezüglich dieser Methode ist es wichtig, ein umfassendes Verständnis auch zu deren grundlegenden Kennzahlen zu bekommen, die in Tabelle 5 zusammengefasst dargestellt werden sollen¹⁵.

¹⁵ Auf ein konkretes Rechenbeispiel der Earned Value Analyse wird ebenfalls verzichtet. Jedoch zeigt Peterjohann (2016) eine gute praxistaugliche Übersicht hierzu (vgl. S. 22ff).

Tabelle 5: Kennzahlenübersicht der Earned Value Analyse (eigene Darstellung, vgl. Stelzer et al., 2007b, S. 251f; Lipke, 2012, S. 4; Najafi/Azimi, 2016, S. 66; Peterjohann, 2016, S. 16ff; Stadler, 2016, S. 30ff; Chen et al., 2020, S. 3150ff)

Kürzel	Originalbezeichnung	Kurzbeschreibung der Kennzahl
BAC	Budget at Completion	Ist das geplante Projektbudget, das am Projektanfang zur Verfügung steht.
PV oder BCWS	Planned Value oder Budgeted Cost of Work Scheduled	Sind die bis zu einem Stichtag ermittelten Plankosten von Arbeitspaketen.
AC oder ACWP	Actual Cost oder Actual Cost of Work Performed	Sind die bis zu einem Stichtag ermittelten Gesamtkosten von bereits erbrachten Arbeitspaketen. Diese Kennzahl gibt somit die Fertigstellungskosten an.
PC	Percent completed	Ist der prozentuelle Fertigstellungsgrad je Arbeitspaket.
EV oder BCWP	Earned Value oder Budgeted Cost of Work Performed	Sind die mit Plankosten bewerteten und bis zum Stichtag erbrachten Arbeitspakete. Diese Kennzahl zeigt den Wert der geleisteten Arbeit basierend auf dem Fertigstellungsgrad an: $PC \cdot BAC$.
CV	Cost Variance	Ist die Differenz zwischen dem Fertigstellungswert und den -kosten, wobei ein negativer Wert angibt, dass das Arbeitspaket über den geplanten Kosten ist: $EV - AC$.
SV	Schedule Variance	Ist die Differenz zwischen dem Fertigstellungswert und den Plankosten, wobei ein negativer Wert angibt, dass das Arbeitspaket über den geplanten Kosten ist: $EV - PV$.
CPI	Cost Performance Index	Ist die Kosteneffizienz eines Arbeitspakets, wobei sie als positiv gilt, wenn sie größer als 1 ist und negativ, wenn sie kleiner als 1 ausfällt. Die Kennzahl sagt aus, dass für jeden investierten Euro X Cent an Wert geschaffen wurde: EV/AC .
TCPI	To-Complete Cost Performance Index	Ist der Wert, den der CPI für die Restlaufzeit des Arbeitspakets haben muss, um noch im Budget zu bleiben: $ETC/(BAC - AC)$.
SPI	Schedule Performance Index	Ist die Termineffizienz eines Arbeitspakets, wobei sie als positiv gilt, wenn sie größer als 1 ist und negativ, wenn sie kleiner als 1 ausfällt. Die Kennzahl zeigt an, wie hoch der prozentuelle Fortschritt vom geplanten Arbeitspaketgesamtumfang ist: EV/PV .
ETC	Estimation to complete	Ist der noch erforderliche Aufwand für das Arbeitspaket: $BAC - EV$ oder $EAC - AC$.
EAC	Estimate at Completion	Ist der prognostizierte Gesamtaufwand des Arbeitspakets: $ETC + AC$.
VAC	Variance at Completion	Ist die Kostenabweichung eines Arbeitspakets am Projektende: $BAC - EAC$.
ES	Earned Schedule	Ist die Zeitspanne, in der der tatsächliche Wert des Earned Values erarbeitet hätte werden sollen: $ES = C^{16} + (EV - PV_i) / (PV_{i+1} - PV_i)$.

Der Projektleiter muss des Weiteren sicherstellen, dass die Arbeitspaketverantwortlichen den prozentuellen Fortschritt ihrer Verantwortlichkeiten regelmäßig und korrekt melden

¹⁶ C = Anzahl der Zeiteinheiten seit Projektbeginn; i = letzter Stichtagszeitpunkt

(vgl. Sterrer/Winkler, 2006, S. 75; Peterjohann, 2016, S. 16ff). Mit dieser Information lassen sich aus den abgebildeten Kennzahlen verschiedene Aussagen ableiten (Tabelle 6), die den Projektstand beschreiben (vgl. Duskocil, 2015, S. 9; Peterjohann, 2016, S. 27). Peterjohann (2016) gibt darüber hinaus einen Überblick über die Betrachtungsweise zur Gesamtabweichung (vgl. S. 36f).

Tabelle 6: Aussagekraft der Earned Value Kennzahlen (eigene Darstellung, vgl. Duskocil, 2015, S. 9; Peterjohann, 2016, S. 27; Stadler, 2016, S. 33f; Chen et al., 2020, S. 3150ff)

Verhältnis der Kennzahlen	Kurzbeschreibung
$PV > EV$ AC	Terminlicher Verzug, aber im Budget
$EV < AC$ oder $EV < PV$	Terminlicher Verzug und über Budget
$EV > AC$ oder $EV > PV$	Im Zeitplan, sowie im Budget
$AC > EV > PV$	Im Zeitplan, jedoch über Budget
$PV > AC$ oder $PV < AC$	Unerheblich für Betrachtung
$SPI < 1$	Terminlicher Verzug
$SPI > 1$	Im Zeitplan
$SPI = 1$	Zum vereinbarten Termin
$CPI < 1$	Über Budget
$CPI > 1$	Im Budget
$CPI = 1$	Innerhalb des vereinbarten Budgets

Um das Gesamtbild zu komplettieren, zeigt Abbildung 2 eine grafische Veranschaulichung der Earned Value Kennzahlen.

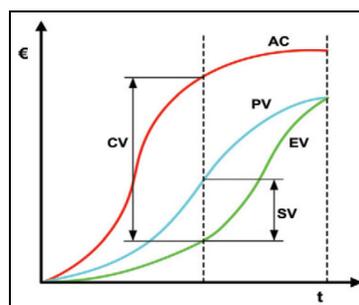


Abbildung 2: Grafische Darstellung der Earned Value Methode (vgl. Acebes et al., 2013, S. 182)

Zu Beginn eines Softwareprojekts ist noch von einer geringen Anzahl an fertiggestellten Arbeitspaketen auszugehen, weshalb die Kennzahl *CPI* in dieser Projektphase aufgrund von unzureichenden Fortschrittsdaten nicht als sehr aussagekräftig erscheint (vgl. Gasparotti, 2014, S. 576). Gegenätzlich hat dies Byung-Cheol (2016) betrachtet, der sie für einen

wichtigen Indikator für die zukünftige Projektleistung hält, da mit ihr eine gewisse Stabilität einkehrt (vgl. S. 12). Christensen (1999) hat sogar beide Faktoren *CPI* und *SPI* aufgrund ihrer Unzuverlässigkeit in Abrede gestellt (vgl. S. 283; Avlijaš et al., 2015, S. 5). Kritisiert ist die Earned Value Analyse auch von vielen Autoren geworden, da beispielsweise ein negativer *SV* in Geldeinheiten den Projektleiter nicht in Kenntnis darüber setzt, wie lange das Projekt schon hinter dem Zeitplan liegt. Weiters verliert diese Methode ihre Steuerbarkeit, wenn das Projekt kurz vor dem Abschluss steht (vgl. Chen et al., 2020, S. 3150ff). *VAC* ist außerdem mit typischen agilen Metriken schwer zu messen oder gar abzuleiten, wohingegen *SV* einfach mit agilen Parametern gemessen werden kann (vgl. Nikravan/Forman, 2010, S. 3).

Das Research Model soll im nächsten Abschnitt durch Forschungsfragen und -hypothesen näher definiert werden.

5. Forschungsfragen

Der Mehrwert der Dissertation besteht in der Schließung der Forschungslücke, welche basierend auf der Problemstellung sowie dem Erkenntnisinteresse anhand des Forschungsstands erarbeitet, diskutiert und konkretisiert wird. Dabei werden folgende Forschungsfragen exzerpiert, welche ebenfalls auf diesen Inhalten gründen:

Hauptforschungsfrage: ***„Welche Wirkung erzielt die Earned Value Analyse auf den Projekterfolg während des Anforderungsprozesses in globalen Projektteams eines agilen Softwareprojekts?“***

Einzel betrachtet erzielt die Earned Value Analyse auf den Projekterfolg eine positive Wirkung, denn sie verbessert die Teamleistung (vgl. Patil et al., 2012, S. 1029). Jun et al. (2011) finden jedoch keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen Kontrolle und Projekterfolg (vgl. S. 923ff; Ahimbisibwe et al., 2017, S. 419). In stationären Softwareprojekten können die Kennzahlen des Earned Values einen zukünftigen Projekterfolg realisieren (vgl. Stelzer et al., 2007a, S. 42f; De Souza et al., 2015, S. 27ff). Globale Projektteams erzeugen jedoch aufgrund ihrer Komplexität negative Effekte auf den Earned Value und beeinflussen somit das Gesamtergebnis (vgl. Henderson/Lee, 1992, S. 757ff; Tiwana/Keil, 2009, S. 33). Nach Simons (2002) scheint ein agiles Modell in globalen Projekten gut zu funktionieren und einige der Probleme, die solche mit sich bringen, zu

beseitigen. Darüber hinaus bietet die iterative Softwareentwicklung mit häufigen Ergebnislieferungen einen besseren Einblick in den Projektstatus, sodass Projektleiter den Projektfortschritt leichter verfolgen können (vgl. o.S.; Paasivaara/Lassenius, 2006, S. 2).

Die regelmäßigen Überprüfungszyklen der Earned Value Methodik helfen dabei, die Anforderungsqualität zu steigern sowie die Anforderungsvolatilität zu minimieren. Dies beeinflusst die Projektleistung in positiver Weise (vgl. Harris et al., 2009a, S. 757ff; Persson et al., 2012, S. 412). Maruping et al. (2009) haben herausgefunden, dass der Einsatz agiler Methoden in Umgebungen mit hoher Unsicherheit in den Anforderungen am effektivsten ist (vgl. S. 377ff; Dönmez/Grote, 2018, S. 97). Bei gleichzeitiger Betrachtung des Anforderungsprozesses in einem globalen Projektteam ist ein Anstieg der Bearbeitungszeit für Anforderungen festgestellt worden. Folglich erhöht sich die Möglichkeit, dass das Projekt nicht zum vereinbarten Termin und Budget geliefert werden kann (vgl. Cataldo et al., 2006, S. 353ff; Nguyen-Duc et al., 2015, S. 285). Serrador/Pinto (2015) haben mit ihrer Studie bewiesen, dass die Anwendung mehrerer agiler Methoden, den Projekterfolg überdurchschnittlich erhöhen (vgl. S. 1047). Maruping et al. (2009) haben ermittelt, dass ein großer Einsatz agiler Prozesse mit hoher Projektqualität und hohem -erfolg verbunden ist (vgl. S. 377ff; Sheffield/Lemétayer, 2013, S. 461). Darüber hinaus führt die Verwendung agiler Methoden bei großen und global verteilten Projekten dazu, dass eine bessere Projektsteuerung ermöglicht wird (vgl. Papadopoulos, 2015, S. 456). MacCormack et al. (2001) haben eine positive Beziehung zwischen agiler Entwicklungsarchitektur und der Leistung in einem Softwareprojekt aufgedeckt (vgl. S. 133ff; Maruping et al., 2009, S. 378). Es wird deshalb eine positive Wirkung der Earned Value Analyse auf den Projekterfolg angenommen, wobei die obigen Ausführungen zur ersten Hypothese dieser Dissertation führen.

Die Earned Value Analyse beeinflusst in positiver Weise den Projekterfolg während des Anforderungsprozesses in virtuellen Projektteams eines agilen Softwareprojekts.

Geografische Distanz schafft Komplexität im Anforderungsprozess, die direkt und indirekt über Kommunikation und Koordination auf das Projektcontrollinginstrument und den Projekterfolg wirkt (vgl. Carmel, 1999, S. 5ff; Nidiffer/Dolan, 2005, S. 63ff; Noll et al., 2010, S. 66ff). Avlijaš et al. (2015) haben die Wahl des richtigen Koordinations- und

Kommunikationsformats sowie die daraus ableitbaren Anpassungen von Monitoring- und Kontrollfunktionen als wesentliche Faktoren genannt, damit die Earned Value Analyse erfolgreich eingesetzt werden kann (vgl. S. 4; Stadler, 2016, S. 38). In den Variablen Koordination und Kommunikation werden zwei bestimmende Werte gesehen, die einen Einfluss auf die Earned Value Analyse und den Erfolg eines agilen Softwareprojekts haben können. Diese mögliche Relevanz der Faktoren Kommunikation und Koordination in dieser Dissertation unterstreicht dessen Neuartigkeit.

1. Subforschungsfrage: **„Moderieren die Projektkommunikation beziehungsweise die -koordination den in der Hauptforschungsfrage ermittelten Wirkungsgrad?“**

Ein strukturiertes Kommunikationskonzept erzielt einen positiven Effekt auf die Kollaboration des globalen Projektteams innerhalb des Anforderungsprozesses (vgl. Herbsleb/Moitra, 2001, S. 16ff; Damian/Chisan, 2006, S. 433ff; Ehrlich/Chang, 2006, S. 149ff; Damian et al., 2007, S. 60). Dadurch können Projektfortschrittsinformationen wesentlich rascher dem Projektleiter übermittelt werden, wobei diese Daten gezielt in die Earned Value Analyse einfließen können. Wenn keine optimale Kommunikationsstruktur eingesetzt wird, hat dies eine negative Effizienz und Effektivität des virtuellen Teams im Anforderungsprozess zur Folge (vgl. Morgan et al., 2014, S. 622). Die Studie von Pikkarainen et al. (2008) hat gezeigt, dass agile Praktiken sowohl informelle als auch formelle Kommunikation verbessern. Sie weisen jedoch auch darauf hin, dass in größeren Entwicklungssituationen ein Missverhältnis adäquater Kommunikationsmechanismen die Kommunikation manchmal sogar behindern kann. Die Verwendung von agilen Projektmanagementmethoden erhöht die Kommunikationsfähigkeiten in softwareintensiven Unternehmen (vgl. S. 303ff). Ramesh et al. (2010) haben erläutert, dass eine intensive Kommunikation der wichtigste Faktor für erfolgreiches agiles Anforderungsmanagement ist (vgl. S. 449; Pernstål et al., 2015, S. 48).

Des Weiteren erschwert die Unsicherheit in der Koordination von Anforderungen die globale Projektarbeit (vgl. Cataldo/Herbsleb, 2013, S. 343ff). Das theoretische Modell der Koordination in agilen Softwareentwicklungsprojekten schlägt vor, dass eine agile Koordinationsstrategie die Koordinationseffektivität erhöht (vgl. Strode et al., 2012, S. 1222). Moe et al. (2009) haben außerdem vom direkten Zusammenhang der Koordination mit der Projektteamleistung berichtet (vgl. S. 114ff; Kozak, 2013, S. 2). Die Verteilung des

Projektteams sowie Anforderungsdynamiken haben negative Wirkungen auf die Koordinationseffektivität (vgl. Espinosa et al., 2007a, S. 135ff; Lee et al., 2013, S. 1753). Dieser Effekt wird durch Prozessstandardisierung und -agilität reduziert (vgl. Lee et al., 2013, S. 1763f). Der Mangel an informeller Kommunikation und effizienter Teamkoordination schwächt den Anforderungsprozess innerhalb eines verteilten Teams (vgl. Herbsleb/Moitra, 2001, S. 16ff; Damian, 2002, S. 3; Kobylinski et al., 2002, S. 18ff; Sarma/Van der Hoek, 2002, S. 1ff). Giuffrida/Dittrich (2015) haben ermittelt, dass sich Koordinationsmechanismen und Kommunikationsmethoden gegenseitig positiv unterstützen (vgl. S. 11). Wie Turner (2003) bereits angedeutet hat, können begrenzte formelle und informelle Kommunikationsmechanismen die Kommunikation zwischen Projektteams im Kontext der agilen Softwareentwicklung behindern (vgl. S. 1ff; Pikkarainen et al., 2008, S. 329). Die Studie von Pikkarainen et al. (2008) hat bestätigt, dass sich der Einsatz agiler Praktiken positiv auf die externe Kommunikation auswirken kann (vgl. S. 332).

Viele Forschungsartikel haben aufgeklärt, dass die Verwendung von agilen Elementen in global verteilten Softwareentwicklungen die Kommunikation, Koordination und Kontrolle zwischen virtuellen Teams verbessern kann, wobei diese jedoch adaptiert werden müssen (vgl. Ågerfalk/Fitzgerald, 2006, S. 26ff; Välimäki/Kääriäinen, 2008, S. 85ff; Paasivaara et al., 2009, S. 195ff; Batra et al., 2010, S. 387; Zieris/Salinger, 2013, S. 144ff; Alzoubi et al., 2016, S. 33). Agile Projektmanagementansätze erweisen sich für die Reduzierung von Kommunikations-, Koordinations- und Steuerungsproblemen, die mit globalen Softwareprojekten verbunden sind, als nützlich (vgl. Holmström et al., 2006, S. 7). Es wird davon ausgegangen, dass Kommunikation und Koordination den in der Hauptforschungsfrage ermittelten Wirkungsgrad moderieren, da die Forschung eine direkte Beeinflussung annimmt. Die Hypothesen lauten damit wie folgt:

Kommunikation/Koordination moderiert den in der Hauptforschungsfrage ermittelten Wirkungsgrad.

Eine Untersuchung von Nath et al. (2008) hat das Ergebnis dokumentiert, dass effektives Projektmonitoring positiv auf die Projektqualität wirkt (vgl. S. 37). Anforderungsvolatilitäten erschweren aber die Kontrollfunktion der Earned Value Analyse, da ständige Anpassungen am Projektbasisplan vorzunehmen sind, welche wiederum Auswirkungen auf die Sichtweise

der Earned Value Indikatoren haben können (vgl. Jurison, 1999, S. 255ff; Napier et al., 2009, S. 267). Diese Schwankungen bringen Projektunsicherheit hervor, was wiederum einen direkten Einfluss auf die Projektperformance hat (vgl. Nidumolu, 1995, S. 191ff; Nidumolu, 1996, S. 77ff; Liberatore/Luo, 2010, S. 260). Sich ändernde Projektanforderungen sowie die enge Abstimmung mit dem Projektauftraggeber erhöhen des Weiteren dieses Risiko (vgl. Misra et al., 2009, S. 1869ff; Lill et al., 2020, S. 9). Der iterationsbasierte Fokus eines agilen Softwareprojekts ermöglicht es Teams, sich schnell an dynamische Anforderungen anzupassen und unverzüglich darauf zu reagieren, wobei damit die Anforderungsunsicherheit auf ein Minimum reduziert wird (vgl. Okoli/Carillo, 2012, S. 153ff; Drury-Grogan, 2014, S. 508; Simard/Lapalme, 2019, S. 6539ff; Lill et al., 2020, S. 9). Ob die Earned Value Methode eine geeignete Kontrollform für das Anforderungsmanagement in agilen Softwareprojekten darstellt, kann durch die bisherige Forschungslandschaft nicht aufgeklärt werden und erweitert den Umfang dieser Dissertation.

2. Subforschungsfrage: **„Bewirkt die Anwendung der Earned Value Analyse in einem agilen Softwareprojekt eine Verbesserung der Anforderungsprozessqualität und der Anforderungsvolatilität?“**

In der Earned Value Methodik sind die geplanten Budgets der einzelnen Anforderungen eingebunden, welche mit den tatsächlich angefallenen Softwareanforderungskosten für eine Projektstatusüberprüfung verglichen werden (vgl. Wei et al., 2016, S. 105; Stadler, 2016, S. 37). Diese regelmäßigen Kontrollzyklen vermindern zeitliche und finanzielle Abweichungen der Softwareentwicklung und stabilisieren die Schwankungsbreite von Softwareänderungen (vgl. Harris et al., 2009a, S. 757ff; Persson et al., 2012, S. 412). Da ein agiles Projektmanagement eine kontinuierliche und häufige Bewertung von Anforderungsanpassungen beinhaltet, ermöglicht es damit dem Team, die Software mit dem höchstmöglichen Wert zu entwickeln (vgl. Mishra et al., 2017, S. 275). Agiles Arbeiten erschwert jedoch die Abschätzung von Kosten und Zeitplänen sowie Fortschritten der Entwicklung gegenüber herkömmlichen Methoden (vgl. Abdel-Hamid/Madnick, 1991, S. 1ff; Ramesh et al., 2010, S. 463). Agile Ansätze gelten in der Regel als effektiv für Softwareprojekte mit hoher Unsicherheit (vgl. Abrahamsson et al., 2002, S. 1ff; Hossain et al., 2009, S. 176). Maruping et al. (2009) sind zu dem Ergebnis gekommen, dass die Verwendung agiler Methoden einen positiven Einfluss auf die Qualität von

Softwareprojekten hat (vgl. S. 389). Durch die Überwachung der Softwareanforderungen mit den Kennzahlen des Earned Values im agilen Projekt ist es möglich, rasch auf geänderte Anforderungen des Fachbereichs zu reagieren, da der Projektleiter stets einen Überblick über den Fortschritt und noch nicht ausgeschöpfte terminliche und budgetäre Ressourcen hat (vgl. Maruping et al., 2009, S. 377ff; Persson et al., 2012, S. 412). Husieva/Chumachenko (2019) haben außerdem erforscht, wie sich die Earned Value Analyse im Anforderungsprozess anwenden lässt, wobei ihr Ansatz sehr vielversprechende Ergebnisse zutage gebracht hat (vgl. S. 117). Zuvor sind auch schon Martynenko et al. (2017) in diese Richtung gegangen und haben ein Modell für eine Anwendung der Earned Value Analyse erarbeitet (vgl. S. 58). Aufgrund dieser Herangehensweise wird die folgende Hypothese aufgestellt:

Durch die Earned Value Analyse steigt die Prozessqualität der Projektanforderungen eines agilen Softwareprojekts und deren Schwankungsbreite verringert sich.

Dass sich innerhalb eines virtuellen Projektteams in einem agilen Softwareprojekt die Aufwände für Projektplanungen erhöhen und somit die Kommunikations- und Koordinationskomplexität ansteigt, ist der globalen Distanz geschuldet (vgl. Taxén, 2006, S. 775; De Lucia/Qusef, 2010, S. 212ff; Curcio et al., 2018, S. 32). Schlechte Kommunikation und Koordination innerhalb eines global agierenden, agilen Softwareentwicklungsteams können die zeitliche und finanzielle Zielkomponente in Gefahr bringen, folglich sinkt die Qualität der Softwareanforderungen und der Projekterfolg wird durch eine verzögerte Softwarebereitstellung geschmälert (vgl. Layman et al., 2006, S. 781ff; Maslej, 2006, o.S.; Korkala/Abrahamsson, 2007, S. 203ff; Zulch, 2014, S. 1002; Alzoubi et al., 2016, S. 32). Diese Dissertation soll auch dazu dienen, weitere Erkenntnisse hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen den Elementen Projektkommunikation und -koordination sowie virtuellen Projektteams und dem Anforderungsmanagement im Rahmen eines agilen Softwareprojekts zu schaffen.

3. Subforschungsfrage: ***„Welcher Zusammenhang besteht zwischen virtuellen Teams beziehungsweise Anforderungsmanagement und Kommunikation beziehungsweise Koordination im Rahmen eines agilen Softwareprojekts?“***

Durch die globale Verteilung des Projektteams kommt es zu einer Erschwerung der Kommunikation und Koordination (vgl. Trott, 2008, S. 4ff; Monasor et al., 2010, S. 169). Laut der Studie von Komi-Sirviö/Tihinen (2005) betreffen 74 Prozent der Probleme bei einer internationalen Softwareentwicklung die Kommunikation (vgl. S. 108ff; Korkala/Maurer, 2014, S. 123). Des Weiteren behindert Distanz die informelle Kommunikation, die im agilen Softwareentwicklungsprozess wichtig ist (vgl. Agarwal, 2005, S. 8; Noll et al., 2010, S. 70ff). Agile Entwicklungsmethoden sind außerdem nicht für virtuelle Softwareprojektteams geeignet (vgl. Yadav, 2016, S. 32). Durch Kommunikationsschwierigkeiten erhöht sich auch die Koordinationssystematik innerhalb solcher Projektgruppen. Das Einholen von Informationen und das Koordinieren des Teams gestaltet sich für den Projektleiter viel komplexer und dauert deshalb auch länger (vgl. Taxén, 2006, S. 775; Dingsøyr et al., 2017, S. 124). Die geografische Verlagerung des Projektteams führt zu einer Senkung der Kommunikationshäufigkeit und zu Koordinationsproblemen (vgl. Nguyen-Duc et al., 2015, S. 277ff; Yang et al., 2015, S. 1465). Missverständnisse und -interpretationen treten in großen, globalen Softwareteams wesentlich häufiger auf und sind auch schwieriger zu lösen (vgl. Xu, 2009, S. 30). Diese Projektart ist im Normalfall auch wesentlich größer als lokal ansässige Teams, wobei in ersterem mehr kommuniziert wird, was sich negativ auf die Koordinationsaktivitäten auswirken kann (vgl. Stray/Moe, 2020, S. 1). Ngo-The et al. (2005) haben über einige positive Erfahrungen bei der Anwendung agiler Methoden in globalen Softwareprojekten berichtet, wie einer starken Kundenbindung durch häufige Kommunikation (vgl. S. 1ff; Holmström et al., 2006, S. 10).

Die Entwicklungsgeschwindigkeit einer Software nimmt zusätzlich mit standortübergreifender Kommunikation und Koordination ab (vgl. Herbsleb/Grinter, 1999, S. 85ff; Herbsleb et al., 2001, S. 81ff; Herbsleb/Mockus, 2003, S. 481). Im Anforderungsprozess ist von einer deutlichen Erhöhung der Kommunikation auszugehen, da sich die Softwareentwicklungsteams regelmäßig untereinander austauschen müssen, um die Anforderungsqualität zu gewährleisten (vgl. Monasor et al., 2010, S. 177). Die Anwendung agiler Methoden im Anforderungsprozess hängt von einer frühzeitigen und kontinuierlichen Beteiligung des Fachbereichs ab. Dies wirkt sich positiv auf den Kommunikationsfluss aus (vgl. Serrador/Pinto, 2015, S. 1042). Des Weiteren wird bei hoher Anforderungsunsicherheit eine flexible Kommunikationsmethode benötigt, um Änderungen schnell entgegenwirken zu können (vgl. Lin et al., 2019, S. 900). Dabei fördert die Agilität die Kommunikation und

Zusammenarbeit (vgl. Sutherland et al., 2009, S. 1ff; Bannerman et al., 2012, S. 5311). Aus dem Erkenntnisinteresse sowie den obigen Ausführungen kann keine eindeutige Wirkung der benannten Faktoren angeführt werden und daher werden diese Hypothesen aufgestellt:

Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen einem virtuellen Projektteam eines agilen Softwareprojekts und der Kommunikation/der Koordination.

Es besteht ein positiver/negativer Zusammenhang zwischen dem Anforderungsmanagement eines agilen Softwareprojekts und der Kommunikation/der Koordination.

Die Earned Value Analyse erhöht in stationären Projekten die Chancen, Anforderungen effizient zu bearbeiten, um das Projekt erfolgreich abzuschließen (vgl. Stelzer et al., 2007a, S. 42f; De Souza et al., 2015, S. 27ff). In virtuellen Projekten kommt es zu wesentlichen Komplexitäten hinsichtlich der Kommunikation, weshalb die Earned Value Methode hier ihre Trümpfe nicht vollumfänglich ausspielen kann (vgl. Henderson/Lee, 1992, S. 757ff; Tiwana/Keil, 2009, S. 33). Dies betrifft auch den Anforderungsprozess, da Anforderungsänderungen innerhalb eines virtuellen Softwareentwicklungsteams zu einer höheren Kommunikationsfrequenz sowie zu mehr Koordination führen (vgl. Verner et al., 2007, S. 193; Monasor et al., 2010, S. 177). Eine große Hürde im Vergleich zu traditionellen, stationären Teams ist, dass sich der Austausch über Bearbeitungsfortschritte von Anforderungen für virtuelle Teams schwieriger gestaltet und deshalb eine optimale Koordinationsfunktion als Hebel für den Projekterfolg eingesetzt werden muss (vgl. Jang, 2013, S. 62). Dabei ist erkannt worden, dass ein Vergleich von virtuellen und stationären agilen Softwareprojekten für die Schließung der Forschungslücke bedeutend sein kann.

4. Subforschungsfrage: ***„Würden die Kennzahlen des Earned Values den intensiven Prozess des Anforderungsmanagements in globalen Projektstrukturen besser begleiten als in stationären Projekten, wenn von einem agilen Softwareprojektkontext ausgegangen wird?“***

Virtuelle Projektteams benötigen für die gleichen Tätigkeiten im Vergleich zu stationären Teams eine weitaus größere Zeitspanne und sind deshalb von einigen Autoren als ineffektiv tituliert worden (vgl. Allaire, 1998, S. 113ff; Herbsleb et al., 2001, S. 81ff; Herbsleb/Mockus,

2003, S. 481; Javed et al., 2006, S. 77; Hassel/Cotton, 2017, S. 200). Es ist argumentiert worden, dass ein geografisch verteiltes und zugleich agiles Projekt zweieinhalb Mal mehr Ressourcen in Anspruch nimmt als die Bereitstellung des gleichen Projekts in einer lokalen, agilen Umgebung (vgl. Herbsleb/Mockus, 2003, S. 481ff; Alzoubi et al., 2016, S. 24). Auch ist erforscht worden, dass globale Teams eine schlechtere Kollaborationsquote aufweisen und auch deren Projektergebnisse insgesamt niedriger einzustufen sind (vgl. McDonough et al., 2001, S. 120ff; Ashmore, 2012, S. 8). Eine aktuelle Arbeit von Budzier/Flyvbjerg (2013) hat festgestellt, dass agile Methoden die Projektlieferzeiten gegenüber traditionellen Projektmethoden verbessern, obwohl die Autoren keine Hinweise auf positive Auswirkungen auf andere Erfolgsmessgrößen gefunden haben (vgl. S. 1ff; Serrador/Pinto, 2015, S. 1049).

Die geografische Verlagerung des Teams hat schwierigere Aufwandsschätzungen, Projektplanungen und –kontrollen zur Folge (vgl. Taxén, 2006, S. 775). Somit stehen der Earned Value Analyse essenzielle Informationen über die Anforderungen und folglich über das Projekt nur bedingt zur Verfügung. Espinosa/Carmel (2003) haben angegeben, dass Softwareentwicklungsteams, die in denselben Räumlichkeiten arbeiten, eine signifikant höhere Produktivität erzielen als Teams, die nicht gemeinsam angesiedelt sind (vgl. S. 249ff; Pikkarainen et al., 2008, S. 307). Während einige der verwendeten Mechanismen den traditionellen Methoden ähnlich sind, ist von Bannerman et al. (2012) angemerkt worden, dass agile Methoden einen deutlichen Vorteil bei der Abschwächung geografischer und soziokultureller, aber nicht zeitbezogener distanzbasierter Koordinationsprobleme bieten, welche bei globalen Softwareprojekten entstehen (vgl. S. 5309). Im Gegensatz zu früheren Forschungsergebnissen haben die Resultate von Holmström et al. (2006) nahegelegt, dass agile Projektmanagementansätze besser für globale Softwareprojekte geeignet sind als bisher berichtet worden ist (vgl. S. 16). Siddique/Hussein (2014) haben überdies herausgefunden, dass agile Mechanismen in allen Arten von Projekten verwendet werden sollen (vgl. S. 264). Die Schlussfolgerung des Artikels von Estler et al. (2014) hat keinen signifikanten Unterschied zwischen agilen und strukturierten Projekten gezeigt, was darauf hindeutet, dass beide gleichermaßen für global verteilte Softwareentwicklung effektiv sein können (vgl. S. 1197). Die Forschung ist sich einig, dass agile Softwareprojekte Vorteile mit sich bringen, diese jedoch in virtuellen Projekten zu mehr Schwierigkeiten führen als in stationären Projekten. Die Bildung der Hypothese wird deshalb wie folgt ausgeführt:

Die Earned Value Analyse erzielt im Anforderungsmanagement in globalen Projekten keine bessere Leistung als in stationären Projektteams, wenn von einem agilen Softwareprojektkontext ausgegangen wird.

Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Forschungsfragen und deren -hypothesen.

Tabelle 7: Überblick Forschungsfragen und -hypothesen (eigene Darstellung)

#	Forschungsfrage	Forschungshypothese	#
HF	Welche Wirkung erzielt die Earned Value Analyse auf den Projekterfolg während des Anforderungsprozesses in globalen Projektteams eines agilen Softwareprojekts?	Die Earned Value Analyse beeinflusst in positiver Weise den Projekterfolg während des Anforderungsprozesses in virtuellen Projektteams eines agilen Softwareprojekts.	H1
SF1	Moderieren die Projektkommunikation beziehungsweise die -koordination den in der Hauptforschungsfrage ermittelten Wirkungsgrad?	Kommunikation moderiert den in der Hauptforschungsfrage ermittelten Wirkungsgrad.	H2
		Koordination moderiert den in der Hauptforschungsfrage ermittelten Wirkungsgrad.	H3
SF2	Bewirkt die Anwendung der Earned Value Analyse in einem agilen Softwareprojekt eine Verbesserung der Anforderungsprozessqualität und der Anforderungsvolatilität?	Durch die Earned Value Analyse steigt die Prozessqualität der Projektanforderungen eines agilen Softwareprojekts und deren Schwankungsbreite verringert sich.	H4
SF3	Welcher Zusammenhang besteht zwischen virtuellen Teams beziehungsweise Anforderungsmanagement und Kommunikation beziehungsweise Koordination im Rahmen eines agilen Softwareprojekts?	Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen einem virtuellen Projektteam eines agilen Softwareprojekts und der Kommunikation.	H5
		Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen einem virtuellen Projektteam eines agilen Softwareprojekts und der Koordination.	H6
		Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen dem Anforderungsmanagement eines agilen Softwareprojekts und der Kommunikation.	H7
		Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen dem Anforderungsmanagement eines agilen Softwareprojekts und der Koordination.	H8
SF4	Würden die Kennzahlen des Earned Values den intensiven Prozess des Anforderungsmanagements in globalen Projektstrukturen besser begleiten als in stationären Projekten, wenn von einem agilen Softwareprojektkontext ausgegangen wird?	Die Earned Value Analyse erzielt im Anforderungsmanagement in globalen Projekten keine bessere Leistung als in stationären Projektteams, wenn von einem agilen Softwareprojektkontext ausgegangen wird.	H9

Das Research Model (Abbildung 3) zeigt somit folgendes Hypothesenbild:

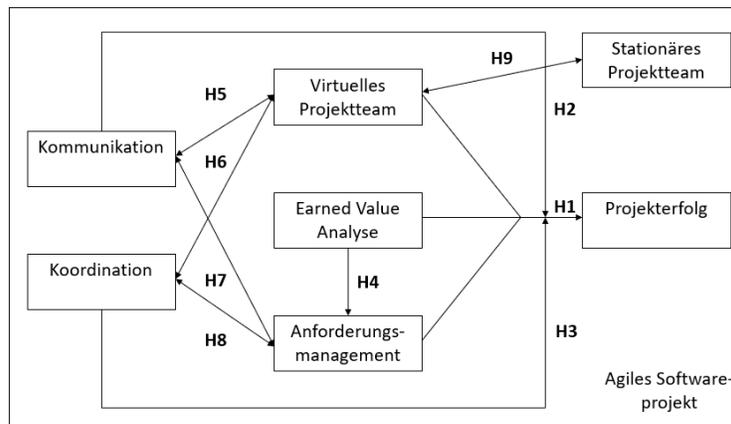


Abbildung 3: Research Model mit Forschungshypothesen (eigene Darstellung)

Dies schließt den theoretischen Teil dieser Arbeit ab, wobei das nächste Kapitel einen detaillierten Überblick über das methodische Vorgehen der Dissertation gibt.

6. Methodisches Vorgehen

Der methodische Abschnitt gliedert sich in das Forschungsdesign, die Methodenauswahl, die Operationalisierung und das konkrete Vorgehen. Dabei soll dem Leser argumentativ und begründend die angewendete Methodik dieser Dissertation näher gebracht werden, wobei nachfolgend in das Forschungsdesign für die quantitative und qualitative Untersuchung eingeführt werden soll. Ragin (1994) definiert ein Forschungsdesign als einen Plan für die Sammlung und Analyse von Daten, der bei der Beantwortung der Forschungsfrage unterstützen soll (vgl. S. 191; Flick, 2007, S. 173).

6.1. Forschungsdesign

Die Untersuchungen wurde in enger Zusammenarbeit mit dem internationalen Beratungsunternehmen Capgemini durchgeführt, dass durch seine internationale Aufstellung aktuell 270.000 Mitarbeiter umfasst. In diesem Betrieb gehört das Arbeiten in globalen Projektteams zum Alltag. Da etliche Anforderungs- sowie Entwicklungsaktivitäten beispielsweise an die indischen Standorte ausgelagert werden und sich hierbei die Projektteams oftmals auch nur virtuell gegenüberstehen, konnte dieser enorme Erfahrungsschatz der Capgemini Mitarbeiter für die empirischen Studien genutzt werden, um rund um die Themengebiete *Earned Value Analyse* und *Projekterfolg* weitere Erkenntnisse zu erlangen. Bei diesen Untersuchungen wurde auch auf

Projektmanagementexpertengruppen der Karriereplattform XING.com zurückgegriffen. Abbildung 4 skizziert das angewendete Forschungsdesign.



Abbildung 4: Überblick über Forschungsdesign (eigene Darstellung)

Zuerst wird der Bezug des empirischen Vorhabens zur Literatur hergestellt und in einem weiteren Schritt das quantitative und das qualitative Forschungsdesign erläutert.

6.1.1. Literaturbasierter Bezugsrahmen

Die Earned Value Analyse als Controllinginstrument strahlt nicht nur positive sondern auch negative und sogar neutrale Effekte auf den Erfolg eines Softwareprojekts aus (vgl. Evensmo/Karlsen, 2006, S. 1; Marshall et al., 2008, S. 288ff; Sheikhi, 2014, S. 5; Moy, 2016, S. 80; Taehoon et al., 2016, S. 1ff). Diese Uneinigkeit in den Forschungsergebnissen kann mit der unterschiedlichen Herangehensweise sowie den Erfahrungen der Projektleiter in den untersuchten Projekten einhergehen. Aus diesem Grund ist es umso wichtiger, die richtigen Probanden, die die Earned Value Analyse bereits angewendet haben, zu befragen. Zusätzlich ist auch ihre Anwendung im agilen Softwareentwicklungskontext nicht unumstritten, zumal hier auch von verschiedenen Wirkungen auf den Projekterfolg auszugehen ist (vgl. Alleman et al., 2003, S. 114ff; Cockburn, 2004, S. 1ff; Ahmed, 2005, o.S.; Nikravan/Forman, 2010, S. 2; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 129). Dies kann am besten anhand eines Anwendungsvergleichs in dieser Dissertation analysiert werden. Ein Vergleich von global agierenden und stationären Projektteams soll zudem die Erfolgchancen dieser speziellen Kontrollform in beiden Bereichen durch die empirischen Untersuchungen dokumentieren. Softwareanforderungen unterliegen in der Agilität sehr schnellen Veränderungen, auf welche rasch reagiert werden muss. Aber es scheint, dass die Earned Value Methode aufgrund ihrer statischen Eigenschaft dabei zu behäbig agiert (vgl. Henderson/Lee, 1992, S. 757ff; Jurison, 1999, S. 1ff; Ebert/De Man, 2005, S. 558; Marshall, 2007, S. 21ff; Napier et al., 2009, S. 267). Auch kristallisiert sich aus der Forschungslandschaft heraus, dass Kommunikation und Koordination auf das Projektcontrolling und den -erfolg wirken können, weswegen diese Elemente zusätzlich im Zusammenhang mit der Dissertationsthematik

untersucht werden sollen (vgl. Piccoli et al., 2004, S. 374; Pikkarainen et al., 2008, S. 309; Lin et al., 2008, S. 1040; Paul et al., 2016, S. 189). Die erfolgreiche Anwendungsfähigkeit der Earned Value Analyse während des Anforderungsprozesses innerhalb virtueller Projektteams in einem agilen Softwareprojektumfeld stellt dabei das grundlegende Ziel des empirischen Teils dieser Dissertation dar. Dabei sollen die individuellen Handlungspräferenzen der Experten eine detailliertere Sicht auf die Thematik bieten.

Die fundierten theoretischen Ausführungen sind die Grundlagen für die ausgewählten Methoden. Etliche dieser Studien haben ihre Ergebnisse über Fragebögen, Experteninterviews oder mathematisch abgeleitete Dummy-Projekte ermittelt. Aufgrund der Komplexität des Themas mit der Vielzahl an gleichzeitig zu beleuchtenden Variablen soll deshalb ein Mixed-Methods-Ansatz zu einem tieferen Verständnis über die Earned Value Analyse führen und die aufgeworfene Forschungslücke schließen. Einerseits soll eine quantitative Forschung dazu beitragen, den Kern der Forschung durch eine international weit gestreute Stichprobe validieren zu lassen, andererseits soll eine daran anschließende qualitative Untersuchung mit ausgewählten Probanden detaillierte Experteneinblicke in die Anwendung der Earned Value Kontrollform in diesem Umfeld geben (vgl. Teddlie/Tashakkori, 2009, S. 3ff; Runeso/Höst, 2009, S. 131ff; Venkatesh et al., 2013, S. 21ff; Razali et al., 2016, S. 125). Johnson/Turner (2003) haben dies das Prinzip der gemischten Forschung genannt, wobei Forschungsdaten unter Verwendung verschiedenster Strategien, Ansätze und Methoden aggregiert werden und das Resultat zu komplementären Stärken und nicht überlappenden Schwächen führt (vgl. S. 297ff; Johnson/Onwuegbuzie, 2004, S. 17). Greene et al. (1989) haben zudem mehrere Gründe angegeben, warum dieses methodische Vorgehen gewählt werden soll (vgl. S. 259). Außerdem ist argumentiert worden, dass durch einen Methodenpluralismus der Umfang als auch das Niveau möglicher Analysen erweitert werden kann. Mit Hilfe einer gemischten Methodenforschung soll auch mehr Freiheit in der Beantwortung der Forschungsfragen erreicht werden (vgl. Johnson/Onwuegbuzie, 2004, S. 14ff).

Der nächste Abschnitt legt die einzelnen Untersuchungseinheiten dar.

6.1.2. Untersuchungseinheiten

Für diese Dissertation wird eine methodologische Triangulation, im Speziellen eine Triangulation zwischen Methoden, zur Anwendung kommen. Dabei sollen zusätzlich zu unterschiedlichen Erhebungsinstrumenten auch verschiedene Methoden zur Auswertung der entstehenden Daten eingesetzt werden (vgl. Bazeley, 2006, S. 66; Nuisl von Rein, 2010, S. 81; Denzin, 2017, S. 297ff). Zuerst wurde ein Online-Fragebogen an Capgemini Mitarbeiter und weitere Externe verschickt, um deren Erfahrungen hinsichtlich der Earned Value Analyse im Zusammenhang mit den anderen Variablen abzufragen. Anschließend folgten Experteninterviews, um weitere vertiefte Einblicke zu generieren und um eine Beantwortung der Forschungsfragen sicherzustellen. Tabelle 8 zeigt die quantitative Forschungsmethodik, welche mit Hilfe eines standardisierten, schriftlichen Online-Fragebogens durchgeführt wurde.

Tabelle 8: Quantitatives Forschungsdesign (vgl. Strobl et al., 2013, S. 51)

Quantitatives Forschungsdesign	
Untersuchungsmethode	Teil-standardisierte, schriftliche und strukturierte Online-Befragung über das Questback-Umfrage-Tool
Grundgesamtheit	Alle aktiven Mitarbeiter der Capgemini Gruppe sowie alle Nutzer der deutschsprachigen Karriereplattform XING.com
Stichprobe	Durch einfache Zufallsauswahl (Auswahltyp) und Gebietsauswahl (Auswahltechnik) wurde die Zufallsstichprobe ermittelt: Mitarbeiter der Capgemini in den Ländern Deutschland, Österreich, Frankreich und Indien sowie Projektmanagementexperten von der Karriereplattform XING.com, wobei der Fragebogen-Link über eine Mailverteilerliste geschickt sowie auf XING.com publiziert wurde.
Pre-Test	Vom 02.02.2019 bis 25.02.2019
Untersuchungszeitraum	Vom 23.03.2019 bis 30.04.2019
Auswertbare Fragebögen	890
Datenanalyse Tools und Instrumentarien	SPSS Version 25 und Microsoft Excel

Dieses Vorgehen hatte nicht nur die Zielsetzung, relativ einfach und kostengünstig eine geografisch weit gestreute, internationale Stichprobe zu erfassen, sondern auch ein stärkeres Durchdenken der Fragen sicherzustellen, da Capgemini Mitarbeiter und andere Externe befragt werden können. Das Interesse und die erfolgreiche Anwendbarkeit der Earned Value Analyse im agilen, virtuellen Softwareprojektkontext innerhalb des Anforderungsprozesses stehen hierbei im Mittelpunkt. Nach der Fragebogenkonzeption,

welche auch Filterfragen zum Ausschluss von Probanden beinhaltete, wurde eine kurze Pre-Testsequenz gestartet. Dies sollte beispielsweise vermeiden, dass Fragen missverstanden werden. Durch die Menge an voraussichtlich beantworteten Fragebögen stieg auch die Komplexität und die Zeitdauer der Auswertung, weshalb die Statistiksoftware SPSS¹⁷ zur automatischen Berechnung verschiedenster Statistiken zu den Forschungsfragen eingesetzt wurde. Insgesamt wurde mit der Auswertung des Fragebogens die Bestätigung, der im Abschnitt 5 aufgeworfenen Hypothesen, erwartet.

Zudem wurde mit nicht-standardisierten und halb-strukturierten Leitfadeninterviews (Tabelle 9) auf das tiefe Projektmanagementverständnis der Probanden als Experten ihres Fachs zurückgegriffen, um die Forschungsfragen umfangreich beantworten und einem sequenziell stattfindenden Forschungsansatz Rechnung tragen zu können (vgl. Hopf, 1979, S. 15; Leech/Onwuegbuzie, 2007, S. 269; Gläser/Laudel, 2010, S. 40ff). Dabei konnten die Interviews von einer Abfrage über spezielle Vorgehensweisen bei der Projektkommunikation und der -koordination im Projektcontrolling eines agilen Softwareprojekts, über die Feststellung von kulturellen Spezifika in globalen Projekten bis hin zu Erläuterungen von Limitationen und Restriktionen bei Anwendbarkeit der Earned Value Analyse reichen. Der Leitfaden mit offenen Fragen wurde dem Interviewer als Orientierung zur Seite gestellt. Dadurch erhielt die qualitative Befragung eine Struktur, wobei sichergestellt wurde, dass wesentliche Aspekte der Forschungsfragen nicht übersehen werden (vgl. Mayer, 2013, S. 37; Auinger/Eberstaller, 2016, S. 13).

¹⁷ Statistiksoftwareprogramm, siehe <https://www.ibm.com/de-de/products/spss-statistics>

Tabelle 9: Qualitatives Forschungsdesign (vgl. Strobl et al., 2013, S. 51)

Qualitatives Forschungsdesign			
Untersuchungsmethode	Halb-strukturierte und nicht-standardisierte Leitfaden-Experteninterviews per Skype		
Grundgesamtheit	Erfahrene Projektmanager der Capgemini in den Ländern Deutschland, Österreich, Frankreich und Indien sowie Projektmanagementexperten von der Karriereplattform XING.com		
Stichprobe	Nach bestimmten, vorab festgelegten Kriterien: - Projektmanagementenerfahrung - Erfahrung in agilen Softwareprojekten - Kenntnisse über die Earned-Value-Analyse - Erfahrung als Mitglied von virtuellen Teams		
Pre-Test	Vom 05.08.2019 bis 23.08.2019		
Untersuchungszeitraum	Vom 06.09.2019 bis 18.10.2019		
Expertenanzahl	17		
Datenanalyse Instrumentarien	Tools	und	Microsoft Word und Excel, QCMap, eLecta Live Screen Recorder-Tool, f4Transkript-Tool

Insgesamt betrachtet wurden beide Forschungsdesigns ebenbürtig für die Beantwortung der im vorherigen Abschnitt genannten Forschungsfragen herangezogen, auch wenn die 1. und 3. Subforschungsfrage nur durch eine quantitative Studie direkt bestimmt werden konnten. Dabei flossen aber auch qualitative Gesichtspunkte in die Betrachtung ein, um die Ergebnisse zu untermauern.

Das methodische Vorgehen sowie die Methodenauswahl werden im folgenden Kapitel detaillierter beschrieben.

6.2. Erhebungs-, Analyse- und Auswertungsmethoden

Es soll eine begründete Auswahl der jeweiligen Untersuchungen anhand der methodischen Literatur getroffen werden. Dafür wird zuerst auf den Mixed-Methods-Ansatz näher eingegangen und die Vorzüge aber auch Nachteile beider Verfahren betrachtet. Schließlich werden die quantitativen als auch die qualitativen Erhebungsmethoden sowie Analyse- und Auswertungsmethoden dieser Dissertation erörtert.

6.2.1. Mixed-Methods-Ansatz

Die empirische Sozialforschung als Beobachtung von bestimmten Ausschnitten aus der sozialen Wirklichkeit, um Theorien weiter zu entwickeln, gliedert sich in eine quantitative

und in eine qualitative Sozialforschung, wobei erstere als nomothetisch-deduktiv sowie theoriebestehend und letztere induktiv und theoriegenerierend bezeichnet wird. Einerseits bemängelt das quantitative Lager den Theoriebezug, das willkürliche Arbeiten, die Nichtreproduzierbarkeit und die Unzuverlässigkeit der Gegenseite. Andererseits entgegnen die qualitativen Forscher, die Ungeeignetheit, der aus der Theorie abgeleiteten Kategorien zur korrekten Erfassung von Bedeutungen, Wahrnehmungen und Handlungen der Probanden. Konfliktauflösend sei hier vermerkt, dass es keine rein quantitativen Methoden gibt und qualitative Untersuchungen sehr wohl auch mit Zahlen und Mengenangaben arbeiten. Des Weiteren müssen quantitative Studien nicht immer theoriebestehend sein, wobei auch qualitative Forschungen Hypothesen prüfen können (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 24f).

Die quantitative Sozialforschung ermittelt Kausalzusammenhänge, was über standardisierte Datenerhebungen und statistische Tests geschieht. Sie interpretiert soziale Sachverhalte, die aus einer zahlenbasierten Beschreibung dieser resultiert. Diese Methode sagt aber nichts über die Richtung des Kausalzusammenhangs und des -mechanismus aus, der zwischen Wirkungen und Ursachen vermittelt (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 25ff). Als Vorteile hat Homburg (2020) die Zeit- und Ortsungebundenheit der fast vollautomatischen Befragungen als auch die Fähigkeit der einfachen Dokumentation sowie die Ökonomie angegeben (vgl. S. 286ff). Nachteilig kann sich beispielweise das gänzliche Fehlen eines Interviewers auf die Befragung auswirken (vgl. Schnell et al., 2008, S. 359). Im Gegensatz dazu sucht die qualitative Sozialforschung nach Kausalmechanismen, welche durch eine detaillierte Analyse bestimmte Effekte hervorbringen kann, um Ursachen und Wirkungen zu identifizieren. Diese hingegen interpretiert Sachverhalte, die aus verbalen Beschreibungen der Sachverhalte entstanden sind. Aber auch diese Forschungsform stößt an ihre Grenzen, da sie keinerlei Informationen über die genaue Vorortung des Mechanismus preisgibt. Es lässt sich somit erkennen, dass beide Verfahren komplementäre Vor- und Nachteile haben und quantitative Methoden durch qualitative ergänzt werden können (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 25ff).

Qualitative Forschung sind alle Formen von Forschungsergebnissen, die aus keinem statistischen Verfahren abgeleitet werden. Jedoch können Daten, die mit qualitativen Techniken wie Interviews oder Beobachtungen gewonnen, auch quantitativ analysiert und auf diese Art und Weise kodiert werden (vgl. Strauss/Corbin, 1996, S. 3). Qualitative Untersuchungen bestehen immer aus mehreren Bestandteilen. Das wären die Daten selbst,

die verwendeten analytischen und interpretativen Verfahren, die verschiedenste Methoden beinhalten, um die Daten zu konzeptualisieren sowie die Verschriftlichung von Berichten (vgl. Strauss/Corbin, 1996, S. 5). Tabelle 10 vergleicht beide Forschungsmethoden anhand verschiedener Merkmale.

Tabelle 10: Unterscheidungsmerkmale quantitativer und qualitativer Analyse (vgl. Stegmüller, 1970, S. 19ff; Przyborski/Wohlrab-Sahr, 2014, S. 11ff; Mayring, 2015, S. 17ff)

	Quantitativ	Qualitativ
Begriff	Metrisch	Klassifikatorisch
Skalenniveau	Ordinal-, intervall- oder ratio-skaliert	Nominal-skaliert
Implizites Wissenschaftsverständnis	Deduktiv-erklärend	Induktiv-verstehend
Vorrangiges Ziel	Messbarmachen von sozialen Phänomenen sowie Überprüfen von Hypothesen und Theorien	Rekonstruieren von sozialen Phänomenen sowie Generieren von Hypothesen und Theorien
Voraussetzungen	Überprüfung von Hypothesen und Theorien	Offener, explorativer Zugriff auf das soziale Phänomen
Merkmale	Standardisierung	Keine Standardisierung
Typische Verfahren der Datenerhebung	Fragebogen, Experiment	Narratives Interview, Gruppendiskussion, Beobachtung

Werden unterschiedliche Praktiken der empirischen Untersuchung kombiniert, wird dies als Triangulation bezeichnet, wobei jeweils die Schwächen einer Methode durch die Stärken einer anderen aufgefangen werden sollen. Auch aus diesem Grund wurde für diese Studie der Mixed-Methods-Ansatz gewählt, um die empirische Absicherung der Ergebnisse zu erhöhen (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 105). Diese gemischte Forschungsmethode wurde auch durchgeführt, um mehrere Facetten der angeführten Problemstellung zu beleuchten, da für diese Komplexität eine Datenquelle alleine nicht ausreichend war. Dabei hat sie drei Hauptstärken, wobei erstens die Methode bestätigende und explorative Forschungsfragen in derselben Studie berücksichtigen kann, zweitens robuste Schlussfolgerungen als eine einzige Methode möglich sind und drittens die Begrenzung der Anzahl der Teilnehmer und der zu diskutierenden Themen einzig von der qualitativen Forschung ausgeht (vgl. Teddlie/Tashakkori, 2009, S. 3ff; Venkatesh et al., 2013, S. 21ff; Razali et al., 2016, S. 125). Die Integration beider Verfahren bietet ein besseres Verständnis der untersuchten Konzepte (vgl. Runeso/Höst, 2009, S. 131ff; Razali et al., 2016, S. 126).

Zu Beginn eines wissenschaftlichen Prozesses wird immer ein qualitativer Schritt ausgeführt. Dabei handelt es sich um die grundlegende Herangehensweise an das wissenschaftliche Thema, in dem die Fragestellung geklärt wird, Begriffe und Kategorien definiert sowie Hypothesen und Theorien gebildet werden. Erst in einem folgenden Schritt können quantitative und weitere qualitative Analyseschritte vorgenommen werden. Entscheidend zum Abschluss des analytischen, wissenschaftlichen Prozesses ist, dass die Ergebnisse der quantitativen oder der qualitativen Forschung an ihren Ausgangspunkt interpretativ rückgeführt werden müssen, weshalb der Zyklus mit einer qualitativen Analyse schließt (vgl. Mayring, 2015, S. 20ff). Creswell/Plano Clark (2017) unterscheiden außerdem vier Mixed-Methods-Designs, wobei für diese Dissertation eine Kombination aus dem parallelen Triangulationsdesign und dem explanativen Ansatz schlagend wurde. Ersteres zeigt eine Parallelität von quantitativ und qualitativ erhobenen Daten, welche danach gleichwertig ausgewertet und verglichen werden. Bei der zweiten Form wird mit einer quantitativen Forschung begonnen und dessen Ergebnisse durch eine qualitative vertieft und ergänzt (vgl. S. 63). Für die explanative Technik dieser empirischen Studie sprach, dass zuerst eine große Stichprobe mittels quantitativer Untersuchung befragt werden sollte, da dies für die Erschließung des Dissertationsthemas und für die Auswahl der Experten von Bedeutung war. Hierbei konnten besondere Probandenfälle für die nachfolgende qualitative Untersuchung identifiziert werden (vgl. Danermark et al., 2019, S. 162ff). Dabei wurden mit ausgewählten traditionellen und agilen Projektleitern Gespräche geführt, um tiefere Einblicke in die Controllingarbeit eines Softwareprojektleiters zu erhalten. Bei dieser methodologischen Triangulation wurden der Online- und der Leitfragebogen zu den Experteninterviews aufeinander abgestimmt, damit gewährleistet war, dass die erhobenen Daten auch wirklich den gleichen Gegenstand betreffen (vgl. Nuissl von Rein, 2010, S. 81). Auch wenn beide Forschungsmethoden nicht gleichzeitig erhoben wurden, werden ihre getrennt ausgewerteten Ergebnisse gleichwertig im Abschnitt 8.1 diskutiert und interpretiert.

Im Folgekapitel wird die gewählte quantitative und qualitative Erhebungsmethodik anhand der methodischen Literatur näher erläutert.

6.2.2. Primäre und sekundäre Erhebung

In der Methodik der Erhebung werden zwei Arten von Techniken unterschieden. Einerseits die primäre Methode, bei der die Daten direkt aus dem Feld über Befragungen oder Experimente gewonnen werden. Dies hat den Vorteil, dass die Daten sehr aktuell sind und einen direkten Themenbezug aufweisen, jedoch auch einen finanziellen Nachteil. Andererseits basiert die sekundäre Erhebungsmethode auf bereits vorhandener Forschungsliteratur, was den Vorteil einer schnellen und kostengünstigen Verfügbarkeit mit sich bringt, aber das Material oftmals keinem aktuellen Stand entspricht (vgl. Berg, 2012, S. 111; Bruhn, 2013, S. 89ff; Frigger, 2015, S. 30f; Meffert et al., 2018, S. 140ff; Homburg, 2020, S. 286ff). Eine Kombination der primären und sekundären Erhebungsmethode soll bei dieser Studie für das gewünschte Ergebnis sorgen und zur Beantwortung der aufgeworfenen Fragestellungen beitragen, da trotz der existierenden Forschungsartikel zu den einzelnen Dissertationsvariablen die Notwendigkeit bestand, das Zusammenspiel dieser über eine Primärerhebung zu vertiefen. Somit wurden bei der anschließenden Diskussion die aktuellen theoretischen Forschungsleistungen (*Sekundärerhebung*) zusammen mit den empirischen Untersuchungen (*Primärerhebung*) dieser Dissertation, das sind eine Online-Umfrage und Experteninterviews, betrachtet.

6.2.3. Voll- und Teilerhebung

Die Primärerhebung lässt sich des Weiteren in eine Voll- und in eine Teilerhebung untergliedern (vgl. Burmann et al., 2015, S. 147ff; Frigger, 2015, S. 29; Meffert et al., 2018, S. 140ff; Koch/Riedmüller, 2021, S. 27ff). Erstere wurde für diese Dissertation nicht herangezogen, da nicht die benötigte Zeit sowie das Budget zur Verfügung standen, die große Gruppe an internationalen Projektextperten zu befragen. Dabei muss zuerst die Grundgesamtheit derjenigen Personen definiert werden, für die die zu prüfenden Forschungshypothesen gelten sollen. Daraus muss eine Stichprobe, die diese Grundgesamtheit repräsentiert, gezogen werden (vgl. Eid et al., 2015, S. 45).

Die *Grundgesamtheit* für die empirischen Untersuchungen dieser Dissertation waren alle 219.314 Mitarbeiter der Capgemini Gruppe, die bis zum 31.12.2019 einen aktiven Status aufgewiesen haben. Der größte Anteil davon war den Ländern Frankreich und Indien zugeordnet, wobei Deutschland und die zentraleuropäischen Länder erst an vierter Stelle

nach dem Standort Nordamerika gelistet wurden (vgl. Capgemini, 2019, S. 149). Außerdem wurden für diese Dissertation auch alle Nutzer der größten Karriereplattform im deutschsprachigen Raum, XING.com, gezählt. Hierzu waren jedoch die Tochtergesellschaften, wie InterNations und kununu ausgenommen. In der Region Deutschland-Österreich-Schweiz wurden insgesamt 19,5 Millionen XING-Nutzer gezählt, wovon 18,1 Millionen Nutzer das Prädikat Plattform-Mitglied haben (vgl. New Work SE, 2020a, S. 1).

Aufgrund der genannten Gründe wurde die Teilerhebung für beide empirischen Untersuchungen herangezogen. Abbildung 5 gibt die Unterscheidungen beider Methodiken wieder, wobei bei der Teilerhebung zwischen der *nicht-zufälligen Auswahl* und der *Zufallsauswahl* unterschieden wird.

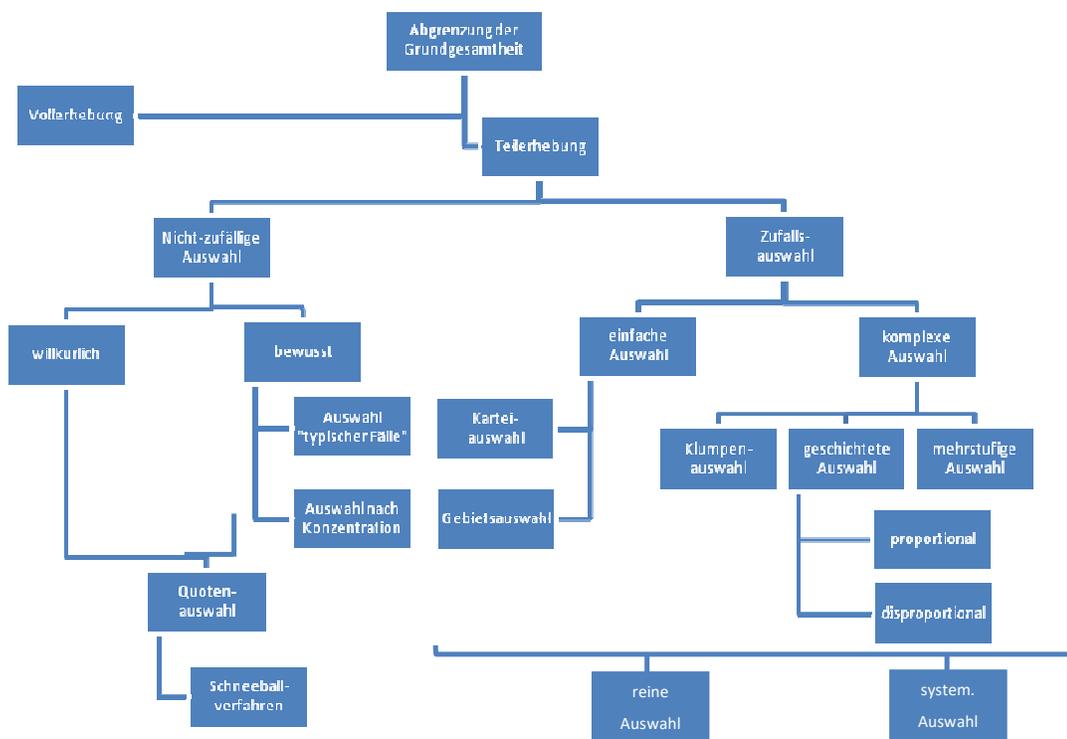


Abbildung 5: Abgrenzung der Grundgesamtheit bei Voll- und Teilerhebung (eigene Darstellung, vgl. Frigger, 2015, S. 29; Burmann et al., 2015, S. 147ff)

Capgemini ist ein internationales Beratungshaus, wobei die Übernahme von Projektmanagementfunktionen zu den Tätigkeiten eines Beraters gehört. Außerdem sind viele der Arbeitnehmer bei Capgemini aufgrund vergangener und laufender traditioneller

oder agiler Projekte mit diesen Techniken vertraut und auch zertifiziert. Somit wurde bei der quantitativen Studie die Stichprobe¹⁸ durch eine *einfache Zufallsauswahl als Gebietsauswahl* von Capgemini Mitarbeitern und Projektextperten auf XING.com ermittelt. Für diese Untersuchung wurden aus der Grundgesamtheit die Gebiete Deutschland, Österreich, Frankreich und Indien der dort operierenden Capgemini Berater sowie deutsche Projektmanagementforen auf XING.com herangezogen. Dabei handelte es sich um eine *reine Zufallsauswahl*, da die einzelnen Elemente der Stichprobe zufällig durch Versendung des Online-Fragebogens an die jeweiligen E-Mail-Verteiler und per einfachem Aufruf im jeweiligen XING.com Projektmanagementforum aus der Grundgesamtheit gezogen wurden (vgl. Burmann et al., 2015, S. 147ff). Auch bestand keine Möglichkeit der vorherigen Prüfung, welcher der befragten Capgemini Spezialisten bereits eine Projektmanagementzertifizierung nachweisen konnte. An dieser Stelle sei eine Übersicht über die Anzahl an Projektmanagementzertifizierungen der international am bekanntesten traditionellen und agilen Projektmanagementmethoden erwähnt (Tabelle 11), wobei Capgemini Angestellte, die im Projektumfeld agieren, grundsätzlich eine dieser Zertifizierungen halten. Es wurde versucht, möglichst die Anzahlen mit Stand Ende 2019 anzugeben.

Tabelle 11: Übersicht über verschiedene Projektmanagementzertifizierungen (eigene Darstellung, vgl. Kayenta, 2020, o.S.; Wuttke, 2020, o.S.; psconsult, 2020, o.S.; scrum.org, 2020, o.S.)

Projektmanagement-Zertifikat	Zertifizierte Personen
PMI (international) – Stand: 30.11.2019	> 1.090.000
IPMA (international) – Stand: 31.12.2019	> 300.000
PRINCE2 – Stand: 31.12.2017	> 1.100.000
Professional Scrum – Stand: 13.08.2020	> 439.500

Für die qualitative Studie wurde die Stichprobe durch eine *nicht-zufällige* und *bewusste Auswahl* auf Basis *typischer Fälle* ermittelt. Hierbei wurden Experten anhand vordefinierter Kriterien¹⁹ aus den teilgenommenen Probanden der quantitativen Studie gewonnen. Die Auswahl nach typischen Fällen ist laut Möhring/Schlütz (2010) ein nicht-repräsentatives, schematisches Verfahren, um Fälle der Grundgesamtheit zu untersuchen (vgl. S. 35).

¹⁸ Eine detaillierte Auflistung der zufällig ausgewählten Stichprobe wird im Kapitel 6.3.1 dargestellt.

¹⁹ Die genauen Kriterien werden in Abschnitt 6.3.2 besprochen.

6.2.4. Explorativer, deskriptiver und kausaler Untersuchungstyp

Es lassen sich des Weiteren verschiedene Untersuchungstypen unterscheiden. Bei der explorativen Untersuchung handelt es sich um das Verstehen und das Strukturieren von unerforschten Themengebieten, wobei keine Hypothesen über potenzielle Zusammenhänge definiert werden. Die deskriptive Forschung beschreibt Tatbestände über Querschnitts- und Längsschnittanalysen. Hier findet keine Untersuchung von Einflüssen und Zusammenhängen statt. Wiederum erklärt die kausale Forschung Ursachen von beobachteten Phänomenen durch die Überprüfung von aufgeworfenen Hypothesen (vgl. Homburg/Krohmer, 2009, S. 250). Die quantitative Studie dieser Dissertation basierte auf einem *deskriptiven* als auch zum Teil auf einem *explorativen Untersuchungstyp*, da anhand eines Online-Fragebogens mit festgelegten sowie offenen Antwortmöglichkeiten Erfahrungswerte und Einschätzungen der Probanden eingefordert wurden (vgl. Möhring/Schlütz, 2010, S. 74). Hingegen war die sich anschließende qualitative Forschung mit einem *explorativen Untersuchungstyp* gekennzeichnet, um über Experteninterviews ein detaillierteres Verständnis zur Dissertationsthematik zu erhalten.

6.2.5. Befragung als Erhebungsinstrument

Die empirische Sozialforschung lässt sich in die Erhebungsmethoden der Experimente und der Beobachtungen unterteilen. Experimente setzen jedoch voraus, dass diese unter kontrollierten Bedingungen ablaufen, um sie wiederholbar zu machen. Dies lässt aber den Schluss zu, Ergebnisse lediglich auf Basis einer künstlich geschaffenen Situation zu erhalten. Aus diesem Grund kann nur bedingt festgestellt werden, wie sich Menschen in der Wirklichkeit verhalten. Zu den Beobachtungsmethoden gehören im engeren Sinne die teilnehmende Beobachtung oder die ethnografische Methode, bei der der Beobachtende an den Interaktionsprozessen der zu beobachtenden Menschen teilnimmt und eine Beschreibung dieser anfertigt. Weiters können auch Befragungen dieser Menschen zu den Beobachtungen im engeren Sinne zählen, wobei hierzu alle Verfahren zählen, bei denen die Forschungsfrage in Fragen an die Gesprächspartner transformiert werden (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 39). Wie zu Beginn des Kapitels erwähnt, wurde für diese Dissertation die Befragung als Instrument der primären Datenerhebung gewählt, da weder eine Beobachtung noch ein Experiment sinnvolle Aufschlüsse zur Beantwortung der

Forschungsfragen ergeben hätten²⁰. Die dargestellten Verflechtungen der Dissertationsvariablen waren zu komplex, als das sie beobachtet werden konnten. Außerdem interessierten für das Ergebnis vielmehr die subjektiven Meinungen und individuellen Erfahrungswerte (vgl. Möhring/Schlütz, 2010, S. 14). Dies kann am besten mit einer Befragung durchgeführt werden. Dazu definieren Möhring/Schlütz (2010) Befragung als eine geplante Kommunikation, welche auf Grundlage eines Fragebogens geschieht, wobei deren Ziel es ist, individuelle Antworten zur Klärung von wissenschaftlichen Fragestellungen zusammenzufassen (vgl. S. 14). Zu den Vorteilen dieser Methode zählen die Ökonomie, der geringe Aufwand im Vergleich zu Experimenten oder Beobachtungen sowie die Messung von persönlichen Einstellungen und Gründe. Jedoch hat auch die Befragung mit einigen Schwächen zu kämpfen, wie beispielsweise die mangelnde Standardisierbarkeit bei Interviews oder das Problem mit den sozial erwünschten Antworten (vgl. Möhring/Schlütz, 2010, S. 16).

In der quantitativen Forschung werden hauptsächlich standardisierte und strukturierte Interviews durchgeführt, wohingegen nicht-standardisierte Interviews in qualitativen Untersuchungen verbreitet sind (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 40f; Dorsch, 2021a, o.S.). Abbildung 6 zeigt die unterschiedlichen Formen der standardisierten Befragung.

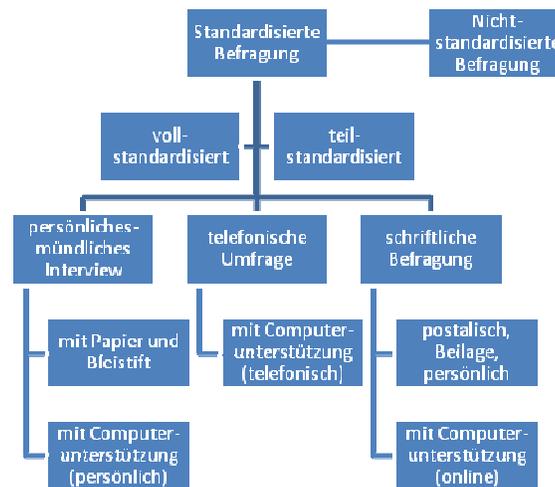


Abbildung 6: Formen der standardisierten Befragung (eigene Darstellung nach Möhring/Schlütz, 2010, S. 117)

²⁰ Aus diesem Grund werden Beobachtungen und Experimente in dieser Dissertation nicht weiter behandelt.

Mündliche Befragungen, auch Interviews genannt, können anhand verschiedener Merkmale klassifiziert werden. Zu diesen Eigenschaften zählt der Interviewzweck, der eng mit dem Untersuchungsziel verwoben ist und somit den Interviewgegenstand ergibt. Abhängig vom Ziel des Gesprächs lassen sich die benötigten Interviewpartner ableiten. Die Technik der Datenerhebung stellt ein wichtiges Charakteristikum in der Klassifizierung von Interviews dar. Dabei kann nach dem Grad der Standardisierung unterschieden werden, wobei sich dies auf die Verwendungsweise von Antwortkategorien bezieht (vgl. Atteslander, 2010, S. 144; Gläser/Laudel, 2010, S. 40f). Dieser gibt an, inwiefern der Verlauf eines Gesprächs vorab festgelegt worden ist. Bei der vollstandardisierten Befragung muss sich der Interviewer genau an die Vorgaben des Fragebogens halten. Weiters gehören zu den teilstandardisierten Interviews auch Gruppendiskussionen, wobei die Reihenfolge und die Formulierung der Fragen variabel sind, bei dem jedoch Leitfragen vorliegen. Nichtstandardisierte Befragungen gleichen einem natürlichen Gesprächsverlauf (vgl. Möhring/Schlütz, 2010, S. 16f). In der Literatur gibt es zur Standardisierung verschiedene Definitionen, da einerseits Gläser/Laudel (2010) das Leitfadeninterview unter ein nichtstandardisiertes Verfahren subsumiert (vgl. S. 111), Möhring/Schlütz (2010) dieses jedoch andererseits als teil-standardisiertes Verfahren titulierte haben (vgl. S. 16f). Aus diesem Grund ist die Unterscheidung zwischen Standardisierung und Strukturierung von Bedeutung, da sich der Standardisierungsgrad auf das Instrument beziehungsweise den Fragebogen bezieht, wohingegen sich der Strukturierungsgrad auf die Interviewsituation auswirkt (vgl. Atteslander, 2010, S. 145).

Tabelle 12 und Tabelle 13 zeigen die Unterscheidungsmerkmale.

Tabelle 12: Grad der Strukturierung von Befragungen (eigene Darstellung nach Atteslander, 2010, S. 145ff; Gläser/Laudel, 2010, S. 41; Dorsch, 2021a, o.S.)

Fragewortlaut und -reihenfolge	
Strukturiert	Vorgegeben
Halb-strukturiert	Lassen Raum, um fall- und situationspezifisch Aspekte des betrachteten Sachverhalts einzubeziehen, wobei Wortlaut und Reihenfolge vorgegeben sind
Nicht-strukturiert	Nicht vorgegeben (nur Thema/Themen vorgegeben)

Tabelle 13: Grad der Standardisierung von Befragungen (eigene Darstellung nach Atteslander, 2010, S. 145ff; Gläser/Laudel, 2010, S. 41; Dorsch, 2021a, o.S.)

	Antwortmöglichkeiten
Standardisiert	Vorgegeben durch geschlossene Fragen
Teil-standardisiert	Teilweise vorgegeben durch offen und geschlossene Fragen
Nicht-standardisiert	Nicht vorgegeben durch offene Fragen

Aufgrund der großen Population samt hoher internationaler Reichweite war die Technik der schriftlichen Online-Befragung für die quantitative Studie am sinnvollsten, da weder das persönliche Gespräch noch eine telefonische oder eine schriftliche, postalische Umfrage²¹ diese Abdeckung der Probandenanzahl in der vorgegebenen Zeitspanne und unter den Gesichtspunkten der Kostengünstigkeit hätte erzielen können.

Bei nicht-standardisierten Interviews spielt die Offenheit beim Fragen eine große Rolle. Jedoch steht die Forderung nach Offenheit in einem Widerspruch zu der eigentlichen Aufgabe des Frageleitfadens, da relativ kurzfristig Detailwissen zu verschiedenen Themen gesammelt werden muss (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 131). Nicht-standardisierte Interviews lassen sich außerdem unterteilen in Leitfadeninterviews, offene und narrative Interviews. Offene Interviews arbeiten mit einer vorgegebenen Thematik, dennoch gibt es keinen verbindlich zu verwendenden Leitfaden für alle Interviews. Narrative Interviews haben das Ziel, dass der Interviewpartner eine komplexe Frage durch eine längere Erzählung beantworten soll. Das offene sowie das narrative Interview schieden für die empirischen Anforderungen der Dissertation aus, da der Zweck der qualitativen Untersuchung ein optimales Vergleichen der Antworten der Interviewpartner zur Dissertationsthematik war und das Leitfadeninterview am geeignetsten für die Erhebung erschien. Um die Rekonstruktion von sozialen Sachverhalten, im Falle der Dissertation – die Ermittlung der Anwendungsfähigkeit der Earned Value Analyse – sicherzustellen, war es am zweckdienlichsten, durch einen Frageleitfaden zu allen wichtigen Variablen genügend Antworten zu erhalten (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 42f).

²¹ Hinsichtlich der Vor- und Nachteile der Befragungsalternativen wird auf Möhring/Schlütz (2010) verwiesen (vgl. S. 117ff).

Es sei hier abschließend vermerkt, dass es sich bei den gewählten Erhebungstechniken für diese Dissertation basierend auf den in Tabelle 12 und Tabelle 13 dargestellten Befragungsgraden einerseits um eine *schriftliche, strukturierte* und *teil-standardisierte Online-Befragung* (quantitative Studie) und andererseits um *persönlich* (wenn auch nur virtuell) geführte *halb-strukturierte* und *nicht-standardisierte Leitfaden-Experteninterviews* (qualitative Studie) gehandelt hatte. Dies wird in den nachfolgenden Unterkapiteln näher begründet.

6.2.6. Schriftliche, strukturierte und teil-standardisierte Online-Umfrage

Online-Befragungen sind Spezialfälle der schriftlichen Umfrage, wobei der Fragebogen online im Internet oder per E-Mail veröffentlicht wird (vgl. Möhring/Schlütz, 2010, S. 132ff). Vorteile ergeben sich durch die hohe Anonymität, die Schnelligkeit, mit der Ergebnisse erzielt werden können, die Ortsungebundenheit sowie die Kosteneffektivität. Durch die Standardisierung lässt sich ein strukturierter und mit Filterfragen (Probandenausschlusskriterien) ausgestatteter Fragebogen konstruieren. Positiv wirkt auch, dass gewonnene Datenströme im Nachgang einer Umfrage einfach zu vergleichen sind (vgl. Eid et al., 2015, S. 60). Möhring/Schlütz (2010) haben festgehalten, dass eine hohe Antwortquote der Probanden zu erwarten ist, wenn diese dem befragten Thema positiv oder negativ gegenüberstehen (vgl. S. 129). Einen der größten Mängel von Online-Befragungen stellt die Repräsentativität dar. Außer den hinzukommenden Auswahl- und Abdeckungsfehlern können auch Probleme durch Nichtantworten entstehen. Es kann Weiters zu einer Mehrfachteilnahme von Befragten an der Online-Umfrage kommen, was die Ergebnisse verzerren würde. Auch die mangelnde Motivationsmöglichkeit durch einen Interviewer kann Befragte an der Teilnahme hemmen (vgl. Möhring/Schlütz, 2010, S. 132ff).

Die Berufsgruppe des Projektmanagers kennt sich aufgrund der zahlreichen digitalen Unterstützungsmöglichkeiten bei der täglichen Projektarbeit mit dem Internet, E-Mails und Online-Fragebögen aus und weist somit eine gewisse Digitalisierungsaffinität auf. Auch deshalb wurde der Online-Fragebogen als Befragungstechnik gewählt. Durch diesen konnten weitaus mehr potenzielle Probanden erreicht werden, wobei auf einen Fragebogen zurückgegriffen wurde, der zum Großteil geschlossene Antwortmöglichkeiten zur schnelleren Auffassungsgabe und Beantwortung beinhaltete. In diesem Zusammenhang war

den Probanden die Zusicherung der Wahrung von personenbezogenen Daten sowie der Anonymität wichtig, was mit der Online-Umfrage einfach umzusetzen war. Das internationale Publikum konnte mit dieser Technik kosteneffektiv zu dem Dissertationsthema befragt werden. Da diese Thematik sehr spezifisch war, wurde davon ausgegangen, dass Rückmeldungen hauptsächlich von Projektmanagementexperten gemacht werden und somit deren Motivation zur Unterstützung an der quantitativen Studie intrinsischer Natur ist. Die Wahl des qualitativen Erhebungsinstruments wird im nächsten Unterabschnitt beschrieben. Der Fragebogen ist aufgrund seiner geschlossenen sowie vereinzelt offenen Fragen als strukturierte und teil-standardisierte Befragung gekennzeichnet.

6.2.7. Nicht-standardisiertes, leitfadengestütztes (halb-strukturiertes) Experteninterview

Das Leitfadeninterview ist charakterisiert als

„ein nicht-standardisiertes Interview, bei dem der Interviewer eine vorbereitete Liste offener Fragen (den Leitfaden) zur Grundlage des Gesprächs macht“ (Gläser/Laudel, 2010, S. 111).

Es wird mit vorgegebenen Themen und einer Fragenliste gearbeitet, wobei der Leitfaden Fragen beinhaltet, die in jedem Interview beantwortet werden müssen, jedoch gibt es keine verbindliche Verknüpfung zur Frageformulierung oder -reihung. Dies unterstützt den natürlichen Kommunikationsprozess, indem Interviewpartner auf bestimmte Themen von selbst zu sprechen kommen. Außerdem ist aktives Nachfragen erwünscht, um die vollständige Breite einer Antwort zu erhalten. Da bei Experteninterviews spezifisches Wissen erörtert werden soll, welches zunächst dem Interviewer unbekannt ist und aus diesem Grund standardisierte und halb-standardisierte Methoden nicht passend erscheinen, sind Einzelinterviews am zweckmäßigsten (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 42f). Experteninterviews sind der spezielle Rahmen, um auf Wissen zuzugreifen, in welchem soziale Verhaltensweisen und Prozesse abgebildet werden sollen (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 12f). Gläser/Laudel (2010) sprechen in diesem Zusammenhang auch von „rekonstruierenden Untersuchungen“ (vgl. S. 13). Für eine klare Abgrenzung bedarf es einer Konkretisierung des Untersuchungsziels, des Interviewzwecks sowie der Interviewpartnerrolle, da es sich bei

Experteninterviews, um Menschen mit Spezialwissen basierend ihres Berufsstands handelt (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 13). Des Weiteren wird Experte als

„‘Experte‘ beschreibt die spezifische Rolle des Interviewpartners als Quelle von Spezialwissen über die zu erforschenden sozialen Sachverhalte. Experteninterviews sind eine Methode, dieses Wissen zu erschließen.“ definiert (Gläser/Laudel, 2010, S. 12).

Die Erforschung der Dissertationsthematik durch eine quantitative Studie war der erste Schritt der empirischen Leistung, wobei weiterführende wesentliche Inhalte und konkrete Einschätzungen sowie Erfahrungen nur in einem weiteren qualitativen Schritt anhand von halb-strukturierten Experteninterviews gesammelt werden konnten. Deswegen wurde mit einem Leitfaden sichergestellt, dass bedeutende Elemente der Thematik sowie der Forschungsfragen im Verlauf des Interviews nicht übersehen werden (vgl. Mayer, 2013, S. 37; Auinger/Eberstaller, 2016, S. 13). Außerdem ist es wichtig, dass eine gewisse Anzahl an Experten zu dem Forschungsthema befragt wird, um einerseits detaillierte Informationen zu erhalten, die im weiteren Untersuchungsverlauf einfach zu verarbeiten sind und um andererseits zumindest einen kleinen Ausschnitt aus der Grundgesamtheit zu erreichen (vgl. Stöber, 2008, S. 193; Auinger et al., 2013, S. 19). Im Zuge der Interviewvorbereitung wurde sich auch mit den Handlungsfeldern der Experten sowie mit dem Dissertationsthema intensiv auseinandergesetzt (vgl. Lamnek, 2010, S. 658; Kovac, 2015, S. 104). Durch die gut fundierte aktuelle Forschungslandschaft zu den Dissertationsvariablen sowie den aufgestellten Hypothesen und Forschungsfragen konnten Leitfragen formuliert werden, welche während der Interviews als Stütze dienten. Dieses Vorgehen hat auch Mayer (2013) befürwortet, da die theoretische Fundierung des zu untersuchenden Gegenstandes zur Erstellung des Leitfadens wesentlich ist, um keine Zusammenhänge zu übersehen (vgl. S. 36; Auinger/Eberstaller, 2014, S. 16). Scholl (2009) hat sehr detailliert den Ablauf eines leitfadengestützten Interviews beschrieben (vgl. S. 70f).

Die angewendeten quantitativen und qualitativen Analyse- und Auswertungsmethoden werden nun anhand methodischer Literatur erörtert und begründet.

6.2.8. Quantitative Analyse- und Auswertungsmethode

Eingeteilt werden können quantitative Analyse- beziehungsweise Auswertungsmethoden vordergründig in *univariate*, *bivariate* und *multivariate* Verfahren. Erstere sind Kenngrößen, die sich nur auf eine einzige Merkmalsausprägung beziehen, wie Maße, die die zentrale Lage einer Verteilung, die Streuung der Daten angeben oder auch Häufigkeitsverteilungen (vgl. Homburg/Krohmer, 2009, S. 346; Weins, 2010, S. 65; Eid et al., 2015, S. 292; Gabler, 2018a, o.S.). Dazu gehören die Elemente Mittelwert, Median, Modus, Varianz, Standardabweichung und Spannweite (vgl. Brosius, 2016, S. 178f). Bivariate Maßgrößen zeigen den Zusammenhang zwischen zwei Merkmalen (vgl. Homburg/Krohmer, 2009, S. 346; Weins, 2010, S. 65; Eid et al., 2015, S. 292). Zum Beispiel sind das Kreuztabellierungen, Korrelations- und einfache Regressionsanalysen (vgl. Gabler, 2018b, o.S.). Wohingegen multivariate Analyseverfahren mehr als zwei Merkmale gleichzeitig prüfen. Diese untergliedert sich in die Dependenzanalyse, hierzu gehört die Regressionsanalyse und in die Interdependenzanalyse, beispielsweise die Faktorenanalyse (vgl. Homburg/Krohmer, 2009, S. 346f; Weins, 2010, S. 65; Eid et al., 2015, S. 292; Gabler, 2018c, o.S.). Erstere haben das Ziel, Abhängigkeiten zwischen Variablen zu überprüfen, letztere wollen die Wechselwirkungen der Variablen untereinander untersuchen (vgl. Krämer et al., 2005, S. 245ff; Gabler, 2018d, o.S.; Gabler, 2018e, o.S.). Eine genaue Auflistung der Verfahren bietet auch Homburg/Krohmer (2009) (vgl. S. 347).

Ferner lassen sich die quantitativen Analyse- beziehungsweise Auswertungsmethoden noch allgemeiner gliedern in *deskriptive* und *induktive* Verfahren. Deskriptive Mechanismen beschreiben lediglich vorliegendes Datenmaterial, letztere ziehen als schließende Verfahren Rückschlüssen von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit (vgl. Homburg/Krohmer, 2009, S. 315). Die multivariate, *exploratorische* Analyse gehört zu der deskriptiven Statistik (vgl. Kockläuner, 2013, S. 1ff). Hierbei werden die Daten nach Mustern und Zusammenhängen untersucht (vgl. Schäfer, 2010, S. 99). *Konfirmatorische* Verfahren, welche auch zur multivariaten Analyse zählen, setzen jedoch induktive Statistik voraus und sind vorrangig Testverfahren, bei der Zusammenhänge überprüft werden (vgl. Kockläuner, 2013, S. 1ff).

Für den quantitativen Teil der Triangulation wurde eine Kombination aus verschiedenen Methodiken angewendet. Die Ergebnisse des Online-Fragebogens werden mittels uni-, bi- und multivariater sowie deskriptiver statistischer Verfahren in Kapitel 7.2 dargestellt. Es sollen kurz die wichtigsten deskriptiven Kennzahlen angeführt werden. Die Lage oder auch zentrale Tendenz genannt, beschreibt den Durchschnittswert einer Gruppe und nicht mehr den einer einzelnen Person. Die Streuung hingegen zeigt an, wie stark sich Personen voneinander unterscheiden (vgl. Eid et al., 2015, S. 47). Tabelle 14 gibt hierzu eine Übersicht.

Tabelle 14: Wichtige deskriptive statistische Kenngrößen (eigene Darstellung nach Eid et al., 2015, S. 127ff)

Kategorie	Kenngröße	Abkürzung	Beschreibung
Lage	Mittelwert	Mw	Durchschnittlicher Wert der Variablen
	Median	Md	Teilt Menge der Merkmalsträger in annähernd gleich große Teile
	Modus	Mo	Am häufigsten besetzte Merkmalsausprägung
Streuung	Varianz	Var	Mittlere quadrierte Abweichung aller Einzelwerte vom Mittelwert
	Standardabweichung	SD	Durchschnittliche Abweichung vom Mittelwert
	Spannweite	Sw	Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten beobachteten Messwert
	Maximum	Max	Höchster Wert einer Variable
	Minimum	Min	Niedrigster Wert einer Variable
Signifikanz	p-Wert	p	Wahrscheinlichkeit, bei der Annahme, dass die Nullhypothese wahr ist, ein empirisches Ergebnis zu finden

Kann die Verteilung einer Variable nicht als normalverteilt²² angesehen werden, sind die Kenngrößen Mittelwert und Standardabweichung keine geeigneten Maße, um die Verteilung einer Skala zu charakterisieren. In diesem Fall können Quantile²³ benutzt werden, um die Verteilung zu beschreiben (vgl. Eid et al., 2015, S. 208ff; Brosius, 2016, S. 196ff). Es kommt zu einer Größenordnung der Variable, wobei die Quantile anhand verschiedener Positionen in der geordneten Variablen bestimmt werden. Beispielsweise zeigt der Median, welcher Wert

²² Diese Verteilung gibt an, dass eine Zufallsvariable, die von vielen verschiedenen und interdependenten unabhängigen Einflüssen abhängt, in ihrer Werteverteilung normalverteilt ist. Dies ist wichtig, um aus der untersuchten Variable Rückschlüsse auf die Grundgesamtheit zu ziehen und um die Voraussetzungen für weitere Verfahren statistischer Natur zu prüfen (vgl. Brosius, 2016, S. 196ff).

²³ Dies sind Werte, um die Daten in verschiedene unterschiedliche Teile zu zerlegen, wie beispielsweise der Median-Wert (vgl. Eid et al., 2015, S. 159).

von 50 Prozent der Merkmalsträger unter- beziehungsweise überschritten wird. Das erste und das dritte Quartil signalisieren demnach den 25-prozentigen beziehungsweise den 75-prozentigen Wert (vgl. Eid et al., 2015, S. 159). Im folgenden Abschnitt wird die qualitative Seite beleuchtet.

6.2.9. Qualitative Analyse- und Auswertungsmethode

Das Ergebnis qualitativer Erhebungsmethoden sind Texte in Form von Dokumenten, Beobachtungsprotokollen oder auch Interviewtranskripten, wobei Unklarheit herrscht, welche für die Untersuchung relevanten Informationen überhaupt im Text vorhanden sind. Eingeteilt werden können qualitative Analyse- beziehungsweise Auswertungsmethoden in die freie Interpretation, in sequenzanalytische Methoden, in das Kodieren und in die qualitative Inhaltsanalyse (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 43ff).

Freie Interpretationen sind im Grunde keine Auswertungsmethode, da keinerlei Verfahrensregeln zur Nachvollziehbarkeit existieren und somit der wissenschaftliche Wertbeitrag gering ist. Sequenzanalytisch sind jene Auswertungsmethoden, die eine verknüpfende thematische und zeitliche Analyse aus den Aussagen sicherstellen. An dieser Stelle seien die Narrationsanalyse und die objektive Hermeneutik erwähnt. Beide Verfahren gelten jedoch als außerordentlich aufwändig und werden in dieser Dissertation nicht weiter betrachtet. Beim Kodieren, das ursprünglich aus der *Grounded Theory* entstanden ist, werden Textstellen bei der Analyse mit einem Code versehen, wobei diese Codes entweder aus der Theorie abgeleitet oder beim Lesen des Textes entwickelt worden sein können (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 43ff). Mit der *Grounded Theory* lässt sich eine gegenstandsverankernde Theorie erklären, bei der die Ableitung aus der Untersuchung des Phänomens induktiv²⁴ erfolgt. Hierbei entwickelt sich die Theorie erst im Laufe dieser Methodik, in dem die Konzepte und ihre Beziehungen zueinander erzeugt und auch vorläufig getestet werden. Der Fokus der *Grounded Theory* Forschungsmethode ist die Generierung einer Theorie aus dem untersuchten Phänomen (vgl. Strauss/Corbin, 1996, S. 7ff). Die qualitative Inhaltsanalyse hingegen verwendet systematische Verfahren, um Informationen aus den Texten zu extrahieren. Diese Methode hat den Vorteil, dass sie sich, im Gegensatz zu

²⁴ Induktion bedeutet, dass Kategorien aus der Realität heraus gebildet und in eine theoretische Verbindung gebracht werden (vgl. Nüssli von Rein, 2010, S. 89).

den anderen, nicht am Ursprungstext orientiert, sondern Informationen aus dem Text herauszieht und getrennt vom ursprünglichen Text weiterverarbeitet (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 43ff). Darauf aufbauend bildet sich ein Analyseraster über relevante Informationen, welchen anschließend Kategorien des Rasters zugewiesen und unabhängig weiterverarbeitet werden (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 46). Das Ziel, der von Philipp Mayring entwickelten theoriegeleiteten Methode, ist, Rückschlüsse auf die Kommunikation aus Aussagen eines bestimmten Materials zu ziehen. In Abgrenzung zu einem Großteil an hermeneutischen Verfahren geht die Inhaltsanalyse somit systematisch, also nach expliziten Regeln vor. Dadurch lässt sie sich auch intersubjektiv nachprüfen (vgl. Mayring, 2015, S. 12f; Auinger/Eberstaller, 2016, S. 16). Zusätzlich wird fragestellungsbezogen gearbeitet, wobei die textanalytischen Fragen aus der übergeordneten Forschungsfrage abgeleitet werden, um nach der Auswertung diese beantworten zu können. Dies grenzt diese Analyseform von explorativen Techniken, wie einer Grounded Theory ab (vgl. Mayring, 2019, S. 3).

Für die gesamtheitliche Betrachtung der Forschungsthematik konnten theoretisch begründete inhaltliche Fragestellungen und Hypothesen durch die tiefgehenden Analysen der bisherigen Forschungslandschaft zu den einzelnen Variablen der Dissertation erarbeitet werden. Es sei vorweggenommen, dass die Analysekatoren zuerst deduktiv²⁵ aus der Theorie entwickelt und nachfolgend auch induktive Kategorien aus dem Material selbst extrahiert wurden, um einen strukturierten Auswertungsraster zu bilden. Deshalb kann im qualitativen Teil der gewählten Triangulationsform von einer deduktiven inhaltsanalytischen Auswertung mit induktiven Ansätzen²⁶ gesprochen werden (vgl. Mayring, 2015, S. 85ff). Denn gerade die Kombination von deduktiver und induktiver Kategorienbildung stellt eines der Haupteigenschaften der qualitativen Inhaltsanalyse dar (vgl. Nawratil/Schönhagen, 2009, S. 346). Schließlich soll explizit an die Erfahrungen anderer über diesen Gegenstand angeknüpft werden, um einen Erkenntnisfortschritt zu erreichen (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 106; Mayring, 2015, S. 59f). Darüber hinaus wurde eine hohe Anzahl an auszuwertendem Material erwartet, da 17 Experteninterviews geführt werden sollen. Dafür benötigte es aber eine stark strukturierte mit Regeln verbundene Analysetechnik. Da die qualitative

²⁵ Deduktion ist die realitätsnahe Überprüfung von aus der Theorie heraus entwickelten Kategorien (vgl. Nussli von Rein, 2010, S. 89).

²⁶ Die Details zum genauen Vorgehen und Ablauf der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring werden in den Kapiteln 6.4.2 und 7.1.5 erläutert.

Inhaltsanalyse nach Mayring ihre Stärke in einem systematischen, theorie- und regelgeleiteten Vorgehen hat, das in nachvollziehbare Analyseschritte aufgeteilt ist und mit dem auch große Datenmengen bearbeitet werden können, wurde sie für die Auswertung der transkribierten Interviews der einfachen Kodierung (Grounded Theory) vorgezogen (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 106; Nuissl von Rein, 2010, S. 92f; Peters, 2011, S. 38; Mayring, 2015, S. 130f; Auinger/Eberstaller, 2016, S. 16). Erstere bleibt nicht am Ausgangstext verhaftet. Sie entnimmt und verarbeitet Informationen getrennt vom Text. Kodieren bietet auch die Möglichkeit zunächst den Text zu vernachlässigen, aber es muss letztlich immer wieder auf den Ursprungstext zurückgegangen werden. Weil nicht das transkribierte Experteninterview, also der Text selbst, das Untersuchungsobjekt ist, sondern die Beschreibung von Sachverhalten, kann dieses Vorgehen angewendet werden (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 46f). Als weitere Begründung für die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring kann ihre Komplexitätsreduktion durch ihre zusammenfassende Funktion gesehen werden (vgl. Voigt, 2011, S. 16). Die Forderung Mayring's, dass die Fragestellung zuerst definiert sein, theoretisch mit der bisherigen Gegenstandsforschung zusammenhängen und in Unterfragestellungen unterteilt werden muss, wurde durch die Verwendung eines theoriebasierten Leitfadens sichergestellt (vgl. Mayring, 2015, S. 60; Kovac, 2015, S. 107).

Die Inhaltsanalyse hat die Analyse von Material, welches aus einem beliebigen Kommunikationsprozess hervorgeht, zum Ziel (vgl. Mayring, 2015, S. 11). Durch die hohe Anzahl an verschiedenen Definitionen zur Inhaltsanalyse (vgl. Berelson, 1952, S. 18; George, 1959, S. 7; Ritsert, 1972, S. 9; Lisch/Kriz, 1978, S. 11ff), soll die zusammenfassende Darstellung von Mayring herangezogen werden, wobei er den Begriff *kategoriengeleitete Textanalyse* als geeigneter für die Bezeichnung der Inhaltsanalyse nennt. So definiert er die Inhaltsanalyse als eine Analyse von (fixierter) Kommunikation. Diese geht nach systematischen, regel- und theoriegeleiteten Strukturen vor, um Rückschlüsse auf bestimmte Kommunikationsmerkmale bilden zu können (vgl. Mayring, 2015, S. 13).

Mayring (2015) hat 15 Grundsätze ermittelt, die Informationen zur Entwicklung einer qualitativen Inhaltsanalyse geben (vgl. S. 49), dabei werden diese als Basis für die inhaltliche Analyse herangezogen. Die Inhaltsanalyse muss außerdem an das konkret zu behandelnde

Thema, das Material, sowie die spezifische Fragestellung angeglichen werden. Zu den wichtigsten Gesichtspunkten der Inhaltsanalyse zählen (vgl. Mayring, 2015, S. 50ff):

- die Einbettung des Materials in ein Kommunikationskonstrukt durch Festlegung des Analyseziels,
- das systematische, regelgeleitete Vorgehen durch Zerlegung und sequenzieller Bearbeitung anhand eines Ablaufmodells,
- die Kategorien im Zentrum der Analyse durch Konstruktion und Begründung dieser sowie
- die Gütekriterien, wie Objektivität, Reliabilität und Validität, welche die intersubjektive Nachprüfbarkeit²⁷ und die Intercoderreliabilität²⁸ sicherstellen sollen.

Zusätzlich werden drei Grundformen von Analysetechniken für die Interpretation unterschieden, welche voneinander unabhängig sind und aufgrund der Fragestellung ausgewählt werden. Dabei handelt es sich um die Zusammenfassung, die Explikation und die Strukturierung (vgl. Mayring, 2015, S. 67; Auinger/Eberstaller, 2016, S. 16).

„Zusammenfassung: Ziel der Analyse ist es, das Material so zu reduzieren, dass die wesentlichen Inhalte erhalten bleiben, durch Abstraktion einen überschaubaren Corpus zu schaffen, der immer noch Abbild des Grundmaterials ist.

Explikation: Ziel der Analyse ist es, zu einzelnen fraglichen Textteilen (Begriffen, Sätzen, ...) zusätzliches Material heranzutragen, das das Verständnis erweitert, das die Textstelle erläutert, erklärt, ausdeutet.

Strukturierung: Ziel der Analyse ist es, bestimmte Aspekte aus dem Material herauszufiltern, unter vorher festgelegten Ordnungskriterien einen Querschnitt durch das Material zu legen oder das Material aufgrund bestimmter Kriterien einzuschätzen“ (Mayring, 2015, S. 67).

²⁷ Es wird in der qualitativen Inhaltsanalyse auf voll-standardisierte Instrumente wegen des Gegenstandsbezugs verzichtet, jedoch müssen die Verfahren getestet und genau dokumentiert werden (vgl. Mayring, 2015, S. 52).

²⁸ Bei der Inhaltsanalyse sollte die gesamte Prüfung von mehreren Personen durchgeführt werden, um die Ergebnisse anschließend vergleichen zu können (vgl. Mayring, 2015, S. 124).

Bei dieser Inhaltsanalyse wird eine bestimmte Struktur aus dem Material herausgelesen, welche des Weiteren als Kategoriensystem wieder auf das Material übertragen wird. Somit gelingt es, alle Textbestandteile, welche mit Kategorien verknüpft sind, aus dem Material für weitere Untersuchungen zu extrahieren (vgl. Mayring, 2015, S. 67; Auinger/Eberstaller, 2016, S. 16).

Durch die erwartete hohe Anzahl an zu analysierendem Material wurde eine strukturierte Form der Analyse gewählt, da damit vorab genaue Kriterien zur kategorischen Prüfung des Materials konzipiert werden konnten. Außerdem wurden die Ergebnisse durch Vergleiche der Kategorien analysiert und interpretiert (vgl. Mayring, 2015, S. 65). Im Kapitel 6.3 wird genau festgehalten, wie sich unter anderem der Online-Fragebogen zur quantitativen Studie und der Leitfaden für die qualitativen Experteninterviews gebildet haben.

6.3. Operationalisierung

Im nachfolgenden Abschnitt wird detailliert über die Operationalisierung der Variablen, die genauen Stichprobengrößen, die Erstellungen des Online-Fragebogens sowie des Leitfadens für die Interviews, die verwendeten Kategorien, die Besprechung der einzelnen Fragen sowie die Pre-Test-Informationen berichtet. Operationalisierung ist die Messbarmachung von Variablen (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S. 167; Eid et al., 2015, S. 41). Eine Variable ist ein veränderliches Merkmal, welches ein Objekt beschreibt und weswegen sich Objekte faktisch oder potenziell voneinander unterscheiden. Hingegen wird ein unveränderliches Merkmal Konstante genannt. Variable haben zur Aufgabe, Objekte anhand von Eigenschaften oder Merkmalen zu beschreiben, wobei Objekte, die durch Merkmale beschrieben werden, Merkmalsträger heißen. Ein konkreter Wert eines Merkmals für einen Merkmalsträger wird als Merkmalsausprägung bezeichnet. Weiters werden manifeste und latente Variable unterschieden, wobei das Unterscheidungsmerkmal deren Beobachtbarkeit ist. Latente Variable sind theoretische oder auch hypothetische Konstrukte, deren Existenz angenommen wird, um beobachtbare Sachstände zu erklären. Jedoch können beobachtbare Größen das Konstrukt nicht vollständig erklären (vgl. Eid et al., 2015, S. 82ff). Auch ist darauf hinzuweisen, dass sich die Ergebnisse von Studien unterscheiden, je nachdem, welche Operationalisierung angewendet wird, da es bereits unter Umständen etablierte Indikatoren beziehungsweise Verfahren gibt, latente Variablen zu erklären (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S.

168). Hypothesen werden außerdem meist als Wenn-Dann-Aussage dargestellt. Unabhängige Variable beziehen sich dabei auf die Wenn-Komponente, abhängige Variable auf die Dann-Komponente. Die Wirkung, die eine unabhängige auf eine abhängige Variable erzielt, wird auch als Effekt betitelt. Dieser Einfluss kann auch von weiteren Randbedingungen abhängen. Moderatorvariable beeinflussen zudem mit ihren Ausprägungen den Zusammenhang zweier anderer Variable (vgl. Eid et al., 2015, S. 82ff).

6.3.1. Quantitative Untersuchung

Um deshalb anzugeben, wie die interessierenden Variablen gemessen werden sollen, wurden aus den Forschungshypothesen vorab operationalisierte Hypothesen abgeleitet. Diese beinhalten die Entscheidung für eine bestimmte Operationalisierung (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S. 168f). Da vor Aussendung des Online-Fragebogens nicht ermittelt werden konnte, welche Teilnehmer bereits Erfahrungen mit der Earned Value Analyse gemacht hatten, war davon auszugehen, dass sich die Probandenzahl in Gruppen mit und ohne diese Expertise unterteilen lässt. Außerdem gibt die Variablenvielfalt eine große Komplexität wieder, weil die gemeinsamen Zusammenhänge erschlossen werden sollen. Aus diesen Gründen wurden die Hypothesen als Vergleich zwischen unterschiedlichen Probandengruppen operationalisiert und die Variablen dadurch messbar gemacht (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S. 167). Ableitend daraus wurden statistische Hypothesen generiert, die die Aussagen der operationalisierten Hypothesen in formalisierter Weise angeben. Dies erleichtert auch die Erkennung der Art des anzuwendenden statistischen Testverfahrens. Die Alternativhypothese beschreibt einen erwarteten Zusammenhang oder Unterschied, wohingegen die Nullhypothese das logische Gegenteil darstellt. Ziel von Hypothesenprüfungen ist es, die Nullhypothese (H_0) zurückzuweisen und dafür die Alternativhypothese (H_1) anzunehmen. Es lassen sich die Zusammenhangs-, die Unterschieds- und die Veränderungshypothesen unterscheiden. Ferner gibt es ungerichtete und gerichtete Hypothesen. Erstere geben an, dass es eine Wirkung gibt, postulieren jedoch nicht die Richtung des Effekts (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S. 170ff). Insgesamt wurde für diese quantitative Studie überprüft, ob sich ein Unterschied zwischen ausgewählten Gruppen von Fragebogenteilnehmern feststellen lässt. Hierbei kamen vermehrt ungerichtete

Unterschiedshypothesen zum Einsatz, wie die Tabelle 15 veranschaulicht.²⁹ Die zusammengefassten statistischen Hypothesen werden im nachfolgenden Ergebniskapitel ausschließlich bei der quantitativen Untersuchung immer wieder bei den einzelnen Analysen aufgegriffen und bewertet.

Tabelle 15: Überblick über operationale und statistische Hypothesen (eigene Darstellung)

#	Forschungs-hypothese	Operationale Hypothese	Zusammengefasste statistische Hypothesen
HF	Die Earned Value Analyse beeinflusst in positiver Weise den Projekterfolg während des Anforderungsprozesses in virtuellen Projektteams eines agilen Softwareprojekts.	Die Teilnehmer, die die Earned Value Analyse bereits eingesetzt haben, schätzen die Erfolgchancen eines virtuellen, globalen, agilen Projektteams im Anforderungsprozess besser ein, als Probanden, die noch keine agile Erfahrung mit der Earned Value Analyse haben.	H₀: Die Gruppe A unterscheidet sich in der Einschätzung des Projekterfolgs eines virtuellen, globalen, agilen Projektteams im Anforderungsprozess nicht von der Gruppe B ohne einer agilen Projekterfahrung bei Einsatz der Earned Value Analyse.
SF1	Kommunikation und Koordination moderieren den Effekt zwischen der Earned Value Analyse und dem Projekterfolg während des Anforderungsprozesses in virtuellen Projektteams eines agilen Softwareprojekts.	Es kann jeweils eine moderierende Wirkung der Kommunikation und der Koordination zwischen der Earned Value Analyse und dem Projekterfolg im Anforderungsprozess eines agilen, virtuellen Teams bei jenen Probanden festgestellt werden, die bereits die Earned Value Analyse angewendet haben.	H₀: Die Gruppe A mit und die Gruppe D ohne Earned Value Analyse Erfahrung spiegeln keine Moderation von Kommunikation beziehungsweise Koordination auf ein virtuelles, globales, agiles Projektteam und dessen Projekterfolg wider.
SF2	Durch die Earned Value Analyse steigt die Prozessqualität der Projektanforderungen eines agilen Softwareprojekts und deren Schwankungsbreite verringert sich.	Personen eines virtuellen, globalen und agilen Projektteams bewerten den Effekt der Earned Value Analyse auf die Anforderungsprozessqualität und die -volatilität signifikant höher als Teilnehmer, die keinen Bezug zur Agilität in diesem Kontext aufgebaut haben.	H₀: Die Antworten der Gruppe A unterscheiden sich hinsichtlich der Wirkung der Earned Value Analyse auf die Prozessqualität und Volatilität von Projektanforderungen nicht signifikant von jenen der Gruppe B, die keine praktische Erfahrung im Steuern von agilen Softwareprojekten gesammelt hat.

²⁹ Es sei jedoch erwähnt, dass die Maße für die Effektstärken bei den einzelnen statistischen Gruppenvergleichen im Ergebniskapitel mitangegeben werden.

Tabelle 15: Überblick über operationale und statistische Hypothesen (eigene Darstellung) (Fortsetzung)

#	Forschungs-hypothese	Operationale Hypothese	Zusammengefasste statistische Hypothesen
SF3	Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen einem virtuellen Projektteam eines agilen Softwareprojekts und der Kommunikation/der Koordination. Es besteht ein positiver/negativer Zusammenhang zwischen dem Anforderungsmanagement eines agilen Softwareprojekts und der Kommunikation/der Koordination.	Befragte mit agiler Softwareprojekterfahrung beurteilen die Wirkung von der Kommunikation beziehungsweise der Koordination auf das Anforderungsmanagement beziehungsweise das virtuelle Projektteam schlechter als Leute, die keine agile Erfahrung aufweisen können.	H₀: Es ist kein Unterschied in den Gruppen A und D zu B und E hinsichtlich der Wirkung von der Kommunikation beziehungsweise der Koordination auf das Anforderungsmanagement beziehungsweise das virtuelle Projektteam festzustellen.
SF4	Die Earned Value Analyse erzielt im Anforderungsmanagement in globalen Projekten keine bessere Leistung als in stationären Projektteams, wenn von einem agilen Softwareprojektkontext ausgegangen wird.	Die Probanden, die bereits Erfahrung mit der Earned Value Analyse im agilen Umfeld gesammelt haben, stufen stationäre Projektteams hinsichtlich ihres Projekterfolgs erfolgreicher ein als jene Teilnehmer, die dieses Controllinginstrument noch nicht in der Agilität benutzt haben.	H₀: Die Gruppe B ohne praktische Erfahrung in der Agilität zeigt keine deutlichen Unterscheidungsmerkmale hinsichtlich ihrer Erfolgseinstufung von stationären und virtuellen Teams in Softwareprojekten im Vergleich zu der Gruppe A, welche bereits agile Softwareprojekte gesteuert hat.

Die für diese Dissertation aufgestellten Forschungsvariablen (Abschnitt 4.4) wurden aufgrund ihrer latenten Eigenschaft über verschiedene Indikatoren (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S. 200), wie beispielsweise den Erfahrungs- und den Wissensschatz oder der Einschätzung über den Projekterfolg in virtuellen, globalen und agilen Softwareprojekten, gemessen. Dabei wurden die einzelnen Variablen durch verschiedene Fragen, auch Items genannt, im Online-Fragebogen abgebildet. Während der Recherche von Forschungsstudien wurde festgestellt, dass für einzelne Variablen bereits verschiedene Testmodelle wie zum Beispiel Experteninterviews, Beobachtungen einer Studiengruppe, Experimente oder Umfragen ausprobiert worden sind. Die Neuartigkeit und die Komplexität der vorliegenden Forschungsarbeit gaben jedoch den Anlass, eigene Indikatoren beziehungsweise Fragen zu entwerfen, die der Thematik möglichst genau entsprechen. Die latenten Variablen dieser Dissertation wurden deshalb anhand verschiedener Fragestellungen operationalisiert und nur in Kombination ergeben die gestellten Fragen ein Abbild der in der Kapiteleinleitung

erörterten Problemstellung. Der Online-Fragebogen³⁰ wurde in thematische Konstrukte mit insgesamt 32 Items eingeteilt, wobei diese mit den dazugehörigen Fragestellungen in Tabelle 16 dargestellt sind:

Tabelle 16: Übersicht Verknüpfung Konstrukte mit Fragebogen-Fragen (eigene Darstellung)

Konstrukt	Forschungsfrage	Frage-#	Frage
Projektmanagement	Als zusätzliche Information	1	How many years of Project Management experience (including Project Management activities in traditional and agile project environments) do you have in total?
		2	Have you already gained practical experience in managing agile software projects?
	Filterfragen	3	Have you already used the project controlling tool 'Earned Value Analysis' on one of your projects?
		4	Have you ever been a member of a virtual global project team?
Virtuelles, globales Projektteam und Earned Value Analyse	HF	5	How do you assess the conditions for carrying out project controlling activities in a virtual global project team?
		6	Did you use the project controlling instrument Earned Value Analysis in a global agile project context?
		7	When using the Earned Value Analysis within a virtual global project team, were there any specific characteristics regarding ...
		8	Have the key figures of the Earned Value methodology changed by the virtual global project team over the entire period of your chosen project?
		9	Did the Earned Value Analysis help to ensure the success of the project in the context of a globally acting virtual project team?
Anforderungsmanagement und Earned Value Analyse	SF2	10	What value does Requirements Management generally have for you?
		11	Did you use the Earned Value Analysis in the requirements process to control the time and budget deviations?
		12	Evaluate the following statement with your consent: 'The Earned Value key figures could qualitatively enhance the requirement process by reviewing the project requirements regarding their time and budget progress'.
		13	If we have a look on the project requirement volatility - has the Earned Value Analysis made its contribution to reducing the volatility?

³⁰ Der Fragebogen, so wie er mit der Software Questback erstellt und an die Stichprobe verteilt wurde, ist in Anlage 17.1 dargestellt.

Tabelle 16: Übersicht Verknüpfung Konstrukte mit Fragebogen-Fragen (eigene Darstellung) (Fortsetzung)

Konstrukt	Forschungsfrage	Frage-#	Frage
Earned Value Analyse im Gesamtkontext	HF	14	What experience have you generally had with a virtual global agile project team in terms of project success if it was/is involved in the requirements process?
		15	Has the Earned Value Analysis been used to influence the previously defined project timeframe and financial framework?
		16	In your opinion: Is the Earned Value Analysis able to influence the success of an agile software project if it is applied during the requirements process within virtual project teams?
Kommunikation & Koordination und Earned Value Analyse & Projekterfolg	SF1	17	How do you assess the effects of communication and coordination on the usage of the Earned Value method and on project success in the above marked project constellation?
Kommunikation & Koordination und virtuelles, globales Projektteam & Anforderungsmanagement	SF3	18	If you are thinking about your global, agile software projects (completed or current), how would you generally rate the communication within the virtual project team?
		19	What impact did the communication structure you mentioned have on the virtual project team and its project success?
		20	What is your opinion on the following statements regarding project requirement processes known to you in agile software projects?
		21	In your opinion: What impact did the coordination activities have on the project team of the global agile software project?
		22	Do you think that there would have been any changes in the impact if it had been a software project with traditional project management?
		23	Is the requirement process accelerated or slowed down by increased coordination activities?
		24	Is the coordination of the requirements process more complex in agile projects than in traditional projects?
Stationäres und virtuelles, globales Projektteam	SF4	25	Which team performs better for you in terms of project success, considering all difficulties that arise during the course of the project?
		26	When comparing stationary project teams with virtual global project teams - what is the overall performance of the Earned Value Analysis according to your experience?
		27	Would the Earned Values key figures better accompany the Requirements Management process in global project structures than in stationary projects?

Tabelle 16: Übersicht Verknüpfung Konstrukte mit Fragebogen-Fragen (eigene Darstellung) (Fortsetzung)

Konstrukt	Forschungsfrage	Frage-#	Frage
Projekt- management	Als zusätzliche Information beispielsweise für Demografie	28	How sure is it that you will use the Earned Value Analysis again?
		29	Please indicate your gender:
		30	You are ... ³¹
		31	Please name the country in which you have your main residence.
		32	Which Project Management certification do you have?

Die Einleitung des Fragebogens enthielt die Erklärung über die Dissertation sowie die Einhaltung der Anonymisierung von etwaigen personenbezogenen Daten und der Antworten, den Hinweis auf die anschließenden Experteninterviews und die Erklärung zur Verarbeitung von personenbezogenen Daten im Sinne der Datenschutzgrundverordnung³². Die Ausprägungen der 32 Fragen der Online-Umfrage wurden auf Basis der Skalenniveaus nominal, ordinal und metrisch erstellt. Diese Messniveaus geben die Möglichkeit von Staffellungen sowie die numerische Genauigkeit der in den Variablen enthaltenen Werte an. Eine nominal-skalierte Variable stellt keine natürliche Reihenfolge von Werten dar, sondern gibt diese in Form von Kategorien wieder. Wohingegen ordinal-skalierte Variablen eine natürliche Rangfolge der Werte zulassen, jedoch deren Abstände nicht messbar oder quantifizierbar sind. Schließlich lassen sich metrische Variablen in intervall-, verhältnis- und absolut-skalierte Variablen unterteilen, wobei erstere in eine messbare Reihenfolge eingeordnet werden können (vgl. Eid et al., 2015, S. 295; Brosius, 2016, S. 1f). Variablen, die nur endlich viele oder abzählbar unendliche viele Ausprägungen annehmen können, werden auch diskrete Variablen genannt. Hingegen können stetige Variablen abzählbar viele Ausprägungen innerhalb eines bestimmten Intervalls annehmen (vgl. Eid et al., 2015, S. 82ff).

Der Fragebogen setzte sich aus einem Mix von geschlossenen und offenen Fragen zusammen, um bestmöglich die individuellen Erfahrungswerte sowie Meinungen der Teilnehmer sicherstellen zu können. Dabei handelte es sich um Fragen mit einfachen

³¹ Anmerkung: Frage zum Alter der Probanden.

³² Näheres zur Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) kann im Amtsblatt der Europäischen Union nachgelesen werden (vgl. EU, 2016, S. 1ff).

Ja/Nein-Beantwortungsmustern, Häufigkeitsangaben, Aussagenvergleiche, Präferenzen sowie Fragen zur persönlichen Einstellung. Außerdem bestanden die Fragen mehrheitlich aus einer einfachen Auswahloption der Antworten, aber auch aus Mehrfachauswahlen. Der Fragebogen wurde zudem so gestaltet, dass die ersten Fragen als eine Art Eisbrecher fungierten, um in die Thematik der quantitativen Forschung einzuleiten. Eingebaute Filterfragen leiteten den Probanden durch den Fragebogen. Wenn beispielsweise in der Vergangenheit jemand bereits Mitglied eines virtuellen, globalen Projektteams war, dann konnte der Proband weitere explizite Fragen hierzu beantworten. Im Zuge der Vorbereitungen des Fragebogens wurde bei einzelnen Fragen auf den spezifischen Projektkontext hingewiesen, in dessen Rahmen die Frage beantwortet werden sollte, damit sich der Fragenkomplex sinnvoll zum Gesamtkontext des Forschungsthemas eingliedern konnte. Zum Beispiel sollte bei Fragen zur Earned Value Analyse an ein agiles Softwareprojekt gedacht werden. Um die Motivation der Teilnehmer über den Einsatz der Earned Value Methode zu erfahren, wurde eigens eine Frage hinsichtlich deren Kennzahlen erstellt. Damit sollte festgestellt werden, welche von diesen Metriken am aussagekräftigsten für die Probanden erschien. Den Abschluss des Fragebogens bildeten die Danksagung sowie die Überleitung auf die anschließenden Experteninterviews mit der Frage, ob die Probanden für diese freiwillig bereit stehen würden.

Ansonsten war bereits vor der Aussendung des Online-Fragebogens klar, dass nicht alle Capgemini Mitarbeiter der befragten Länder und XING.com Befragte Spezialisten auf dem Gebiet des Projektmanagements sind. Deswegen wurde der Fragebogen so konzipiert, dass am Beginn durch Filterfragen (Probandenausschlusskriterien) hinsichtlich der allgemeinen Projektmanagementenerfahrung sowie der Kenntnisse über relevante Themen zur Dissertation entschieden wurde, ob der jeweilige Proband weitere Fragen zur Beantwortung erhält. Das heißt, dass zu den angeführten Fragen (2, 3 und 4) jeweils mit *yes* und *multiple/once* geantwortet werden musste, um alle Fragen der Online-Umfrage zu erhalten, wobei die Fragen 6, 9 und 11 als weitere Filterfragen definiert worden sind:

- Frage 2: Have you already gained practical experience in managing agile software projects?
- Frage 3: Have you already used the project controlling tool 'Earned Value Analysis' on one of your projects?
- Frage 4: Have you ever been a member of a virtual global project team?

Dieses Schema wurde auch für den Ausschluss von Personen für die später folgenden statistischen Analysen verfolgt. Vorab wurden jedoch Cluster (A bis H) gebildet, wobei die Probanden je nach ihren Antwortkombinationen der Fragen 2, 3 und 4 in diese Gruppen eingeteilt wurden³³:

- *Gruppe A* erhielt alle Fragen des Fragebogens.
- *Gruppe B* erhielt einen reduzierten Fragebogen ohne agile Elemente, wobei das virtuelle, globale Projektteam im Vordergrund stand.
- *Gruppe C* erhielt einen reduzierten Fragebogen ohne virtuelle, globale Elemente, jedoch stand die agile Thematik im Mittelpunkt.
- *Gruppe D* erhielt einen reduzierten Fragebogen ohne Fragen zur Earned Value Analyse, jedoch war das Hauptaugenmerk auf Kommunikation und Koordination gerichtet.
- *Gruppe E* erhielt einen stark reduzierten Fragebogen, wobei der Fokus auf der Kommunikation und der Koordination lag.
- *Gruppe F* erhielt nur demografische Fragen.
- *Gruppe G* erhielt nur demografische Fragen.
- *Gruppe H* erhielt nur demografische Fragen.

Als weitere Vorbereitung für die statistischen Auswertungen wurde ein Raster erstellt, an dem abzulesen war, welche Fragebogenfragen und welche Probandengruppen für welche Forschungsfragen zur Beantwortung heranzuziehen sind. Abbildung 7 soll dies kurz auszugsweise darstellen³⁴. Diese Struktur konnte als ein erster Anhaltspunkt bei der statistischen Analyse gesehen werden. Außerdem wurde erkannt, dass durch die große Anzahl an verschiedenen Probandengruppen nicht jede davon für die einzelnen Forschungsfragen Anwendung fand. Des Weiteren wurde der Fragebogen so aufgebaut, dass sich die empirisch und statistisch testbaren Dissertationshypothesen in diesem widerspiegelten. Dies sollte die spätere Auswertung der Antworten des Fragebogens erleichtern.

³³ Eine detailliertere Sicht auf diese Gruppen kann in Anlage 17.3 eingesehen werden.

³⁴ Die gesamte Übersicht über den Raster wurde der Anlage 17.4 dieser Dissertation hinzugefügt.

Miteinbezug der Probandengruppen bei der Fragenswertung									
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Filterfrage</p> <p>X = auswerten für Forschungsfragen</p> <p>N/A = not applicable</p> <p>O = auswerten für Forschungsfragen - jedoch ohne agile</p> <p>W = auswerten für Forschungsfragen - jedoch ohne global</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>nur deskriptiv</p> <p>Hauptforschungsfrage</p> <p>Subforschungsfrage 1</p> <p>Subforschungsfrage 2</p> <p>Subforschungsfrage 3</p> <p>Subforschungsfrage 4</p> </div> </div>							
		Probandengruppen							
		alle	nicht agile	nicht global	nicht EVA	nicht agile & EVA	nichts	nicht EVA & global	nicht agile & global
#	Frage	A	B	C	D	E	F	G	H
1	How many years of Project Management experience (including Project Management activities in traditional and agile project environments) do you have in total?	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Have you already gained practical experience in managing agile software projects?	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Have you already used the project controlling tool 'Earned Value Analysis' on one of your projects?	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Have you ever been a member of a virtual global project team?	X	X	X	X	X	X	X	X
5	How do you assess the conditions for carrying out project controlling activities in a virtual global project team?	X	X	N/A	X	X	N/A	N/A	N/A
6	Did you use the project controlling instrument Earned Value Analysis in a global agile project context?	X	O	W	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	When using the Earned Value Analysis within a virtual global project team, were there any specific characteristics regarding...	X	O	W	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
8	Have the key figures of the Earned Value methodology changed by the virtual global project team over the entire period of your chosen project?	X	O	W	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9	Did the Earned Value Analysis help to ensure the success of the project in the context of a globally acting virtual project team?	X	O	W	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Abbildung 7: Auszughafte Darstellung vom Miteinbezug der Probandengruppen (eigene Darstellung)

Für die Hauptforschungsfrage waren die Fragen 5, 6, 7, 8, 9, 14, 15 und 16 relevant. Der Rahmen für Controllingarbeit wurde über *Frage 5* erfasst, wobei eine höhere Antwortquote hinsichtlich Statement A bedeutete, dass die Controllingarbeit in virtuellen Teams einfacher und besser von statten ging. Hingegen sagten die Kategorien von Statement B voraus, dass die Arbeit erschwert wurde. Wenn *Frage 6* mit *Ja* beantwortet wurde, leiteten die Fragen 7, 8 und 9 den positiven oder negativen Einfluss auf die Earned Value Kennzahlen her. Die *Frage 7* war nur für die einfache Statistik sinnvoll, jedoch nur im Zusammenhang mit den Antworten der offenen Frage. *Fragen 8 und 9* bezogen sich darauf, ob es einen Effekt auf die Earned Value Metriken gab und in welche Richtung dieser auf den Projekterfolg mithilfe der Earned Value Analyse ausgestrahlt hatte. *Frage 14* sagte aus, welchen Effekt ein virtuelles Team im Anforderungsprozess auf den Projekterfolg auslöste. Wenn *Frage 15* mit *positiv* beantwortet wurde, konnte daraus geschlossen werden, dass die Earned Value Analyse den Projekterfolg positiv formte. Wenn beide (finanziell und terminlich) ein *positives* Resultat ergaben, konnte dies insgesamt zu einer positiven Wirkung führen. Die Bejahung von *Frage 16* gab die Möglichkeit der Verwendung der Earned Value Methode zur Beeinflussung des Projekterfolgs wieder.

Die Frage 17 konnte zur Beantwortung der 1. Subforschungsfrage herangezogen werden. Je *positiver Frage 17* beantwortet wurde, desto eher konnte davon ausgegangen werden, dass es sich um einen positiven Effekt handelte. Damit konnte festgestellt werden, wie sehr die Kommunikation und die Koordination auf die Earned Value Analyse beziehungsweise den Projekterfolg Einfluss nahmen.

Für die 2. Subforschungsfrage waren die Fragen 10, 11, 12 und 13 von Relevanz. Die *Frage 10* war nur für die einfache Statistik aussagekräftig. Wenn *Frage 11* mit *Ja* beantwortet wurde, konnte mit Hilfe der Fragen 12 und 13 diese Subforschungsfrage beantwortet werden. *Frage 12* gab an, inwiefern die Probanden der Aussage zustimmten, dass die Earned Value Kontrollform die Qualität des Anforderungsprozesses erhöht, das bedeutet, dass sich bei *hoher* Zustimmung ableiten lassen konnte, dass die Earned Value Analyse ihren Teil zur Verbesserung beitrug. Die Bejahung von *Frage 13* ließ auf eine Verringerung der Volatilität schließen.

Zur 3. Subforschungsfrage konnten die Fragen 18, 19, 20, 21, 22, 23 und 24 beitragen. Die *Frage 18* zeigte, ob es sich um eine bessere oder eine schlechtere Kommunikation handelte und die *Frage 19* sagte aus, ob es dabei positive oder negative Impulse gab. Dies konnte bereits eine erste Antwort auf die Subforschungsfrage sein. Wenn *Frage 20* von den Probanden bejaht wurde, dass in agilen Projekten mehr Kommunikation erforderlich war, diese hohe Kommunikation einen negativen Einfluss hatte und abhängig vom Komplexitätsgrad war, dann konnte dies als negative Auswirkung gewertet werden und konnte somit als dritte Antwort auf die Subforschungsfrage gelten. *Frage 21* gab eine positive oder eine negative Beeinflussung der Koordination auf das Projektteam an und würde die zweite Antwort auf die Subforschungsfrage ergeben können. Mit *Frage 22* konnte erkannt werden, ob es Effektveränderungen gab, wenn es sich um ein traditionelles Projektmanagement gehandelt hatte. *Frage 23* legte dar, ob mit erhöhter Koordinationsaktivität ein beschleunigter oder ein verlangsamter Anforderungsprozess betrieben wurde. Ein beschleunigter hätte ein positives Signal und die vierte Antwort auf die Subforschungsfrage sein können. Anhand der *Frage 24* wurde festgehalten, wo die Koordination nun komplexer von statten ging.

Für die Subforschungsfrage 4 konnten die Fragen 25, 26 und 27 des Fragebogens herangezogen werden. Durch *Frage 25* konnte aufgeklärt werden, welches Projektteam die Probanden als erfolgreicher hinsichtlich der Leistung einschätzten. Die *Frage 26* informierte, in welchem Umfeld die Earned Value Analyse besser agierte. Schließlich konnte mit *Frage 27* festgestellt werden, ob die Probanden der Earned Value Analyse zutrauen würden, auch im globalen Anforderungsprozess gut aufgestellt zu sein.

Ferner beschrieben die Fragen 28, 29, 30, 31 und 32 demografische Detailpunkte sowie, ob die Earned Value Analyse noch einmal zum Einsatz kommen würde und welche Projektmanagementzertifizierung erhalten wurde. Frage 1 diente als Einführungsfrage in den

Fragebogen und konnte für allgemeine statistische Auswertungen Verwendung finden. Durch kurze Definitionspassagen diverser Begrifflichkeiten innerhalb des Fragebogens wurde außerdem die Verständlichkeit erhöht. Dadurch sollte eine höhere Anzahl an vollständig abgeschlossenen und weniger abgebrochenen Fragebögen erzielt werden.

Zusätzlich zur Danksagung an die Teilnehmer des Online-Fragebogens wurde abschließend erfragt, ob diese als Experten für die anschließenden Interviews zur Verfügung stehen möchten. Wenn dies bejaht wurde, wurde der Interessent auf einen weiteren Fragebogen³⁵, welcher auch mit Questback erstellt wurde, weitergeleitet, wobei abermals eine Zustimmung zur Verarbeitung von personenbezogenen Daten zu geben war. Schließlich konnte der Proband seine E-Mail-Adresse sowie seinen Vor- und Nachnamen eintragen und die Umfrage beenden.

Parallel zu den Fragebogenvorbereitungen wurde die quantitative Untersuchung mit der Zusammensetzung der zu untersuchenden Stichprobe gestartet. Als Grundgesamtheit für diese Forschung wurden alle aktiven Mitarbeiter der Beratungsgesellschaft Capgemini ausgewählt, um eine ausreichende globale Diversität zur genannten Dissertationsthematik zu erhalten. Durch die in Kapitel 6.2.3 erwähnte einfache Zufallsauswahl als Gebietsauswahl wurden alle Mitarbeiter der Capgemini Standorte Deutschland, Frankreich, Indien und Österreich als Stichprobe definiert. Tabelle 17 gibt einen Überblick über diese Zusammensetzung laut dem Jahresbericht der Capgemini Gruppe von 2019.

Tabelle 17: Mitarbeiteranzahl nach Ländergruppen laut dem Universal Registration Document von 2019 (vgl. Capgemini, 2019, S. 149)

Land	Anzahl der Mitarbeiter	davon männlich	davon weiblich
Deutschland und Zentraleuropa	16.309	67% (10.927)	33% ³⁶ (5.382)
Frankreich und Marokko	27.253	67% (18.260)	33% ³⁷ (8.993)
Asien-Pazifik	117.620	65,3% (76.806)	34,7% (40.814)
	Indien: 110.754	Indien: 72.322	Indien: 38.432
Gesamt (nur mit Indien)	154.316	101.509	52.807

³⁵ Dieser Fragebogen zur Einholung der Daten von potenziellen Experten ist in Anlage 17.2 ersichtlich.

³⁶ Annahme des Capgemini Gruppen-Durchschnittswerts (vgl. Capgemini, 2019, S. 149)

³⁷ Annahme des Capgemini Gruppen-Durchschnittswerts (vgl. Capgemini, 2019, S. 149)

Um einer möglichen eingeschränkten Sichtweise auf die Fragestellungen durch eine ausschließliche Befragung von Capgemini Mitarbeitern³⁸ entgegenzuwirken, wurde die Grundgesamtheit um alle Nutzer der deutschsprachigen Karriereplattform XING.com erweitert. Dabei wurde wieder das erwähnte Stichprobenauswahlverfahren angewendet und die Stichprobe auf Projektmanagementforen, wie PMA oder IPMA beschränkt. Dies diente auch dazu, dem speziellen Charakter des Dissertationsthemas Rechnung zu tragen und relevante Resonanz für die quantitativen Studie einzufordern. Tabelle 18 zeigt die aktuelle Teilnehmeranzahl dieser Foren an. Es gibt wesentlich mehr dieser projektmanagementrelevanten Foren auf XING.com, jedoch wurde der Hauptschwerpunkt hierbei auf die Länder Deutschland und Österreich gelegt.

Tabelle 18: Anzahl Nutzer ausgewählter Projektmanagementforen auf XING.com (vgl. New Work SE, 2020b, o.S.)

XING.com Projektmanagementforum	Anzahl Mitglieder
	Stand: 08.09.2020
GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e.V.	13.963
pma - Projekt Management Austria (IPMA)	3.327
PMI Austria	778
Freunde des Project Management Institutes	12.465
IT-Projektmanagement	4.829
Agile Personal- und Organisationsentwicklung	373
Gesamt	35.735³⁹

Insgesamt wurde deshalb von einer Stichprobengröße von annähernd 190.051 Personen ausgegangen, die an dieser quantitativen Untersuchung teilnehmen konnten.

Um Mitarbeiter der Capgemini Gruppe befragen zu dürfen, war eine längere Genehmigungsschleife über die Leiter der jeweiligen länderspezifischen Personalabteilungen und der Betriebsräte notwendig. Als Voraussetzungen galten hier die Einhaltung der Anonymisierung von etwaigen personenbezogenen Daten, die Einhaltung der Datenschutzgrundverordnung im Rahmen der Online-Befragung als auch die nur einmalige

³⁸ Gesamtanzahl der Mitarbeiter zum 31.12.2019: 219.314 (vgl. Capgemini, 2019, S. 149)

³⁹ Es ist nicht auszuschließen, dass ein XING.com Nutzer gleichzeitig Mitglied von mehreren Projektmanagementforen ist.

Verteilung des Fragebogens an die Mitarbeiter ohne jeglicher fortfolgender Erinnerungskommunikation. Aus diesem Grund musste der Fragebogen vorab den Personalabteilungen und den Betriebsräten als eigenständiges Dokument zur Einsicht geschickt werden. Die Einholung der Genehmigungen hatte im Januar 2018 für Deutschland begonnen und konnte erst im März 2019 mit Indien abgeschlossen werden. Zu Beginn der Dissertation war auch geplant, Capgemini Mitarbeiter aus den Niederlanden und der Schweiz in die quantitative Forschungsstudie mit einzubeziehen, jedoch wurden hierfür keine Genehmigungen seitens der Capgemini Verantwortlichen erteilt.

Um den wissenschaftlichen Ansprüchen zu genügen, wurden die formulierten Fragestellungen und die Antworten hinsichtlich der Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität geprüft⁴⁰. Hierzu sei das Vorgehen zur Validitätsprüfung kurz erwähnt. Für das Thema der Dissertation wurden nur geeignete Fragen gestellt, wobei Fragestellungen ohne direkten Bezug aus dem Fragebogen entfernt wurden (vgl. Dorsch, 2021b, o.S.). Auch, wenn größtenteils Mitarbeiter der Capgemini befragt wurden, könnte das Ergebnis trotzdem noch verallgemeinert werden, da diejenigen Probanden herausgefiltert werden konnten, die keine Experten auf dem Gebiet des Projektmanagements sind. Der Fragebogen wurde online und einmalig an die Teilnehmer verschickt, wobei durch die große Stichprobe eine hohe Aussagekraft gegeben war. Der gesamte Fragebogen wurde präzise und knapp, aber inhaltsreich erstellt.

Im nächsten Abschnitt wird die Operationalisierung der qualitativen Forschungsstudie näher beschrieben.

6.3.2. Qualitative Untersuchung

Wie im vorherigen Abschnitt einleitend angeführt, konnten über den ersten Fragebogen insgesamt 111 bereitwillige Personen ermittelt werden, die an der qualitativen Forschungsstudie als Experte fungieren wollten. Zusätzlich wurde an diesen eine weitere Umfrage gekoppelt, um auch die Kontaktdaten der potenziellen Experten für die Interviews zu erhalten. Folglich konnten Die Anzahl an benötigten Interviews setzte sich aus der Verteilung der Informationen unter den Akteuren sowie den Anforderungen zur empirischen

⁴⁰ Kapitel 8.2 gibt hierzu einen detaillierten Überblick.

Absicherung zusammen. Das bedeutet, wenn viele Interviewpartner nur über einen kleinen aber bestimmten Informationsteil verfügen, müssen viele Interviews geführt werden. Mit der Information, wie oft die Beschreibung von Fakten geäußert wurde, kann die empirische Sicherheit der Rekonstruktion an sozialen Prozessen erhöht werden (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 104f). Tabelle 19 gibt die Sicht auf den daran anschließenden zweiten Online-Fragebogen wieder, wobei nun festzustellen war, dass nur mehr 50 Personen auch wirklich ihre Kontaktdaten hinterlassen hatten, um sie für ein etwaiges Interview zu kontaktieren.

Tabelle 19: Rücklaufquote des 2. Fragebogens zur Expertensuche (eigene Darstellung)

Status	n	%
Beendet (gültig)	50	100
Abgebrochen (ungültig)	0	0
Gesamt	50	100

Da nicht die zeitlichen Ressourcen zur Verfügung standen, mit allen 50 potenziellen Probanden Interviews zu führen, wurden die finalen Experten nach bestimmten Kriterien ausgewählt. Hierzu wurde Anfang Juni 2019 eine E-Mail⁴¹ mit der Bitte um eine Rückinformation auf vier themenspezifische Fragen an die Interessierten versendet:

- wie viele Jahre Projektmanagementenerfahrung bereits erworben wurden,
- ob praktische Erfahrung beim Managen von agilen Softwareprojekten gesammelt wurden,
- ob das Projektcontrollinginstrument Earned Value Analyse schon einmal benutzt wurde sowie,
- ob bereits eine Mitgliedschaft in einem virtuellen, globalen Projektteam bestanden hatte.

Dazu wurde konkret auf die Bestätigung hinsichtlich der Aufzeichnung des Audios während des Interviews hingewiesen, was die Probanden bejahen mussten, um schlussendlich als Interviewpartner zugelassen zu werden. Außerdem wurde mit einer sechsten und abschließenden Frage um eine namentliche Nennung von weiteren potenziellen Interviewkandidaten gebeten. Von den insgesamt 50 potenziellen Kandidaten wurde von 25

⁴¹ Die genannte E-Mail kann in Anlage 17.5 eingesehen werden.

eine Rückmeldung erhalten. Die Durchschnittserfahrung im Projektmanagement lag bei den Spezialisten bei zirka 15 Jahren. Tabelle 20 zeigt die Rücklaufquote anhand der abgefragten Expertenkriterien (Fragen 2 bis 5) auf Basis der erhaltenen Antworten.

Tabelle 20: Rücklaufquote nach Expertenkriterien (eigene Darstellung)

	Erfahrung im agilen Software-projekt	Nutzung der Earned Value Analyse	Mitglied eines virtuellen, globalen Projektteams	Einverständnis zur Audio-aufzeichnung
Ja	76% ⁴² (19 ⁴³)	20% (5)	68% (17)	100% (25)
Nein	24% (6)	80% (20)	32% (8)	0% (0)
Gesamt (nur Rückgemeldete)			100% (25)	

Die Probanden wurden anschließend nach den genannten Kriterien geclustert, wobei diejenigen, die jahresmäßig am meisten Erfahrung gesammelt hatten sowie im Umgang mit der Earned Value Analyse versiert waren, als erste potenzielle Interviewpartner markiert wurden. Auf dieser Basis wurde erkannt, dass allgemein von einer hohen Projektmanagementenerfahrung auszugehen war, jedoch die Earned Value Analyse nicht recht häufig eingesetzt wurde. Deshalb war es umso wichtiger, alle fünf potenziellen Interviewpartner, die die Earned Value Analyse bereits benutzt hatten, für das Expertengespräch zu gewinnen. Weiters wurde die finale Auswahl auf Basis der Projektmanagementenerfahrung sowie der meisten Übereinstimmungen (Ja-Antworten) bei allen zuvor genannten Fragen entschieden. Schlussendlich konnten mit 17 Experten Interviewtermine für die qualitative Forschungsstudie fixiert werden. Die Nationalität der potenziellen Probanden spielte in der finalen Auswahl keine Rolle.

Leitfragen dienen als Verknüpfung zwischen den theoretischen Vorüberlegungen und den qualitativen Erhebungsmethoden, denn sie charakterisieren das Wissen, das zur Beantwortung der Forschungsfrage beschafft werden muss. Es wird somit vorgegeben, was die Erhebungsmethode schlussendlich an Daten hervorbringen soll. Zudem bildet sie die Grundlage für Handlungen des Forschers und gibt somit eine Anleitung bei der Datenerhebung (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 90f). Die Operationalisierung beginnt mit der

⁴² Prozentzahlen gerundet auf ganze Zahlen.

⁴³ Absolute Zahlen potenzieller Interviewpartner.

Übersetzung des im Theorieteil aufgeworfenen Erkenntnisinteresses in Leitfragen, setzt sich anschließend bei der Weiterentwicklung des Leitfadens fort und mündet in der spontanen Bewältigung dieser im Interview (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 112). Hopf (1978) spricht in diesem Zusammenhang von permanenter spontaner Operationalisierung und gesteuerter Spontanität (vgl. S. 107ff). Zusammenfassend ist ein leitfadengestütztes Experteninterview die Planung und die Gestaltung eines Kommunikationsprozesses, der sich an den kulturellen Kontext des Befragten orientiert, um alle Informationen einzuholen, die für die Beantwortung der Forschungsfrage benötigt werden (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 112). Die Erstellung des Leitfragebogens⁴⁴ wurde strukturiert durchgeführt, indem initial sieben Themengruppen auf Basis der aufgestellten Hypothesen sowie des Fragebogens der quantitativen Studie erstellt wurden, in welche später die Leitfragen eingegliedert worden waren. Tabelle 21 gibt hierzu einen Überblick.

Tabelle 21: Initiale Themengruppe für Leitfaden (eigene Darstellung)

Themengruppen
Einschätzung Earned Value Analyse im agilen Softwareprojektumfeld
Projektcontrolling im virtuellen Team
Zusammenspiel der Earned Value Analyse und dem Anforderungsmanagement
Koordination und Kommunikation
Bewertung stationärer Teams im Vergleich zu virtuellen Teams
Projekterfolgskriterien für Einsatz der Earned Value Analyse in diesem Umfeld
Allgemeines Projektmanagement betreffend

Der Frageleitfaden dieser Dissertation wurde auf Basis folgender Anforderungen für Leitfadeninterviews nach Hopf (1978) konzipiert (vgl. S. 99ff; Gläser/Laudel, 2010, S. 116):

- a) *Reichweite*: Der Interviewleitfaden darf nicht nur auf die Vorüberlegungen gerichtet sein, sondern muss die Befragten zu komplexen, zusammenhängenden Erzählungen anregen.
- b) *Spezifität*: Das Erkenntnisinteresse muss im Interviewleitfaden in den Kontext des Erfahrungsschatzes des Interviewpartners eingebettet werden.
- c) *Tiefe*: Der Interviewpartner muss bei der Erzählung von bedeutungsvollen Situationen und seiner Involviertheit unterstützt werden.

⁴⁴ Die Begriffe *Leitfragebogen* und *Leitfaden* werden in dieser Dissertation als Synonyme verwendet.

- d) *Personaler Kontext*: Die Reaktion des Interviewpartners muss umfänglich erfasst worden sein.

Es wurde schließlich ein umfassender Fragenkatalog von 74 Fragen basierend auf der Problemstellung, dem Stand der Forschung und den Hypothesen sowie den Fragen der quantitativen Studie aufgesetzt. Dieser Fragenkatalog wurde des Weiteren in die oben genannten Themengruppen eingeordnet. Ursprünglich war geplant, nur je dreißigminütige Interviews durchzuführen, was jedoch bei der Konkretisierung des Leitfragebogens wieder verworfen wurde, da die Dissertationsthematik ansonsten in den Gesprächen nicht genügend erörtert werden konnte. Weiters wurde mit einem fünfminütigen Einstieg und einem zehnminütigen Abschluss des Interviews kalkuliert, wobei schlussendlich nur 45 Minuten für das eigentliche Gespräch zur Verfügung standen. Abrundend wurde eine kurze Einleitung samt Themeneinführung, Informationen zum Interviewprozess, Vertraulichkeit sowie nochmaliger persönlicher Zustimmung zur Audioaufzeichnung zum Leitfaden hinzugefügt. Der Schlussteil enthielt eine kurze Danksagung sowie die Möglichkeit der Adressierung von noch nicht Genanntem zuzüglich einem möglichem Feedback für das Interview.

Es wurden somit die Fragen pro Themengruppe für ein einstündiges Interview ausgewählt. Die Operationalisierung der Leitfragen geschah durch die Übersetzung dieser in Interviewfragen, um den Alltag des Interviewpartners widerzuspiegeln (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 142). Gläser/Laudel (2010) sind davon ausgegangen, dass in einem einstündigen Gespräch bis zu 15 Fragen erörtert werden können, abhängig von der Offenheit der Frage und der Komplexität des Themas (vgl. S. 144). Deshalb wurde darauf geachtet, diejenigen Fragen zu übernehmen, die am aussagekräftigsten und gleichzeitig auch am verständlichsten die Dissertationsproblemstellung beschreiben und unbedingt im Interview angesprochen werden mussten. Zu guter Letzt hatte sich der Leitfragebogen in mehreren Bearbeitungsrounds auf 44 Fragen erweitert. Dies ist eine hohe Anzahl an Fragen, jedoch war bereits mit der Expertenauswahl klar, dass viele Probanden noch keine Erfahrung mit der Earned Value Methode gesammelt hatten und sich deshalb sehr schnell die Anzahl der zu stellenden Fragen während des Gesprächs reduzieren konnte.

Entscheidend für den Umfang und die Genauigkeit, mit der ein Interviewpartner auf Fragen antwortet, ist nicht nur der Fragenwortlaut selbst sondern auch deren Reihenfolge (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 146). Deshalb wurden die Fragen nach ihrer Typisierung ausgewählt, um eine effiziente Fragenreihenfolge zu entwerfen. Dabei lässt sich zwischen den folgenden Typisierungen unterscheiden (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 122ff):

- *Inhalt der Frage*, hierzu zählen Fakt- und Meinungsfragen (vgl. Mayntz et al., 1978, S. 103),
- *Gegenstand*, das sind unter anderem realitätsbezogene oder hypothetische Fragen (vgl. Haller, 2001, S. 255),
- *Form der Antwort*, dies sind vornehmlich Erzählanregungen und Detailfragen,
- *Steuerungsfunktion im Interview*, wie beispielsweise Einleitungs-, Filter-, Haupt- und Nachfragen

Die Anordnung der Fragen wurde auch so gewählt, um inhaltlich verbundene Themenstellungen gezielt nacheinander abfragen zu können (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 146). An einem Beispiel (Tabelle 22) soll gezeigt werden, dass die Fragen in Leitfragen (Erzählaufforderungen), konkrete Fragen sowie Aufrechterhaltungs- und Steuerungsfragen eingeordnet wurden, um dem Leitfaden eine Struktur sowie einen roten Faden zu geben. Anhand dieses Aufbaus wurde noch einmal auf Verständlichkeit und Reihenfolge der Fragen geachtet.

Tabelle 22: Auszughafte Darstellung vom strukturierten Aufbau des Leitfragebogens (eigene Darstellung)

Leitfrage (Erzählaufforderung)	Konkrete Fragen	Aufrechterhaltungs- und Steuerungsfragen
Virtuelles Projektteam und EVA im agilen Softwareprojekt		
Du bist Projektleiter eines globalen virtuellen Teams im agilen Softwareprojektumfeld. Wie würdest du das <i>Projektcontrolling</i> gestalten?	Welche Herausforderungen siehst du und warum?	Was fällt dir sonst noch dazu ein?
	Welche Rolle spielt dabei die geografische Distanz des Projektteams?	Welche Auswirkung hat ein globales virtuelles Projektteam speziell auf den Projekterfolg?
	Wie sind agile Methoden deiner Erfahrung nach auf virtuelle Projektteams anzuwenden?	Ist eventuell ein hybrider Projektmanagementansatz (Anm.: traditionell + agil) besser geeignet?

Um die Qualität des Frageleitfadens einer finalen Prüfung zu unterziehen, wurde das Schema von Ullrich (1999) herangezogen (S. 436f):

- „Warum wird die Frage gestellt?“
- „Wonach wird gefragt/Was wird gefragt?“
- „Warum ist die Frage so (und nicht anders) formuliert?“
- „Warum steht die Frage/der Fragenblock an einer bestimmten Stelle?“

Darüber hinaus wurde der Frageleitfaden mit dem Online-Fragebogen aus der quantitativen Forschung final abgeglichen, um einen einheitlichen Fokus auf den Forschungsgegenstand sicherzustellen (vgl. Creswell/Plano Clark, 2017, S. 63). Die eingangs erwähnten Themengruppen wurden in diesem Zuge folgendermaßen abgeändert (Tabelle 23):

Tabelle 23: Finale Themengruppen für Leitfaden (eigene Darstellung)

Themengruppen	Muss-Fragen	Kann-Fragen	Gesamt
Virtuelles Projektteam und EVA im agilen Softwareprojekt	11	3	14
Anforderungsprozess und EVA im agilen Softwareprojekt	7	1	8
Kommunikation und Koordination im agilen Softwareprojekt	7	3	10
Bewertung virtueller Projektteams im Vergleich zu stationären	4	1	5
Projekterfolgskriterien im Gesamtkontext	3	4	7
Gesamt	32	12	44

Nachfolgend werden das Vorgehen und der Ablauf der quantitativen und der qualitativen Studie näher erläutert.

6.4. Vorgehen und Ablauf

Zuerst wurde die quantitative Untersuchung durchgeführt und mit einer qualitativen Studie fortgesetzt. Hierbei waren unterschiedliche Schritte notwendig, um die zeitlichen Vorgaben, beispielsweise die Aussendung des Online-Fragebogens vor der Sommerurlaubsperiode, einhalten zu können. Abbildung 8 zeigt das am Anfang des Kapitels 6.1.2 dargestellte Forschungsdesign, welches anhand der jeweiligen Prozessschritte in den nächsten Abschnitten detailliert beschrieben wird.



Abbildung 8: Überblick über Forschungsdesign (eigene Darstellung)

6.4.1. Quantitative Untersuchung

Abbildung 9 gibt einen Gesamtüberblick über das konkrete Vorgehen der quantitativen Forschungsstudie.



Abbildung 9: Vorgehen quantitative Untersuchung (eigene Darstellung)

Die Fragebogenkonzeption begann im März 2018 mit einer groben Einteilung von diversen zur Dissertationsthematik passenden Fragen basierend auf dem Fragenkatalog der eigenen Master Thesis⁴⁵. Die Master Thesis wurde für eine initiale Fragenliste der Dissertation herangezogen, da sie auch die Earned Value Analyse im Hauptfokus hatte und dementsprechend für eine erste Orientierung genutzt werden konnte. In einem nächsten Schritt wurde der Fragebogenentwurf anhand der dargestellten Hypothesen sowie der bereits vorhandenen Forschungsliteratur geschärft. Hierbei wurde kontinuierlich geprüft, inwiefern die Formulierung der Fragen eine objektive Sichtweise auf das Dissertationsthema zulässt. Anschließend wurde der Fragebogen zuerst als eigenständiges Dokument inklusive einer Einleitung sowie einer Schlussbemerkung entworfen, um einen besseren Überblick

⁴⁵ Master Thesis von Florian Stadler mit dem Titel „Nutzung der Earned Value Methode gemessen am Projekterfolg“ (vgl. Stadler, 2016, S. 1ff)

über die Seitenanzahl, die grafische Aufbereitung sowie die Übersichtlichkeit zu erhalten. Dabei wurden Filterfragen, das heißt Kriterien für den Ausschluss von Probanden, bestimmt und ein Wenn-Dann-Konstrukt aufgebaut, um den Probanden je nach Antwortauswahl durch den Fragebogen zu leiten. Nachdem die deutsche Fragebogenversion finalisiert war, wurde diese auf eine Englische übertragen, da ein internationales Publikum an der Befragung teilnehmen sollte. Wie der Fragebogen in seiner endgültigen Questback-Form ausgesehen hatte, welcher an die Capgemini Personalabteilungen sowie Betriebsräte der jeweiligen Länder zur vorherigen Prüfung und Genehmigung geschickt wurde, kann in Anlage 17.1 und 17.2 eingesehen werden.

Da Capgemini für Umfragen die Software Questback⁴⁶ selbst nutzte und diese vollumfänglich lizenziert hatte, wurde dieses Tool auch für die quantitative Studie verwendet. Es war bei der Auswahl eines Umfragetools vor allem wichtig, dass es kein Limit bei der Anzahl an zu befragenden Probanden geben durfte und dass die Software die Datenschutzgrundverordnung bereits umgesetzt hatte. Außerdem musste durch dieses Tool eine größere Variation an verschiedenen Fragestellungen abbildbar sein. Insgesamt betrachtet, erfüllte Questback diese Kriterien am meisten⁴⁷, wobei bei der mobilen Endgerätedarstellung jedoch geringe Abstriche gemacht werden mussten. Vor der Durchführung der quantitativen Studie wurde die Darstellung des Online-Fragebogens in Questback abschließend mit verschiedenen Webbrowsern⁴⁸ getestet. Die Übernahme der englischen Fragebogenversion in Questback gestaltete sich als schwierig, zumal kein ausreichend dokumentiertes Handbuch zur Implementierung von Fragebögen zur Verfügung stand. Die Herausforderung lag zudem auch an der statisch gehaltenen Softwareoberfläche zur Erstellung verschiedener Fragekonstellationen samt Abbildung des Filterfragenschemas (Probandenausschlusskriterien).

Die Pre-Testphase des Fragebogens startete Anfang⁴⁹ Februar 2019 innerhalb eines ausgewählten Geschäftsbereichs⁵⁰ bei Capgemini und endete Ende Februar 2019 mit der

⁴⁶ Questback Umfragetool, siehe <https://www.questback.com/de/>

⁴⁷ Auf einen detaillierten Vergleich der Umfragetools anhand der genannten Kriterien wird in dieser Dissertation verzichtet.

⁴⁸ Hierzu wurde mit den zu dem Zeitpunkt aktuellen Versionen von Internet Explorer, Mozilla Firefox und Google Chrome ein Test absolviert.

⁴⁹ Die genauen Daten befinden sich in Abschnitt 6.1.2.

Überarbeitung des Online-Fragebogens. Dem vorausblickend wurde die Dissertation in einem Call des Geschäftsbereichs angekündigt, um eine möglichst hohe Antwortquote während des Pre-Tests zu erzielen. Danach wurden die Unit-Kollegen per E-Mail⁵¹ über den Fragebogenlink informiert. Der Fragebogen wurde in Questback dahingehend adaptiert, dass Kommentare bei jeder Frage hinzugefügt werden konnten. Bei einer maximal möglichen Rückmeldung von 75 Personen, konnte von zirka 17 Prozent der Kollegen (13 Personen) ein Feedback zum Fragebogen erhalten werden, das heißt, dass der Fragebogen korrekt beendet wurde. Tabelle 24 bildet die Rücklaufquote der eingereichten Antworten ab. Die Kommentare wurden in einem Folgeschritt sortiert und auf Eignung zur Übernahme in den finalen Fragebogen überprüft. Dabei wurde für den Großteil der Rückmeldungen festgestellt, dass diese geeignet waren, das Verständnis über die Dissertationsthematik und der Fragestellungen zu verbessern.

Tabelle 24: Rücklaufquote Pre-Test Fragebogen (eigene Darstellung)

Status	n	%
Beendet (gültig)	13	76,47
Abgebrochen (ungültig)	4	23,53
Gesamt	17	100,00

Nach den erteilten Genehmigungen der jeweiligen teilnehmenden Länder der Capgemini Gruppe wurde der finale Online-Fragebogen an die extra freigeschalteten, internen E-Mail-Verteilerlisten Ende März 2019⁵² versendet. Hierzu wurde eine standardisierte englischsprachige E-Mail-Vorlage⁵³ erstellt, um die Administration einfacher zu gestalten, da die Mitarbeiter jedes Landes separat angesprochen werden mussten. Diese E-Mail wurde bewusst übersichtlich und kurz gehalten, um den Fokus gleich auf das Wesentliche – den Umfragelink – zu legen. Der E-Mail wurde der folgende Online-Umfrage-Link beigefügt: https://kq1458.customervoice360.com/uc/project_manager/34de/⁵⁴. Außerdem wurde der

⁵⁰ Transformation Program Management: Professionelles Portfolio-, Programm- und Projektmanagement von Business Transformationen

⁵¹ Das angesprochene E-Mail kann in Anlage 17.8 eingesehen werden.

⁵² Der genaue Zeitraum kann in Abschnitt 6.1.2 nachgelesen werden.

⁵³ Die angesprochene E-Mail-Vorlage kann in Anlage 17.6 eingesehen werden.

⁵⁴ Aufgrund eines bereits erfolgten Wechsels des organisationsweiten Umfragetools seitens Capgemini kann nicht mehr auf den originalen Fragebogen zugegriffen werden. Jedoch befindet sich in Anlage 17.1 und 17.2 eine Bildergalerie dieses.

Fragebogen auf der Karriereplattform XING.com in Projektmanagementforen platziert. Dabei wurde der Fragebogenlink mit einem kurzen Vermarktungstext⁵⁵ in den deutschen Foren der PMA, IPMA, etc. veröffentlicht. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass eine Rückverfolgbarkeit hinsichtlich der Zugehörigkeit eines Probanden zur Capgemini oder zum XING.com Netzwerk aufgrund des Datenschutzes nicht mehr möglich ist.

Am Ende des Online-Fragebogens hatte sich ein weiterer Fragebogen angeschlossen, bei dem abgefragt wurde, ob sich der Proband die Teilnahme an der Phase der Experteninterviews vorstellen konnte. Wie die Expertenauswahl schlussendlich getroffen wurde, wird im Kapitel 6.4.2 näher erläutert. Der Fragebogen⁵⁶ war bis Ende April 2019 für Teilnahmen online freigeschaltet und wurde danach deaktiviert, um den genannten Forschungszeitraum einhalten zu können. Die Rücklaufquote am Fragebogen kann in Tabelle 25 abgelesen werden.

Tabelle 25: Rücklaufquote Fragebogen (eigene Darstellung)

Status	n	%
Beendet (gültig)	870	51,06
Beendet nach Unterbrechung (gültig)	20	1,17
Abgebrochen (ungültig)	814	47,77
Gesamt	1704	100,00

Bei einer Qualitätsüberprüfung der erhaltenen Rücklaufquote wurde zudem festgestellt, dass 20 Personen den Fragebogen kurzzeitig aber auch über mehrere Tage unterbrachen, jedoch schließlich fortgesetzt hatten. Dies kann damit zusammenhängen, dass dieser Teil der Probanden den Fragebogen nicht ungestört bearbeiten konnte und deshalb unterbrochen hatte. Auf Basis dieser Annahme wurden die Teilnehmer trotzdem als gültig beendete Fragebögen bewertet. Mittels Questback konnten in weiterer Folge alle relevanten und gültigen Datensätze, das waren die erfolgreich beendeten Fragebögen inklusive der

⁵⁵ Der Vermarktungstext in den Projektmanagementforen auf XING.com ist in Anlage 17.7 abgebildet.

⁵⁶ Da es sich um zwei zusammenhängende Fragebögen handelte, die nicht alleine für sich stehen konnten, wird in weiterer Folge der Dissertation immer der Singular für den Plural dieser stehen.

kurzfristig unterbrochenen (890 Teilnehmer beziehungsweise 52,23 Prozent), als CSV⁵⁷- und Excel⁵⁸-Format abgespeichert werden, womit es möglich war, diese in die Software SPSS für die statistische Auswertung zu importieren. Allerdings waren einige Anpassungen in SPSS notwendig, um die Datensätze auswertbar machen zu können, da die benutzten Variablen zuerst korrekt in SPSS eingetragen werden mussten.

Im nächsten Kapitel wird der Ablauf der qualitativen Untersuchung abgebildet und näher beschrieben.

6.4.2. Qualitative Untersuchung

Abbildung 10 (auf Folgeseite ersichtlich) zeigt das strukturierte Vorgehen bei der Umsetzung der qualitativen Untersuchung dieser Dissertation.

Wie bereits in Abschnitt 6.3.2 ausführlich beschrieben, wurden die Gliederungskategorien für den Frageleitfaden auf Basis der aktuellen Forschungslandschaft, der dargestellten Problemstellung und der aufgeworfenen Hypothesen sowie der Fragestellungen der Online-Umfrage erstellt. Dabei wurden Fragen für den Leitfaden entworfen, den Kategorien zugeordnet und deren Formulierungen in weiterer Folge geschärft. Der sich daraus ableitende Frageleitfaden, welcher in deutscher und englischer Sprache von Juni bis Juli 2019 aufgesetzt wurde, bestand aus einer Auswahl an präzise gestalteten Fragen. Über einen an die Online-Umfrage der quantitativen Studie anschließenden Fragebogen wurden die Kontaktdaten von Interessenten an den Experteninterviews eingeholt. Die potenziellen Experten wurden danach anhand von vordefinierten Kriterien im Juni 2019 ausgewählt, wobei 17 von ihnen zu einstündigen Skype-Interviews per E-Mail eingeladen wurden und vorab einen kleinen Auszug an Fragen aus dem Leitfragebogen zur thematischen Einstimmung erhielten.

⁵⁷ CSV ist ein spezieller Dateityp, welcher Werte durch Kommas trennt und mit Microsoft Excel bearbeitet werden kann (vgl. Microsoft, 2020a, o.S.).

⁵⁸ Microsoft Excel ist ein weitverbreitetes Tabellenkalkulationsprogramm (vgl. Microsoft, 2020b, o.S.).



Abbildung 10: Vorgehen qualitative Untersuchung (eigene Darstellung)

Um den Frageleitfaden auf Tauglichkeit und Verständnis zu überprüfen, wurde ein Pre-Test in deutscher Sprache im August 2019 angesetzt. Dabei wurde dieser an zwei, nicht zur Expertengruppe gehörende, Personen per E-Mail geschickt, um Feedback zu erhalten. Außerdem wurde der Leitfaden einer ehemaligen Arbeitskollegin, die einige Jahre Erfahrung im Projektmanagement hatte, mündlich vorgestellt. Einige so erhaltene Rückmeldungen bezogen sich auf die Satzstellungen der Fragen, einige andere auf die Reihenfolge dieser. Der Frageleitfaden wurde basierend dieser Aussagen überarbeitet und mit dem quantitativen Online-Fragebogen abgestimmt und dann finalisiert. Zur Audioaufzeichnung gibt es etliche kostenfreie Software im Internet⁵⁹, wobei die Auswahl auf das *eLecta Live Screen Recorder*⁶⁰

⁵⁹ An dieser Stelle wird auf eine detaillierte Auflistung verschiedener Aufzeichnungssoftware verzichtet.

⁶⁰ Audioaufzeichnungstool, siehe https://www.chip.de/downloads/eLecta-Screen-Recorder_83143457.html

Tool fiel, da hier die Qualität und die Bedienbarkeit der Aufnahme im Zuge des Audioaufzeichnungstests am besten war.

Die eigentlichen Experteninterviews wurden im September und Oktober 2019 immer freitags in Deutsch oder Englisch durchgeführt. Tabelle 26 schildert die Erfahrungen der Experten in Jahren sowie die vereinbarten Interviewzeitpunkte mit der durchgeführten Sprache. Mit Exp12 wurde aufgrund zeitlicher Engpässe im ersten Interview ein zweiter Termin angeschlossen.

Tabelle 26: Ausgewählte Experten samt vereinbarter Zeitpunkte der Interviews (eigene Darstellung)

Experte-#	Erfahrung (Jahre)	Interviewzeitpunkt	Sprache
Exp01	8	18.10.2019, 15-16 Uhr	Englisch
Exp02	30	04.10.2019, 13-14 Uhr	Englisch
Exp03	9	11.10.2019, 16-17 Uhr	Englisch
Exp04	10	18.10.2019, 13-14 Uhr	Englisch
Exp05	10	14.10.2019, 10-11 Uhr	Englisch
Exp06	12	18.10.2019, 10-11 Uhr	Deutsch
Exp07	25	11.10.2019, 13-14 Uhr	Deutsch
Exp08	18	06.09.2019, 13-14 Uhr	Englisch
Exp09	30	20.09.2019, 10-11 Uhr	Englisch
Exp10	20	02.10.2019, 15-16 Uhr	Englisch
Exp11	12	06.09.2019, 10-11 Uhr	Deutsch
Exp12_1	28	18.09.2019, 18-19 Uhr	Deutsch
Exp12_2		28.09.2019, 16.30-17 Uhr	
Exp13	25	06.09.2019, 17-18 Uhr	Deutsch
Exp14	20	24.09.2019, 16-17 Uhr	Deutsch
Exp15	15	01.10.2019, 10-11 Uhr	Deutsch
Exp16	15	20.09.2019, 13-14 Uhr	Deutsch
Exp17	15	06.09.2019, 15-16 Uhr	Deutsch

Es wurde bei jedem Interview vor dem offiziellen Beginn im virtuellen Raum gewartet, um die Audioaufzeichnung einzurichten. Durchgeführt wurden die Experteninterviews anhand von speziellen Verhaltensregeln nach Gläser/Laudel (2010) (vgl. S. 173ff). Die Gespräche begannen mit einer kurzen Bedankung, dass die Experten Zeit gefunden hatten, an den Interviews teilzunehmen. Daran anschließend erfolgte die Einführung in das Dissertationsthema und eine Erläuterung des Ziels samt weiterer Informationen zum

organisatorischen Ablauf dieses Termins. Dabei wurde auf die Vertraulichkeit und die Anonymisierung des Gesprochenen sowie der Weiterverarbeitung hingewiesen. Auch, wenn die Experten per E-Mail bereits ihre Zusage zur Audioaufzeichnung gegeben hatten, wurde persönlich noch einmal diese Frage gestellt, wobei alle teilgenommenen Personen diese bejahten. Danach wurde die Audioaufzeichnung aktiviert und das Interview anhand der Leitfragen gestartet. Da sich der Leitfaden in unterschiedliche Kategorien aufgeteilt hatte, wurde die Dissertationsthematik mit den Experten Schritt für Schritt von einer allgemeinen Erzählaufforderungsfrage bis hin zu konkreten Detailfragen gemeinsam erarbeitet. Dabei kamen Gesprächsaufrechterhaltungs- sowie Steuerungsfragen zum Einsatz.

Die Fragen wurden je nach individuellem Erfahrungs- und Wissensschatz der Experten umformuliert oder deren Reihenfolge abgewandelt, um einen natürlichen Gesprächsverlauf zuzulassen. Auch wurden vereinzelt Fragen übersprungen, da Experten hierzu manchmal keine Aussage geben konnten. Im Zuge der Befragung kristallisierte sich heraus, dass einige Fragen als spannend und interessant von den Probanden eingestuft wurden, andere jedoch als nicht ganz verständlich und komplex. Außer ein paar Schwierigkeiten in der Skype-Audioübertragung konnten keine weiteren Abweichungen und Vorkommnisse während des Interviewverlaufs festgestellt werden. Nach den ersten Interviews wurde versucht, das erhaltene Feedback sofort umzusetzen, sodass fortan der Leitfaden über Skype mit den Experten geteilt wurde, um ein klareres und schnelleres Verständnis der Fragen zu schaffen. Rückfragen der Experten konnten mithilfe der vorbereiteten Begriffsdefinitionen im Leitfaden rasch beantwortet werden. Da das eigentliche fachliche Interview selbst nur 45 Minuten einnehmen durfte, wurde sehr auf einen zügigen, jedoch natürlichen Gesprächsverlauf geachtet. Wenn das Interviewende nach ungefähr einer Stunde erreicht wurde, wurde den Experten für ihre Zeit gedankt. Des Weiteren wurde den Teilnehmern Gelegenheit gegeben, zusätzliche noch nicht besprochene Informationen zu dem Dissertationsthema mitzuteilen oder ein generelles Feedback zu hinterlassen. Abgeschlossen wurden die Interviews mit der Nachfrage, ob Interesse an den Ergebnissen der Doktorarbeit bestünde, die dann per E-Mail versandt werden.

Die 17 Gespräche wurden mit der Software *eLecta Live Screen Recorder*⁶¹ aufgenommen und mit den einfachen Transkriptionsregeln nach Dresing/Pehl (2018) transkribiert (vgl. S. 21f), welche auf denjenigen von Kuckartz et al. (2008) basieren. Letztere beschreiben bewusst einfache und zügig erlernbare Transkriptionsregeln, die zur Glättung der Sprache beitragen und den Hauptfokus auf den Inhalt setzen (vgl. Kuckartz et al., 2008, S. 27). Hierbei wird wörtlich transkribiert, somit nicht lautsprachlich oder zusammenfassend, wobei etwaige Dialekte möglichst wortgenau in das Hochdeutsche übertragen werden müssen. Wortverschleifungen (beispielweise wird *n Buch* zu *ein Buch*) werden an das Schriftdeutsch annähernd angepasst. Wort- sowie Satzabbrüche und mögliches Stottern werden geglättet oder ausgelassen. Die Erfassung von Wortdoppelungen findet ausschließlich statt, wenn sie als Stilmittel zur Betonung genutzt werden. Nicht fertig formulierte Sätze werden, sofern sie nicht Forschungsgegenstandrelevanz haben, ausgelassen. Des Weiteren werden Pausen vermerkt. Unverständliche Ausdrücke werden mit (*unv.*) gekennzeichnet. Der Interviewer wird mit *A* und der Experte mit *B* angegeben. Jedem Absatz werden Zeitmarkierungen⁶² sowie Zeilennummern hinzugefügt (vgl. Dresing/Pehl, 2018, S. 21f). Tabelle 27 gibt einen Überblick über die verwendeten inhaltlich-semantischen Transkriptionsregeln an.

Tabelle 27: Inhaltlich-semantische Transkriptionsregeln (eigene Darstellung nach Dresing/Pehl, 2018, S. 21f)

Inhalt	Semantik
Wort- und Satzabbruch	/
Dialekt	Glättung: „n Buch“ wird zu „ein Buch“
Pause ab 3 Sekunden	(...)
Rezeptionssignale	Keine Transkription von aha, ja, genau, etc.
Verbales	(lacht)
Nonverbales	(räuspert sich)
Unverständliches	(unv.) + Zeitmarkierung

Schließlich kam das *f4Transkript*⁶³ Tool zum Einsatz, da es nicht nur das manuelle Abtippen und Korrigieren durch variables Tempo erleichtert, sondern automatisch Zeitmarken setzt. Anfangs wurde nur Wert auf Vollständigkeit des zu transkribierenden Inhalts gelegt und

⁶¹ Näheres hierzu in Kapitel 6.4.2.

⁶² Zeitmarkierungen stellen sich in der Form #HH:MM:SS-MS# dar, wobei *HH* für das Englische Hour also Stunde, *MM* für Minute, *SS* für Sekunde und *MS* für Millisekunde steht. Letzterer Zeitmarkierungszusatz (*MS*) wurde teilweise bei den Transkripten durch eine Einstellung im Programm unterbunden.

⁶³ Transkriptionstool, siehe <https://www.audiotranskription.de/f4>

nicht auf Rechtschreibung, Tippfehler und korrekter Transkriptionsschemas geachtet. Dies erfolgte in einem zweiten Schritt, wobei der Audiomitschnitt in normalem Tempo lief und gleichzeitig das Transkript auf etwaige Fehlerquellen überprüft wurde. An dieser Stelle konnten einige produzierte Interviewdurchführungsfehler nachvollzogen werden⁶⁴.

Vorbereitend auf die Auswertung der Experteninterviews wurde sich bereits vor Beendigung dieser mit der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring auseinander gesetzt. Deswegen soll eine erste Verknüpfung beschrieben werden. Mayring (2015) hat ein allgemeines inhaltsanalytisches Ablaufmodell (Abbildung 11) erstellt (vgl. S. 62), auf Basis dessen der qualitative Forschungsteil dieser Dissertation analysiert wurde.

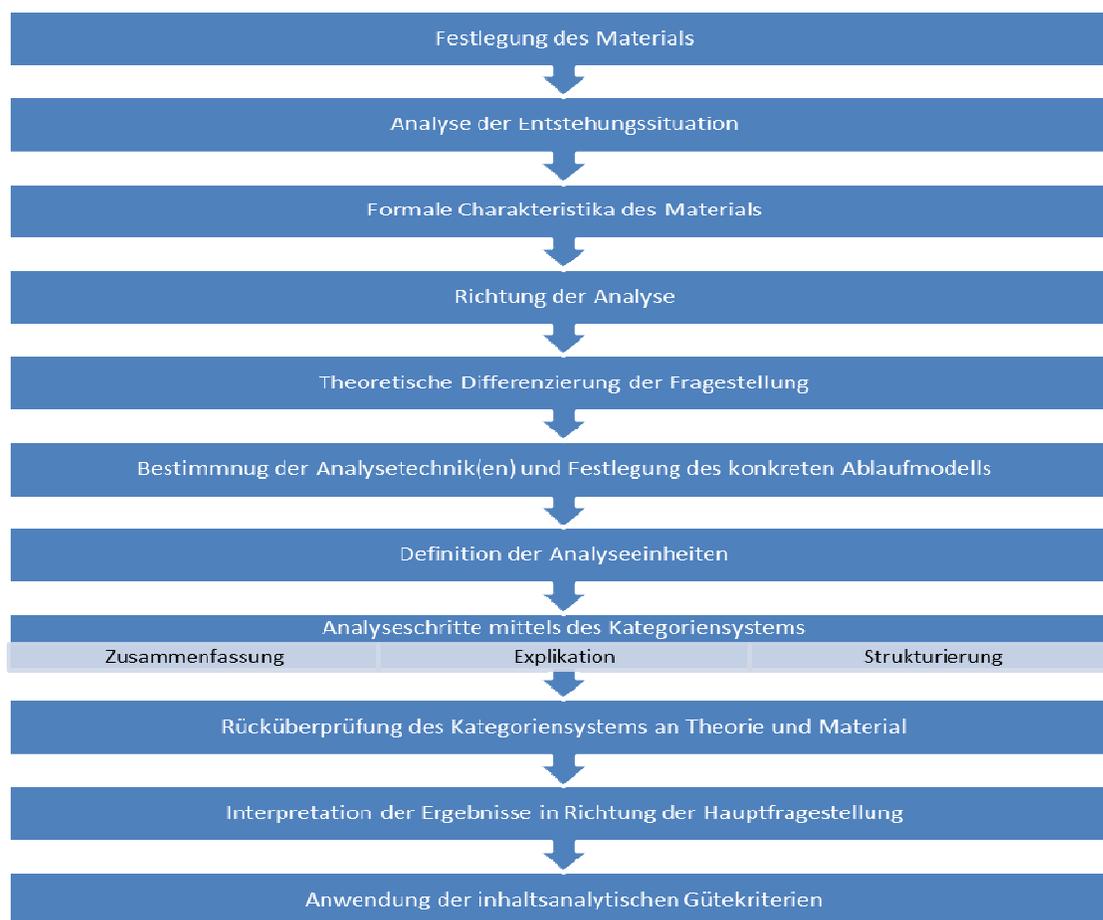


Abbildung 11: allgemeines inhaltsanalytisches Ablaufmodell (eigene Darstellung nach Mayring, 2015, S. 62)

⁶⁴ Die kritische Würdigung der quantitativen als auch der qualitativen Untersuchung erfolgt in Kapitel 8.2 und sei an dieser Stelle nur kurz erwähnt.

Das Ablaufmodell muss sich an der konkreten Forschungsfrage als auch am konkreten Material orientieren, wobei dieses in einzelne Interpretationsschritte zerlegt werden muss, damit sie für andere nachvollziehbar und intersubjektiv prüfbar wird. In einem ersten Unterfangen sollen diese Handlungen kurz dargestellt werden (vgl. Mayring, 2015, S. 54ff):

Durch die *Festlegung des Materials* soll die Basis der Analyse geschaffen werden. Der qualitativen Inhaltsanalyse wurden die Transkripte der 17 Experteninterviews zugrunde gelegt. Lamnek (2010) hat jedoch angegeben, dass nicht das gesamte Interviewprotokoll für die Auswertung herangezogen wird sondern nur Ausschnitte davon (vgl. S. 471). Deswegen wurden für diese Inhaltsanalyse auch nur Textausschnitte einbezogen, die Relevanz für den Forschungsgegenstand hatten. Die *Analyse der Entstehungssituation* gibt genaue Angaben über den Produzenten sowie die Bedingungen der Materialerstellung wieder. Es wurden 17 internationale Experten anhand definierter Kriterien einzeln befragt, wobei die Gespräche freiwillig und virtuell über Skype abgewickelt wurden. Es wurde darauf geachtet, dass eine natürliche und entspannte Gesprächssituation entsteht, dabei kam ein offener und halb-strukturierter Interviewleitfaden zum Einsatz. *Formale Charakteristika des Materials* werden durch den niedergeschriebenen Text ausgedrückt. Durch die *Richtung der Analyse* können die Thematik des Textes beschrieben oder auch Informationen über den Textproduzenten sowie die zielgruppenbasierte Wirkung des Textes eingeholt werden. Diese qualitative Studie hatte das Dissertationsthema als Basis und wurde aus den individuellen Erfahrungswerten der Experten abgeleitet. Da bereits eine hohe Anzahl an Literatur zu den Forschungsvariablen gesichtet wurde, wurde sich der Analyse deduktiv genähert und induktiv mit Kategorien angereichert. Die Basis für die Inhaltsanalyse muss des Weiteren eine *theoretische Begründung der Fragestellung* samt differenzierten Unterfragestellungen und an den bisherigen Stand der Forschung geknüpft sein. Die Fragestellungen dieser Dissertation gründen auf einer bestmöglichen Recherche der aktuellen Forschungslandschaft (vgl. Mayring, 2015, S. 54ff). Wie in Abschnitt 6.2.9 erwähnt, unterscheidet Mayring (2015) drei Arten von *Analysetechniken* (vgl. S. 67).

Diese Techniken können in weitere Analyseschritte aufgliedert werden, wobei hierzu a) die Zusammenfassung, b) die induktive Kategorienbildung, c) enge und weite Kontextanalysen sowie d) die formale, inhaltliche, typisierende und skalierende

Strukturierung zählen (vgl. Mayring, 2015, S. 61ff). Für diese qualitative Forschungsstudie waren bestimmte Merkmale aus den Transkriptionstexten von Bedeutung, die im Zusammenhang mit den aufgeworfenen Forschungsfragen standen und diese näher erläutern konnten. Aufgrund der Anzahl an Experteninterviews und der hohen Wahrscheinlichkeit einer großen Anzahl an zu produzierenden Transkriptionsseiten brauchte es Kriterien für eine strukturierende aber zusammenfassende Analyse. Deshalb wurde als qualitative Analysetechnik die Strukturierung in Kombination mit der Technik der Zusammenfassung gewählt. Eine konkrete Erläuterung sowie die weiteren Schritte der Auswertung zum gewählten qualitativen inhaltsanalytischen Verfahren (inhaltliche Strukturierung) sind in Kapitel 6.4.2 einsehbar. Zu den *Analyseeinheiten* zählen des Weiteren die *Kodiereinheit*, welche den kleinstmöglichen auszuwertenden Textbestandteil wiedergibt, die *Kontexteinheit*, welche den größten Materialbestandteil festlegt, der mit einer Kategorie verbunden werden darf sowie die *Auswertungseinheit*, die angibt, welche Textbausteine nacheinander analysiert werden dürfen. Ziel der Inhaltsanalyse ist die Entwicklung eines Kategoriensystems aus dem Text unter ständiger *theoretischer Rücküberprüfung*, welche in eine *Interpretation hinsichtlich der Hauptfragestellung* unter Anwendung *inhaltsanalytischer Gütekriterien* mündet (vgl. Mayring, 2015, S. 61). Im Zuge der Vorbereitungen zur qualitativen Auswertung der gewählten Triangulationsform wurden Haupt- und Unterkategorien deduktiv aus dem Forschungsstand, der Problemstellung, den Hypothesen dieser Dissertation und dem Online-Fragebogen abgeleitet. Bei einem ersten Durchgang des Materials wurde der Kategorienleitfaden samt Ankerbeispielen erstellt und anschließend die Transkripte mit Hilfe der Software *QCMap*⁶⁵ kodiert. Dabei wurden induktiv, aus dem Material heraus, weitere Kategorien gebildet und dem Kategorienleitfaden hinzugefügt. Anschließend erfolgten die Paraphrasierung, die Generalisierung und die Reduzierung der kodierten Textpassagen.⁶⁶

Das genaue Vorgehen der Prüfung hinsichtlich der Gütekriterien wird in Abschnitt 8.2 gezeigt. An dieser Stelle sei erwähnt, dass durch eine transparente Dokumentation der Schritte zur Erstellung des Leitfadens der Grundstein für eine valide Messung gelegt wurde. Außerdem wurde für ein besseres Verständnis eine kurze und präzise Begriffsdefinition für

⁶⁵ Tool zur qualitativen Inhaltsanalyse, siehe <https://www.qcamap.org/ui/home>

⁶⁶ Auf das konkrete Vorgehen der qualitativen Auswertung wird in Abschnitt 7.1.5 eingegangen und soll hier nur kurz einleitend dargestellt werden.

die Earned Value Analyse, ein virtuelles, globales Projektteam sowie das Anforderungsmanagement in den Leitfaden integriert. Es wurden ausschließlich für die Dissertationsthematik geeignete Fragen gestellt und Fragestellungen mit keinem direkten Bezug wurden aus dem Leitfaden entfernt (vgl. Dorsch, 2021b, o.S.). Der gesamte Fragebogen wurde präzise und knapp, aber aussagekräftig erstellt.

In diesem Kapitel 6 wurde dargelegt, wie sich das parallele und das explanative Triangulationsdesign hinsichtlich der konkreten Erhebungs- und Auswertungsmethoden ausgestaltet hatte. Da die Ergebnisse der quantitativen und der qualitativen Untersuchung separat ermittelt wurden, soll zunächst auf das Vorgehen bei der Auswertung eingegangen werden und daran anschließend die Darstellung der Ergebnisse folgen.

7. Ergebnisse

Vor der Überprüfung der Forschungsfragen dieser Dissertation werden die Ergebnisse des Online-Fragebogens sowie der Experteninterviews ausgewertet und deskriptiv betrachtet. Dazu sollen die Stichprobengrößen der quantitativen und der qualitativen Untersuchung eingangs noch einmal zusammenfassend dargestellt werden (Tabelle 28).

Tabelle 28: Zusammenfassende Darstellung der Stichprobengrößen (eigene Darstellung)

Untersuchung	Gültige Pre-Tests	Grundgesamtheit	Stichprobe	Gültige Fälle
Quantitativ	13	219.314 / 19,5 Mio. ⁶⁷	154.316 / 35.735 ⁶⁸	890
Qualitativ	3	111	50	17

7.1. Auswertung der Ergebnisse

Es wird das Auswertungsvorgehen bei der Triangulation durch eine quantitative und eine qualitative Studie veranschaulicht. Zuerst beschreiben die nachfolgenden Kapiteln das Vorgehen zur quantitativen Untersuchung, indem einerseits die Schritte der vorbereitenden Datenanalyse (vgl. Peters/Dörfler, 2015, S. 48), wie das Vorgehen bei der Variablenkodierung oder die Kontrolle der Daten aufgezeigt werden. Andererseits werden die verwendeten statistischen Tests kurz erläutert.

⁶⁷ Der linke Wert bezieht sich auf Capgemini und der rechte auf XING.com.

⁶⁸ Der linke Wert bezieht sich auf Capgemini und der rechte auf XING.com.

7.1.1. Kodierleitfaden

Im Folgenden soll der Kodierleitfaden (Anlage 17.9) für die quantitative Untersuchung erörtert werden. Es war möglich, die Ergebnisse der Online-Umfrage als Excel-Datei aus der Umfragesoftware Questback zu erhalten. Nach dem Hochladen der Daten wurden zuerst die für die statistischen Analysen nicht benötigten Variablen wie beispielsweise die Spalte *external_ifdn*, welche von Questback automatisch mit den Ergebnissen ausgegeben wurden, gelöscht. Danach wurden alle restlichen Variablen umbenannt. Als Beispiel wurde die Variable *v_2* als *Have you already gained practical experience in managing agile software projects?* betitelt, um eine genauere Beschriftung zu erhalten. Aufgrund der Tatsache, dass Filterfragen (Probandenausschlusskriterien) in den Fragebogen eingebaut wurden, musste eine hohe Anzahl an Variablen mit der gleichen Beschriftung angelegt werden, da zum Beispiel dieselbe Art von Frage für Gruppe A als auch für Gruppe B und so weiter gegolten hatte. Anschließend wurden den Variablen Werte zugewiesen, wobei hierfür die Antwortmöglichkeiten des Online-Fragebogens übernommen wurden. Die Frage nach den Projektmanagementzertifizierungen, welche als Mehrfachantwort konzipiert worden war, wurde untergliedert und jede Antwortmöglichkeit als eigene Variable definiert. Dies wurde in dieser Form entschieden, um einfacher statistische Auswertungen in SPSS durchführen zu können, wobei hierzu die eigene SPSS Mehrfachantwort-Engine zur Definition von Variablensets herangezogen wurde. Später wurden Variable, die ausschließlich leere Werte besaßen, gelöscht, da diese für die statistischen Auswertungen nicht benötigt wurden. Es konnten des Weiteren alle Variablenkürzel in spezifischere Bezeichnungen umbenannt werden. Zu bemerken sei hier das Beispiel der Variable *v_4*, welche zu *fr4* geändert wurde. So kamen auch die jeweiligen Unterfragen (zum Beispiel *fr5a_A* bis *fr5i_A*) zustande. Als nächster Schritt folgte die Definition von fehlenden Werten. Hierzu wurden die Werte -66, -77 und -99 als Standardwerte eingefügt, welche automatisch von Questback ausgegeben wurden.

Für die in Kapitel 1.3 angesprochenen Probandengruppen wurden in SPSS eigene Gruppenvariable erstellt. Diese Einteilung basierte auf der jeweiligen Beantwortung der Fragen 2, 3 und 4, welche am Anfang des Fragebogens gestellt wurden. Um die Gruppen jedoch vergleichbar und übersichtlicher zu machen, wurden die Fragen jeder Gruppe zu jeweils einer übergeordneten Frage zusammengeführt. Als Beispiel seien hier die Variablen

fr5a_A bis *fr5a_D* genannt, welche zur Variable *fr5a* wurden. Anschließend konnten die Variablen gelöscht werden, die nun nicht mehr benötigt werden, um die Variablenansicht klarer darzustellen. Durch diesen Schritt mussten nun die Variablen wieder neu betitelt als auch mit den richtigen Werten versehen werden. Zusätzlich wurden die Gruppenvariablen in eine weitere jedoch metrische Variable umkodiert, um eine spätere Kreuztabelle mit Mehrfachantworten möglich zu machen. Im Zuge der Kodierung wurde festgestellt, dass die Fragen 1 und 10 Werte beinhalteten, die vom Programm nicht angenommen wurden. Es wurde beispielsweise bei Frage 1 die Antwort *15 years* in die Zahl *15* geglättet oder auch bei Frage 10 die Antwort *DE* zu *Germany* geändert. Diese Manipulation kann mit der Vereinheitlichung der Schreibweise für die statistische Auswertung begründet werden. Zum Abschluss der Vorbereitungen hinsichtlich der Variablenkodierung wurden die Skalenniveaus für einige Variablen angepasst. Für die Variablen *fr17a1* bis *fr17b2* mussten noch die fehlenden Werte geprüft werden als auch bei Variablen *fr5a* bis *fr5i* eine Umkodierung der Werte stattfinden, damit die Wertausprägungen einheitlich waren. Für die statistischen Auswertungen zur 2. Subforschungsfrage und um einen Vergleich der Gruppen A und D gegen B und E sicherzustellen, musste eine weitere Variable *gruppeAD_BE* basierend auf der Variable *gruppe* generiert werden. Diese implizierte jeweils die gemeinsamen Werte.

Bevor mit der eigentlichen Auswertung des Online-Fragebogens begonnen wurde, war auch eine Datenkontrolle durchgeführt worden, welche im nächsten Abschnitt beschrieben wird.

7.1.2. Datenkontrolle

Zunächst wurden Box-Whisker-Diagramme für alle Variablen mit Hilfe von SPSS erstellt, um die Ausreißer sowie Extremwerte sichtbar zu machen. Es soll bei solchen Werten überprüft werden, ob sie sinnvoll interpretiert werden können. Dabei ist zu klären, wie mit diesen umgegangen werden soll, da sie Lage- und Streuungsmaße verzerren können (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S. 244; Eid et al., 2015, S. 149ff). In Anlage 17.10 können die Boxplots eingesehen werden.

Der Boxplot zur Frage 1 (Abbildung 24) lässt erkennen, dass einige Probanden sehr hohe Werte als Erfahrung in Jahren angegeben hatten. SPSS kennzeichnete diese automatisch als Ausreißer (vgl. Eid et al., 2015, S. 152; Brosius, 2016, S. 187). Nach einer Prüfung wurden

jedoch alle Fallnummern für die statistische Analyse miteinbezogen. Außerdem wurden bei Frage 14 (Abbildung 25) zwei Ausreißer mit den Ausprägungen *none* und *very negative* erkannt. Nach Sichtung des Boxplots sind die Fallnummern 492 und 864 (*none*) für die statistische Analyse ausgeschlossen worden, da diese für die Prüfung der Hypothesen nicht relevant waren. Für die Fragen 15a, 15b und 16 wurde die Antwortkategorie *not known* als fehlender Wert markiert, da es für die statistischen Auswertungen bedeutsam war, ob und mit welcher Ausstrahlung ein Effekt zustande gekommen war⁶⁹. Bei Frage 17b₁ (Abbildung 26) zeigt der Boxplot, dass ein Proband als Ausreißer markiert wurde. Nach einer Prüfung wurde allerdings diese Fallnummer für die statistische Analyse miteinbezogen, da die Kodierung 3 auf die Antwortkategorie *neutral* geschlossen hatte und diese relevant war. Für Frage 17a₂ (Abbildung 27) veranschaulicht der Boxplot Extremwerte, wobei diese Fallnummern nicht ausgeschlossen wurden. Die kodierten Antwortkategorien (2 = *positiv* und 3 = *neutral*) waren wichtig für die späteren Auswertungen. Bei den Fragen 17a₁ und 17b₂ konnten keine Unregelmäßigkeiten auf dem Boxplot festgestellt werden. Der Boxplot zur Frage 21 (Abbildung 28) bildet fünf Ausreißer ab, wobei diese nach einer Prüfung in der statistischen Auswertung verblieben, da der Variablencode 2 für die negative Antwortkategorie stand und der Code 3 für die neutrale. Beide waren für die Analyse relevant. Die Antwortkategorie *not known* wurde für die Fragen 23 (Abbildung 30), 24 (Abbildung 31) und 27 (Abbildung 34) (Kodierung als 3) und für die Fragen 22 (Abbildung 29), 25 (Abbildung 32) und 26 (Abbildung 33) (Kodierung als 4) als fehlender Wert markiert, da es für die statistischen Auswertungen bedeutsam war, ob und mit welcher Ausstrahlung ein Effekt zustande gekommen war. Bei den restlichen Variablen gab es keine nennenswerten Ausreißer beziehungsweise Extremwerte, wobei diese hier nicht mehr angeführt werden.

Die Datenkontrolle wurde anschließend um eine Prüfung der Variablen auf Normalverteilung ergänzt, da diese eine wichtige Voraussetzung für viele statistische Tests ist. Dabei wurde der Kolmogorov-Smirnov-Test eingesetzt, welcher die Anpassung aller stetigen Verteilungen prüft, wobei dieser im Speziellen für die Überprüfung der Normalverteilungsannahme herangezogen wird (vgl. Eid et al., 2015, S. 322). Obwohl der Shapiro-Wilk-Test viel präzisere Ergebnisse aufgrund anderer Voraussetzungsmerkmale wie einer kleineren

⁶⁹ Die dazugehörigen Boxplots der Fragen 15a, 15b und 16 werden in Anlage 17.10 jedoch nicht mehr zusätzlich angeführt.

Stichprobengröße oder des Vorweisens eines metrischen Skalenniveaus der Variable ermitteln würde (vgl. Field, 2012, S. 184ff; Peters/Dörfler, 2014, S. 268), wurde eben der Erstgenannte eingesetzt, da dessen Voraussetzungen ein viel breiteres Anwendungsspektrum erlaubte. Der Kolmogorov-Smirnov-Test ist auch bei kleinen Stichproben robust und kann zur Abweichungsprüfung einer empirischen Verteilung von jeder stetigen Verteilungsform verwendet werden (vgl. Eid et al., 2015, S. 324). Zudem sind die in SPSS hinterlegten Variablen zu einem großen Teil nominal- oder ordinal-skaliert, weshalb der Shapiro-Wilk-Test auch nicht eingesetzt werden konnte. Die Gesamtübersicht über alle Variable ist in Anlage 17.11 abgebildet. Der Kolmogorov-Smirnov-Test wurde für alle Fragen durchgeführt, wobei die oben beschriebenen fehlenden Werte noch in die statistische Auswertung eingeflossen waren, um eine komplette Übersicht zu erhalten. Bei kleinen Stichproben kann die Normalverteilung nur marginal statistisch ausgewertet werden. Da jedoch die Mehrzahl an Variablen bereits nicht normalverteilt war, könnten die korrespondierenden Tests auch keine hohe statistische Signifikanz erahnen lassen. Dabei werden alle weiteren statistischen Auswertungen für alle Fragen des Online-Fragebogens auf Basis von nicht-parametrischen Tests durchgeführt (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S. 330). Es handelt sich hierbei um verteilungsfreie Tests, die keine konkrete Verteilung des Merkmals erfordern, um die Verteilung der Prüfgröße ableiten zu können (vgl. Eid et al., 2015, S. 281). Mit den im Kapitel 7.2 dargestellten statistischen Analysen hinsichtlich der Gruppenvergleiche soll im nächsten Abschnitt begonnen werden.

7.1.3. Zweistichprobentests

Zu Beginn der Analyse der quantitativen Studie wurden *inferenzstatistische* Tests verwendet, um Rückschlüsse auf die Verteilung der Stichprobe in der Grundgesamtheit festzuhalten. In der Regel wird ein Signifikanzniveau von fünf Prozent unterstellt. Das bedeutet, dass bei einem Signifikanzwert, auch *p-Wert* genannt, von kleiner als 0,05 die Nullhypothese verworfen wird (vgl. Eid et al., 2015, S. 217f; Brosius, 2016, S. 199). Der Zusammenhang von zwei unabhängigen Variablen (Zweistichprobentest) lässt sich anhand einer Kreuztabelle übersichtlich darstellen, sofern beide Variable nicht zu viele Ausprägungen haben (vgl. Eid et al., 2015, S. 28; Brosius, 2016, S. 226ff). Jedoch sollte diese mindestens sechs Felder umfassen, damit der daran anschließende Chi²-Test zuverlässige Aussagen zulässt (vgl. Brosius, 2016, S. 235).

Neben der beschreibenden Darstellung des Zusammenhangs von zwei Variablen lässt sich mittels des Chi²-Tests auch die Signifikanz des Zusammenhangs prüfen. Hierbei wird der tatsächliche Zusammenhang mit dem erwarteten Zusammenhang bei Unabhängigkeit verglichen. Je größer die Werte voneinander abweichen, desto eher sind die beiden Variablen nicht unabhängig voneinander, wobei dann von einem Zusammenhang gesprochen werden kann (vgl. Pagano, 2009, S. 456ff; Field, 2012, S. 743f; Gravetter/Wallnau, 2015, S. 573ff; Eid et al., 2015, S. 326f; Brosius, 2016, S. 229ff). Die Zellhäufigkeiten dürfen dabei aber nicht kleiner 5 sein, da der Chi²-Test dann keine zuverlässigen Ergebnisse bei der Signifikanz anführen kann (vgl. Field, 2012, S. 356; Brosius, 2016, S. 235). Dieser Test liefert nur bei einer großen Fallanzahl bedeutsame Resultate. Wenn die letztgenannte Voraussetzung jedoch nicht erfüllt oder die Stichprobe sehr klein ist, muss auf einen exakteren Test, den Fisher-Yates-Test, zurückgegriffen werden, der den p-Wert korrigiert (vgl. Eid et al., 2015, S. 317ff). Im Fall dieser quantitativen Untersuchung waren die Stichprobenumfänge aller Fragen aufgrund der Gruppeneinteilung (Probandenausschlusskriterien) sehr klein. Dementsprechend wurde öfters statt dem Chi²- auf den Fisher-Yates-Test zurückgegriffen. Jedoch konnte nur eine einzige Frage statistisch signifikant beantwortet werden. Dies lässt auf eine zu geringe Aussagekraft der statistischen Auswertungen schließen, weshalb alle statistischen Tests in Anlage 17.12 abgebildet werden. Trotzdem soll an dieser Stelle das weitere statistische Auswertungsvorgehen kurz erklärt werden.

Um die Stärke zwischen zwei Variablen zu bestimmen, können die Effektmaße *Phi* sowie *Cramérs-V* bei nominal-skalierten Variablen herangezogen werden (vgl. Field, 2012, S. 725; Eid et al., 2015, S. 555ff). Um die Größe des erzielten Effekts zu beurteilen, hat Cohen (1988) die folgende Taxonomie auf Basis des Effektenstärkenschätzers ω vorgeschlagen, auf die sich diese Dissertation stützt (vgl. S. 227):

- $\omega = 0,10$: kleiner Effekt
- $\omega = 0,30$: mittlerer Effekt
- $\omega = 0,50$: großer Effekt

Der *Mann-Whitney-U-Test* prüft des Weiteren, ob sich eine metrische Variable zwischen zwei unabhängigen Gruppen unterscheidet. Es wird dabei der mittlere Rang für beide

Gruppen berechnet und verglichen (vgl. Field, 2012, S. 217ff; Eid et al., 2015, S. 345ff). Um auch hier die Stärke des Effekts zu berücksichtigen, bezieht sich die Arbeit auf die von Cohen (1988) vorgeschlagene Taxonomie auf Basis des Effektenstärkenschätzers r (vgl. S. 83):

- $r = 0,10$: kleiner Effekt
- $r = 0,30$: mittlerer Effekt
- $r = 0,50$: großer Effekt

Im abschließenden Abschnitt der statistischen Analysen zur quantitativen Untersuchung wird auf die verwendete lineare multiple Regression eingegangen.

7.1.4. Moderierte Regressionsanalyse

Anhand einer *multiplen linearen Regression* lässt sich prüfen, ob eine oder mehrere unabhängige Variable einen Einfluss auf eine abhängige Variable hat/haben (vgl. Field, 2012, S. 294ff; Eid et al., 2015, S. 590ff). Die abhängige Variable muss metrisch sein, wohingegen die unabhängige auch dichotom sein kann (vgl. Eid et al., 2015, S. 629ff). Da Frage 17 jedoch sehr kompakt und nicht jede (un-)abhängige Variable in einer einzelnen Frage gestellt wurde, kann bereits erahnt werden, dass keine vollumfassende Moderationsanalyse durchgeführt werden kann (vgl. Field, 2013, S. 392ff). Um dennoch die Berechnung einer multiplen linearen Regression mit der Frage 14 als abhängige sowie den Fragen 19 und 21 jeweils als unabhängige Variable durchzuführen⁷⁰, wurde eine neue Variable (*gruppeAD*) geschaffen. Da kein Proband die Ausprägung *negative* in den Gruppen A oder D gewählt hatte, wurde für Frage 21 eine neue dichotome Dummy-Variable mit 0 als *positive* und 1 als *neutral* angelegt (vgl. Peters/Dörfler, 2015, S. 279; Eid et al., 2015, S. 676ff). Es wurde des Weiteren eine *moderierte Regressionsanalyse* angewendet, wobei sich diese vom beschriebenen Modell der linearen Regression dahingehend unterscheidet, dass eine dritte unabhängige Variable in die Gleichung aufgenommen wird. Dabei handelt es sich um das Produkt der beiden unabhängigen Variablen (vgl. Eid et al., 2015, S. 664f). Dieser Moderator wurde durch eine Multiplikation der Variable *gruppeAD* mit der Frage 19 beziehungsweise Frage 21 ermittelt. Abermals kam es hier aufgrund der geringen Stichprobenumfänge zu einer eingeschränkten Aussagekraft der statistischen Auswertungen, wobei diese in Anlage

⁷⁰ Die jeweiligen Häufigkeitsverteilungen der angesprochenen Variablen für diese multiple lineare Regressionsanalyse sind in Anlage 17.12.3 ersichtlich.

17.12 ersichtlich sind. Im folgenden Kapitel ist das Vorgehen zur Auswertung der qualitativen Untersuchung dieser Dissertation dargestellt.

7.1.5. Inhaltlich-strukturierende Inhaltsanalyse nach Mayring

Der qualitativen Studie lag die Analysetechnik der Strukturierung zu Grunde, da sich aus dem Stand der Forschung und der Fragestellung bereits Kategorien deduktiv ableiten lassen konnten. Diese inhaltsanalytische Technik hat zum Ziel, spezifische Textbausteine aus dem Text zu extrahieren, wobei ein Kategoriensystem diese Struktur unterstützt (vgl. Mayring, 2015, S. 97). Mayring (2015) hebt die Wichtigkeit einiger Aspekte hervor (vgl. S. 97):

- Die Strukturierungsdimensionen müssen aus der Fragestellung abgeleitet und theoretisch begründet werden (Kapitel 4.4, 6.3.1 und 6.4.1).
- Diese Dimensionen werden in einem weiteren Schritt in einzelne Ausprägungen gegliedert und zu einem Gesamtkonstrukt – dem Kategoriensystem – vereint.
- Um die Textelemente den Kategorien nachvollziehbar zuweisen zu können, muss ein Kodierleitfaden (vgl. Haußer, 1972, S. 1ff; Haußer et al., 1982, S. 159ff; Ulich et al., 1985, S. 1ff) erstellt werden. Dieser fußt auf
 - o der *Definition der Kategorien*: es muss genau beschrieben werden, welche Textbausteine unter eine Kategorie fallen,
 - o den *Ankerbeispielen*: hier müssen explizite Textstellen einer Kategorie angeführt werden, die als Musterbeispiel für diese Kategorie gelten können sowie
 - o den *Kodierregeln*: um eine eindeutige Zuordnung zwischen den Kategorien zu ermöglichen, müssen Leitlinien pro Kategorie verschriftlicht werden.

Es werden vier Arten von strukturierender Inhaltsanalyse unterschieden (vgl. Mayring, 2015, S. 99):

- *Formal*: filtert die inneren Elemente des Materials nach bestimmten formalen Aspekten heraus
- *Inhaltlich*: extrahiert und fasst Material zu bestimmten Themengebieten zusammen
- *Typisierend*: beschreibt auf Basis von Typisierungsdimensionen markante Stellen im Material
- *Skalierend*: definiert Ausprägungen in Form von Skalenpunkten und analysiert damit den gesamten Text

Aufgrund der hohen Anzahl an Transkriptionssseiten der 17 Experteninterviews wurde für diese Dissertation die inhaltlich-strukturierende Inhaltsanalyse gewählt, um das Material sinngemäß nach Kategorien zusammenzufassen. Abbildung 12 gibt einen Überblick über die einzelnen Schritte des gewählten inhaltsanalytischen Auswertungsmodells.

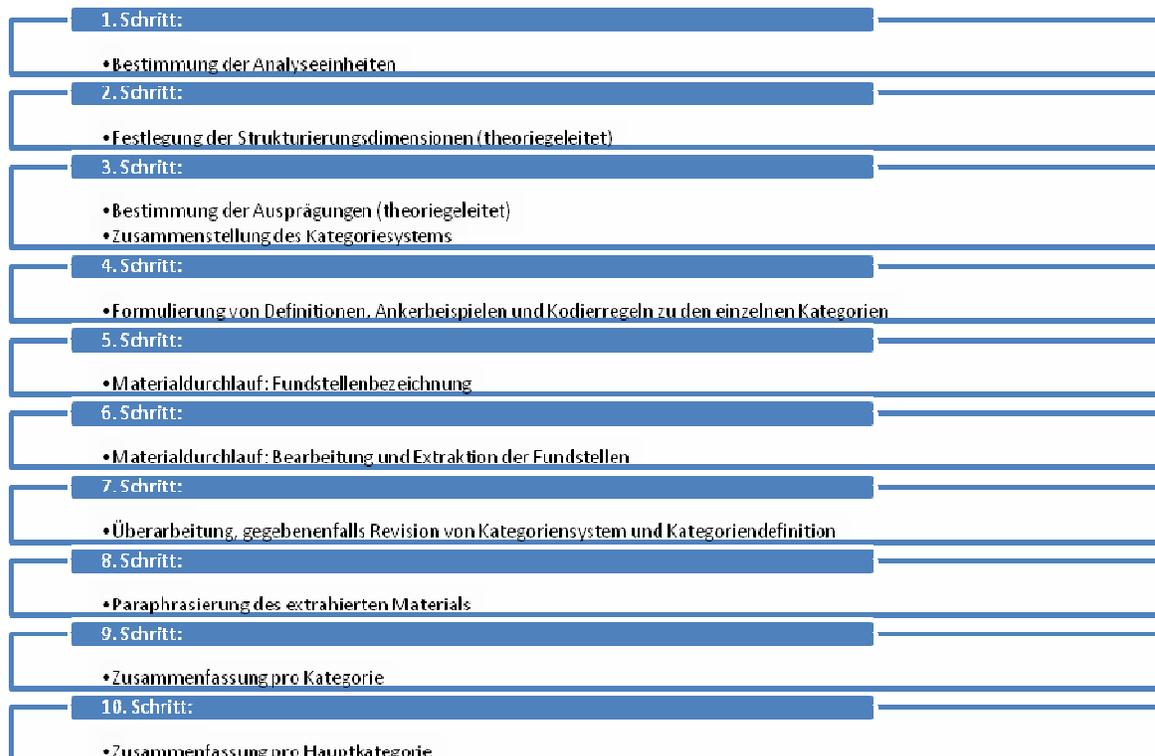


Abbildung 12: Ablaufmodell inhaltlich-strukturierende Inhaltsanalyse (eigene Darstellung nach Mayring, 2015, S. 98ff)

Die einführend in Abschnitt 6.4.2 genannten Analyseeinheiten werden an dieser Stelle näher spezifiziert. Als *Kodiereinheit* wurde ein kompletter Satz definiert, da ein Wort nicht ausreichend war, um die Aussage des Experten vollumfänglich zu erfassen. Dies waren spezifische bedeutende Elemente aus den Interviewtranskripten. Als *Kontexteinheit* sollte das gesamte Experteninterview ohne Einleitung und Schlussteil dienen, da das Gesagte in den Gesamtkontext des Interviews zu stellen war. Alle individuellen Gespräche wurden als *Auswertungseinheit* herangezogen. Die Analyse hatte keiner bestimmten Reihenfolge gefolgt, jedoch wurde jede Textpassage der einzelnen Interviews geprüft.

Mayring (2015) spricht in den nächsten Schritten von Strukturierungsdimensionen und Ausprägungen (vgl. S. 98ff), wobei diese Begriffe mit theoriegeleiteten Haupt- und Unterkategorien gleichgesetzt werden. Für die vorliegende Dissertation wurde eine deduktive Herangehensweise der Kategorienbildung für die qualitative Inhaltsanalyse gewählt, da aus theoretischen Vorüberlegungen in einem Operationalisierungsprozess (Kapitel 4.4, 6.3.2 und 6.4.2) auf die Interviewtranskripte Kategorien abgeleitet werden konnten (vgl. Mayring, 2015, S. 85). Für die initialen Kategorien wurden im Januar 2020 wichtige Schlagworte und Wortgruppen aus der Forschungslandschaft, der Problemstellung sowie den aufgeworfenen Hypothesen extrahiert und in einer Liste zusammengefügt. Dabei wurde einerseits geprüft, ob diese Aussagen im Einzelnen einen Zusammenhang oder eine Erkenntnis dargestellt haben, andererseits, ob es sich dabei um eine Haupt- oder Unterkategorie für die Auswertung der qualitativen Untersuchung gehandelt hat⁷¹. Ableitend davon wurden mehrere mögliche Ansätze zur Kombination von Haupt- und Unterkategorien erstellt, wobei die Unterscheidung eines traditionellen und agilen Projektmanagements sowie eines globalen, virtuellen und stationären Projektteams als Hauptkategorien festgehalten wurden. Diese Ansätze wurden aber wieder verworfen, da sich eine unübersichtliche Anzahl an Unterkategorien ergeben hatte. Es wurde nun direkt mit dem Leitfaden für die Interviews gearbeitet, wobei die Fragen durchnummeriert⁷² und den bisher erstellten Unterkategorien zugeordnet wurden. Dabei wurden die Unterkategorien den in der Dissertation aufgeworfenen Hypothesen farblich zugeordnet. Schließlich ergab eine weitere Reduzierung der Haupt- und Unterkategorien das initiale deduktiv-abgeleitete Kategoriensystem (Abbildung 13).

Die Kategorien wurden aus den Erläuterungen des theoretischen Teils abgeleitet und ergaben insgesamt vollumfänglich die Dissertationsthematik. Für die 1. Subforschungsfrage (Hypothesen 2 und 3) wurden keine Unterkategorien gebildet, da es sich hierbei um eine statistische Überprüfung der aufgeworfenen Hypothesen im Zuge der quantitativen Studie gehandelt hatte. Bei der später folgenden Diskussion wird diese Fragestellung aber auch mit den qualitativen Elementen dieser Dissertation beleuchtet.

⁷¹ In Anlage 18.1 kann diese initiale Liste eingesehen werden.

⁷² Die Anlagen 18.2 und 18.3 zeigen die Reihenfolge der Leitfragen.

HK	UK1
Earned Value Analyse in agilen Softwareprojekten	Projekterfolg und Earned Value Analyse - 10, 37, 38, 40, 41 Begriffsverständnis Earned Value Analyse - 8, 9, 11, 12 virtuelles, globales Projektteam und Earned Value Analyse - 13, 14, 39 Anforderungsmanagement und Earned Value Analyse - 17, 20 Anwendung Earned Value Analyse im virtuellem, globalem Projektteam im Vergleich zu stationärem - 35, 36 nicht zuordenbar Earned Value Analyse
Hypothese 1 virtuelles, globales Projektteam in agilen Softwareprojekten	Geografische Distanz und Projektmanagement - 6, 7 Projekterfolg und virtuelles, globales Projektteam - 5, 32 Projektcontrolling in virtuellem, globalem Projektteam - 1, 2, 3, 4, 42, 43 Vergleich stationäres mit virtuellem, globalem Projektteam - 33, 34 nicht zuordenbar virtuelles, globales Projektteam
Hypothese 4	Anforderungsprozess - 15, 21
Hypothese 5	Projekterfolg und Anforderungsmanagement - 18, 19
Hypothese 6	Projektcontrolling und Anforderungsmanagement - 16 nicht zuordenbar Anforderungsmanagement
Hypothese 7	virtuelles, globales Projektteam und Kommunikation - 22, 25, 26
Hypothese 8	Anforderungsmanagement und Kommunikation - 23, 24 nicht zuordenbar Kommunikation
Hypothese 9	virtuelles, globales Projektteam und Koordination - 27, 30, 31 Anforderungsmanagement und Koordination - 28, 29 nicht zuordenbar Koordination
Kommunikation in agilen Softwareprojekten	
Koordination in agilen Softwareprojekten	

Abbildung 13: Initiales deduktiv abgeleitetes Kategoriensystem (eigene Darstellung)

Um die Auswertung der Experteninterviews zu unterstützen, wurden verschiedenste Softwareprogramme auf Tauglichkeit geprüft. Viele dieser Programme zur qualitativen Inhaltsanalyse, wie beispielweise MAXQDA oder ATLAS.ti⁷³, haben jedoch den Nachteil, dass diese nicht konkret die Prozesse und Techniken der qualitativen Inhaltsanalyse abbilden können. Aus diesem Grund wurde die in Zusammenarbeit mit coUnity Software Development und dem Zentrum für Evaluation und Forschungsberatung ZEF der Universität Klagenfurt (Philipp Mayring und Thomas Fenzl) entwickelte und kostenlose Software *QCMap*, für die qualitative Auswertung der Dissertationsthematik verwendet. Diese ist für die ganz spezifischen Anforderungen der qualitativen Inhaltsanalyse konzipiert worden (vgl. Mayring, 2015, S. 117ff).

Dabei wurde nach kostenfreier Registrierung auf der Plattform <https://www.qcmap.org/ui/projects> ein virtuelles Projekt angelegt und in einem nächsten Schritt die Hauptforschungsfrage unter Angabe der inhaltsanalytischen Technik – deduktive Kategorienbildung – erstellt. Da die Kategorisierung des Materials gemeinsam über alle Forschungsfragen hinweg stattfinden sollte, wurde nur diese eine Frage als Pflichtfeld ausgefüllt. Die Software hatte bereits die zusammenfassende, die induktive und die deduktive Technik integriert, was vor allem die spätere Eintragung der Analyseeinheiten erleichterte. Anschließend wurden alle Transkripte im Textformat hochgeladen, wobei dies nach keiner bestimmten Reihenfolge geschah. Als Vorbereitung zur Inhaltsanalyse wurden die initial erstellten Haupt- und Unterkategorien in den in der Software verankerten Kodierleitfaden eingetragen.

⁷³ Für weitere Informationen, siehe <https://www.maxqda.de/> sowie <https://atlasti.com/de/>.

Während der inhaltlich-strukturierenden Inhaltsanalyse mit QCMap wurden in einem ersten Probematerialdurchgang Ende Januar 2020 die erstellten Kategorien auf ihre Beständigkeit, Zulässigkeit und Eindeutigkeit geprüft (vgl. Mayring, 2015, S. 97). Dabei wurde das Material Zeile für Zeile begutachtet und solche Textstellen markiert, die als wichtige inhaltstragende Aussagen herangezogen werden konnten. Durch QCMap wurde die Kodierung immens erleichtert, da bei der Markierung einer Textstelle alle zuvor eingetragenen Kategorien zur Auswahl standen und sich auch farblich unterschieden. Des Weiteren wurden bei diesem Materialdurchgang Ankerbeispiele identifiziert, die als Vorlage für diese Kategorien dienen konnten. Um eine eindeutige Abgrenzung zwischen den einzelnen Haupt- und Unterkategorien sicherzustellen, wurden Kodierregeln auf Basis der Fragen des Leitfadens erschaffen. Falls jedoch Aussagen der Experten keiner Frage zugeordnet werden konnten, wenn diese recht allgemein beantwortet wurden, wurden die Regeln noch präziser formuliert, um keine Missverständnisse in der Zuordnung aufkommen zu lassen. Im Zuge der ersten Analyse von zirka 30 Prozent des Materials wurde festgestellt, dass die deduktiv abgeleiteten Kategorien Bestand hatten, wobei die Kategorien, welche auf *nicht zuordenbar* lauteten, keine Verwendung fanden und entfernt wurden. In einem Verallgemeinerungsprozess wurden allerdings induktiv, aus dem Material heraus, vier neue Kategorien geschaffen (vgl. Mayring, 2015, S. 85), um inhaltstragende Aussagen korrekt gruppieren zu können. Dies bot einerseits den Mehrwert, die deduktiv abgeleiteten Kategorien zu ergänzen, andererseits ergab sich so die Möglichkeit, noch gezielter geeignete Textpassagen zur Beantwortung der Fragestellungen der Dissertation aus den Transkripten zu extrahieren. Die für die induktiven Kategorien relevanten Definitionen sowie Regelungen sind dem Kodierleitfaden⁷⁴ zu entnehmen (vgl. Mayring, 2015, S. 88), wobei dafür das Abstraktionsniveau niedrig angesetzt wurde, um einen möglichst großen Gestaltungsrahmen hinsichtlich der Expertenaussagen zuzulassen. Bei den neuen Kategorien, die aus dem Material heraus generiert wurden, handelt es sich um:

- Projekterfolg beziehungsweise Projektcontrolling allgemein
- Agiles vs. Traditionelles Projektmanagement
- Vergleich mit traditionellem Projektmanagement und Projektcontrollingmethoden
- Agiles Projektmanagement

⁷⁴ Der finale Kodierleitfaden kann in Anlage 18.4 eingesehen werden.

Anhand dieser Kategorien wurde der Materialdurchlauf im Februar 2020 weiter fortgesetzt und wichtige Textpassagen herausgearbeitet. Dabei gab es keine weitere Veränderung mehr an den Kategorien selbst, jedoch an den Ankerbeispielen und den Kodierregeln, die weiter geschärft wurden. Das finale Kategoriensystem ergab sich durch die Zusammenführung der deduktiven und der induktiven Haupt- und Unterkategorien (Abbildung 14⁷⁵), wobei nicht allen Kategorien Fragen aus dem Leitfaden zugeordnet wurden, da manche Aussagen im Allgemeinen für die Hypothese 1 von Bedeutung waren.

HK	UK1
Earned Value Analyse in agilen Softwareprojekten (dk)	Projekterfolg und Earned Value Analyse (dk) - 10, 40, 41 Begriffsverständnis Earned Value Analyse (dk) - 8, 9, 11, 12 virtuelles, globales Projektteam und Earned Value Analyse (dk) - 13, 14, 39 Anforderungsmanagement und Earned Value Analyse (dk) - 17, 20 Anwendung Earned Value Analyse im virtuellem, globalem Projektteam im Vergleich zu stationärem (dk) - 35, 36
Hypothese 1 virtuelles, globales Projektteam in agilen Softwareprojekten (dk)	Projekterfolg beziehungsweise Projektcontrolling allgemein (ik) - 37, 38
Hypothese 4	Geografische Distanz und Projektmanagement (dk) - 3, 4, 6
Hypothese 5	Projekterfolg und virtuelles, globales Projektteam (dk) - 5
Hypothese 6	Projektcontrolling in virtuellem, globalem Projektteam (dk) - 1, 2, 42
Hypothese 7	Vergleich stationäres mit virtuellem, globalem Projektteam (dk) - 33, 34
Hypothese 8	Anforderungsprozess (dk) - 15, 18, 21
Hypothese 9	Projekterfolg und Anforderungsmanagement (dk)
Anforderungsmanagement in agilen Softwareprojekten (dk)	Projektcontrolling und Anforderungsmanagement (dk) - 16, 19 virtuelles, globales Projektteam und Kommunikation (dk) - 22, 25, 26 Anforderungsmanagement und Kommunikation (dk) - 23, 24
Kommunikation in agilen Softwareprojekten (dk)	virtuelles, globales Projektteam und Koordination (dk) - 27, 30, 31
Koordination in agilen Softwareprojekten (dk)	Anforderungsmanagement und Koordination (dk) - 28, 29
Agiles vs. Traditionelles Projektmanagement (ik)	Vergleich mit traditionellem Projektmanagement und Projektcontrollingmethoden (ik) - 7, 32 Agiles Projektmanagement (ik) - 43

Abbildung 14: Finales deduktiv und induktiv abgeleitetes Kategoriensystem (eigene Darstellung)

Weitere Schritte der qualitativen Inhaltsanalyse erfolgten von Ende Februar bis Juni 2020 in Microsoft Excel, da die Fundstellen im Material samt dazugehöriger Kategorien und Zuordnungen zu den jeweiligen Experteninterviews aus QCMap als CSV-Datei abgespeichert werden konnten. Somit ergaben sich anfangs 1.144 zu analysierende Zeilen, die am Ende der Inhaltsanalyse auf 995 valide Zeilen reduziert werden konnten. Die inhaltlich-strukturierende Inhaltsanalyse dieser Dissertation wurde zudem mit den Interpretationsregeln der zusammenfassenden qualitativen Inhaltsanalyse erstellt (vgl. Mayring, 2015, S. 71f):

- *Paraphrasierung*: Die einzelnen Kodiereinheiten müssen in eine reduzierte, auf den Inhalt beschränkende Form umschrieben werden, wobei nicht zum Inhalt beitragende Elemente wegelassen werden. Dabei ist es unerlässlich eine einheitliche Sprachebene und eine grammatikalische Kurzform zu finden.
- *Generalisation*: Die unter einem Niveau liegende Paraphrasen müssen verallgemeinert werden, die darüber liegenden bleiben zunächst erhalten, wobei

⁷⁵ dk = deduktive Kategorie, ik = induktive Kategorie, Zahlen = Fragen aus Leitfaden für Experteninterviews

theoretische Annahmen bei Bedarf und auch bei den folgenden Schritten zu treffen sind.

- *Auslassen und Selektion (1. Reduktion)*: Inhaltsdeckende und unwichtige Paraphrasen können weggelassen werden.
- *Bündelung, Konstruktion, Integration (2. Reduktion)*: Hierbei werden im Gesamtmaterial verstreute und zusammenhängende Paraphrasen zusammengefasst und zu einer neuen Aussage formuliert.

In diesem Zusammenhang erfolgte die Paraphrasierung der kodierten Aussagen pro Experte anhand der von QCMap übernommenen Reihenfolge der Interviews. Dabei wurden englischsprachige Interviewbestandteile in die deutsche Sprache übersetzt, um eine einheitliche sprachliche Ebene zu formulieren. In einem nächsten Schritt wurden die Paraphrasen verallgemeinert. Die sich daraus ergebenden und extrahierten Paraphrasen wurden zunächst für jedes Interview pro Kategorie und dann für das gesamte Material pro Kategorie zusammengefasst (vgl. Mayring, 2015, S. 103). Hierbei wurde von Mayring's Schritten 9 und 10 der inhaltlich-strukturierenden Inhaltsanalyse abgewichen, bei denen die Zusammenfassung zuerst pro Kategorie und schließlich pro Hauptkategorie erfolgen sollte. Dieses Vorgehen war nicht praktikabel, weil die Aussagen der einzelnen Experten als zu wertvoll erschienen, um sie bereits bei der ersten Reduktion komplett zu verallgemeinern. Am Ende dieser Reduktionszyklen wurde geprüft, ob die im Kategoriensystem zusammengefassten Aussagen den Ausgangstext noch widerspiegeln (vgl. Mayring, 2015, S. 71), was bestätigt werden konnte.

Die Inhaltsanalyse konnte mit reduzierten und verallgemeinerten Aussagen zu jeder Kategorie beendet werden, wobei die Ergebnisse der qualitativen als auch der quantitativen Untersuchung in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt werden sollen.

7.2. Darlegung der Ergebnisse zur quantitativen Untersuchung

Hinsichtlich der quantitativen Auswertung ist zu erwähnen, dass alle Fragen des Online-Fragebogens sortiert nach der jeweiligen Forschungsfrage der Dissertation zuerst deskriptiv

beschrieben werden und anschließend zu den Gruppenvergleichen übergeleitet wird.⁷⁶ Vor jeder Ergebnisdarstellung wird auf die jeweilige statistische Hypothese Bezug genommen, um dem Leser das bestmögliche Verständnis zu geben. Die Gruppen wurden für den Vergleich basierend ihrer operationalisierten Hypothesen gewählt. Wie bereits in Kapitel 6.3.1 ausgeführt, wurden die teilnehmenden Probanden der Online-Umfrage in Gruppen unterteilt, da nicht jede Probandengruppe für die Beantwortung der einzelnen Forschungsfragen heranzuziehen war. Die einzelnen Gruppen und deren Verteilung sind in Tabelle 29 dargestellt. Die Gesamtanzahl der Probanden bezifferte sich auf 512, da die Gruppen F bis H (n = 378) für die weiterfolgenden statistischen Analysen ausgeschlossen wurden. Diese hatten durch ihre gewählten Antworten innerhalb des Online-Fragebogens und der damit erfolgten Filterung nur demografische Fragen erhalten.

Tabelle 29: Häufigkeitstabelle Probandengruppen (eigene Darstellung)

Gruppe	Beschreibung	n	%
A	erhält alle Fragen des Fragebogens	37	4,2
B	erhält einen reduzierten Fragebogen ohne agile Elemente, wobei das virtuelle, globale Projektteam im Vordergrund steht	13	1,5
C	erhält einen reduzierten Fragebogen ohne virtuelle, globale Elemente, jedoch steht die agile Thematik im Mittelpunkt	10	1,1
D	erhält einen reduzierten Fragebogen ohne Fragen zur Earned Value Analyse, jedoch ist das Hauptaugenmerk auf Kommunikation und Koordination gerichtet	240	27,0
E	erhält einen stark reduzierten Fragebogen, wobei der Fokus auf der Kommunikation und der Koordination liegt	212	23,8
F		245	27,5
G	erhält nur demografische Fragen	126	14,2
H		7	0,8
Gesamt		890	100,0

Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass es hinsichtlich der Fallanzahl nicht nur zwischen den Gruppen sondern auch innerhalb einer Gruppe Unterschiede bei den einzelnen Fragen gab. Dies ist auf die im Fragebogen hinterlegten Filterfragen (Probandenausschlusskriterien) zurückzuführen. Als Beispiel kann hier Gruppe A angeführt werden, wobei die

⁷⁶ An dieser Stelle sei auf die Abschnitte 6.4.1 und 7.1 verwiesen, in welchen das genaue Vorgehen samt einer Beschreibung der verwendeten statistischen Tests beschrieben werden.

Eingangsfragen (Frage 1 bis 4) von 37 Probanden beantwortet wurden. Im Vergleich dazu wurde beispielsweise Frage 14 von nur mehr acht Personen bearbeitet.

Die Auswertungen der Fragen 1 bis 4 und 28 bis 32 auf Basis der gesamten Stichprobe werden im Folgenden anhand der Probandengruppierungen kurz dargestellt. Dies liegt darin begründet, dass diese Fragen keinen direkten Bezug zu den Forschungsfragen aufwiesen und somit ausschließlich für die anschließende Gesamtinterpretation von Bedeutung waren. Die Erfahrung im Projektmanagement (Frage 1) reichte, betrachtet für alle Befragten ($n = 888$)⁷⁷, von 0 bis 37,5 Jahre und lag im Schnitt bei 6,52 Jahren. Knapp die Hälfte (46,4 Prozent, 413 von 890 Personen) gab an, bereits Erfahrungen mit agilen Softwareprojekten gemacht zu haben (Frage 2)⁷⁸. Die Earned Value Analyse (Frage 3)⁷⁹ wurde generell von 7,6 Prozent (67 von 890 Befragten) mindestens einmal genutzt. Etwas mehr als die Hälfte der Befragten, nämlich 502 von 890 Fällen, war bereits Mitglied eines virtuellen, globalen Projektteams (Frage 4)⁸⁰. Frage 28⁸¹ wurde nur von 4 Personen beantwortet. Sieben von zehn Befragten ($n = 890$) waren männlich (Frage 29)⁸², wobei die Mehrzahl an Probanden ($n = 890$) zwischen 30 und 55 Jahren alt war (Frage 30)⁸³. Als Hauptwohnsitz ($n = 890$) (Frage 31)⁸⁴ wurden hauptsächlich die Länder Frankreich ($n = 605$) oder Deutschland ($n = 239$) angegeben. Auf Frage 32⁸⁵ zur Zertifizierung im Projektmanagement wurden 1025 Antworten gegeben.

Tabelle 30 gibt eine Übersicht über die diversifizierten Stichprobengrößen beziehungsweise Fallzahlen für die statistischen Gruppenvergleiche an. Dabei kann es zu einer Abweichung bei der Gesamtstichprobengröße einer Frage kommen, weil hierbei nur die Werte von Gruppen, die verglichen werden, einbezogen wurden. Da für die Fragen 1 bis 4 sowie 28 bis 32 keine statistischen Gruppenvergleichstests durchgeführt wurden, werden diese hier nicht betrachtet.

⁷⁷ Siehe 17.12.1, Tabelle 37, Abbildung 35 und Fußnote 132.

⁷⁸ Siehe Anlage 17.12.1, Tabelle 38, Abbildung 36.

⁷⁹ Siehe Anlage 17.12.1, Tabelle 39, Abbildung 37.

⁸⁰ Siehe Anlage 17.12.1, Tabelle 40, Abbildung 38.

⁸¹ Siehe Anlage 17.12.1, Tabelle 41.

⁸² Siehe Anlage 17.12.1, Tabelle 42, Abbildung 39 und Abbildung 40.

⁸³ Siehe Anlage 17.12.1, Tabelle 43, Abbildung 41.

⁸⁴ Siehe Anlage 17.12.1, Tabelle 44, Abbildung 42.

⁸⁵ Siehe Anlage 17.12.1, Tabelle 45, Tabelle 46. Mehrfachantworten waren bei dieser Frage möglich, weshalb sich die Gesamtanzahl der Antworten von jener der teilgenommenen Probanden ($n = 890$) unterschied.

Tabelle 30: Übersicht Stichprobengröße bzw. Fallzahlen für statistische Gruppenvergleiche (eigene Darstellung)

Forschungsfrage	Frage-#	Stichprobengröße bzw. Fallzahl n
	5	50
	6	50
HF	7	12
	8	12
	9	12
	10	12
SF2	11	12
	12	8
	13	8
	14	11 ⁸⁶
HF	15	11
	16	10
SF1	17	14
	18	26
	19	26
	20	26
SF3	21	26
	22	16 ⁸⁷
	23	23 ⁸⁸
	24	21
	25	12
SF4	26	10
	27	8

Da bei den angewandten Gruppenvergleichstests bis auf eine Ausnahme alle anderen Fragen des Fragebogens aufgrund der zu kleinen Stichprobengröße (Tabelle 30) basierend der Gruppeneinteilungen (Probandenausschlusskriterien) als *nicht statistisch signifikant* beurteilt wurden und deshalb einen zu geringen Aussagegehalt haben, werden die Fragestellungen in den Folgekapiteln nur beschreibend auf Basis ihrer Verbundenheit zu den einzelnen Forschungsfragen festgehalten. Die dazugehörigen statistischen Auswertungen sind in Anlage 17.12 ersichtlich. Da der Online-Fragebogen außerdem auch einige offengehaltene

⁸⁶ Siehe Abschnitt 7.1.2.

⁸⁷ Siehe Abschnitt 7.1.2.

⁸⁸ Siehe Abschnitt 7.1.2.

Fragen beinhaltete, wurden die getätigten Antworten vorsortiert. Kapitel 7.2.7 stellt weiterführende Analysen dar, die sich im Zuge der statistischen Auswertung als nützlich für die Dissertation herausgestellt hatten. Im nächsten Abschnitt soll mit der Hauptforschungsfrage begonnen werden.

7.2.1. Erkenntnisse zur Hauptforschungsfrage

Für diese Forschungsfrage sind die Fragen 5 bis 9 sowie 14 bis 16 von Bedeutung, da sich für die anschließende Diskussion Aussagen hinsichtlich der Einflussnahme von Agilität bei Anwendung der Earned Value Analyse ableiten lassen, wobei die dazugehörige statistische Nullhypothese hierfür folgendermaßen lautet: *„Die Gruppe A unterscheidet sich in der Einschätzung des Projekterfolgs eines virtuellen, globalen, agilen Projektteams im Anforderungsprozess nicht von der Gruppe B ohne einer agilen Projekterfahrung bei Einsatz der Earned Value Analyse.“*

Es zeigte sich bei Frage 5⁸⁹ (n = 64), dass einzeln betrachtet in den meisten Fällen eines der Statements klar bevorzugt wurde. 43 Personen gaben an, dass das Projektcontrolling in einem virtuellen, globalen Projektteam eine komplizierte Angelegenheit war, wobei die täglichen Controlling-Aktivitäten hier vor allem strukturiert (71,88 Prozent) ablaufen mussten. Virtuelle Projektteams befähigten zum vermehrten Einsatz von agilen Projektcontrollingmethoden (45 Probanden). Außerdem wurde von der Mehrheit der Teilnehmer (43 Personen) die intensive und reichhaltige Kommunikation des Projektcontrollings in virtuellen, globalen Projektteams hervorgehoben. Jedoch brauchte das Projektcontrolling in diesem Kontext eine stärkere Koordination. Die knappe Mehrheit der Befragten (51,56 Prozent) meinte, dass verlässliche Daten durch ein virtuelles, globales Projektcontrolling geliefert werden könnten. Mehr als die Hälfte der Teilnehmer (39 Personen) sprach sich für die Effizienz des Projektcontrollings in virtuellen, globalen Projektteams aus. Diese wurde von sehr wahrscheinlichen Konflikten innerhalb eines solchen Teams gebremst. Frage 6⁹⁰ wurde nur von den Gruppen A und B beantwortet (n = 50), wobei der Großteil der Probanden (76 Prozent) die Earned Value Analyse noch nicht in einem globalen, agilen Projektkontext angewandt hatte.

⁸⁹ Siehe Anlage 17.12.2, Tabelle 47 bis Tabelle 56 sowie Abbildung 43 bis Abbildung 51.

⁹⁰ Siehe Anlage 17.12.2, Tabelle 57, Abbildung 52.

Für die Verteilung von Frage 7⁹¹ (n = 12) zeigte sich, dass die Antwortkategorien *yes* und *no* beinahe gleichhäufig gewählt wurden. In allen Fällen gab die Mehrheit der Teilnehmer Besonderheiten bei Anwendung der Earned Value Analyse innerhalb eines virtuellen, globalen Projektteams an. Zudem konnten durch das freie Textfeld kurze Begründungen der Probanden zu den bejahenden Aussagen gemacht werden. Dabei wurde angemerkt, dass verteilte Projektteams nicht das Hauptproblem bei einem Einsatz der Earned Value Analyse darstellten. Es waren vielmehr die kulturell-bedingten Abstimmungsschwierigkeiten, die Probleme bereiteten. Es brauchte bereits in einer frühen Projektphase ein gemeinsames Verständnis der Earned Value Begrifflichkeiten und Kennzahlen. Diese Metriken aber auch die Abweichung von der Gesamtmenge des zu liefernden Werts sollten mit den verantwortlichen Stakeholdern geteilt werden. Zusätzlich verursachten fehlende Berichte falsche Kennzahlen und Einschätzungen der aktuellen Projektlage. Deswegen sollte ein tägliches Berichtswesen an alle Teammitglieder über den erreichten Wert implementiert werden. Das Reporting unterschied sich je nachdem, welche Earned Value Kennzahl und Berechnungslogik ausgewählt wurde. Hierbei ging es nicht um die Berichterstattung selbst, sondern, dass alle Teammitglieder das Konzept annahmen und ein gemeinsames Verständnis hinsichtlich der Schlüsselemente der Earned Value Methode hatten. Dabei konnte helfen, dass digitale Tools für das virtuelle, globale Projektteam jederzeit zugriffsbereit gestellt wurden. Ein hohes Maß an Kommunikations-, Berichterstattungs- sowie Projektcontrollingfrequenz war schlussendlich erforderlich. Neben den genannten Faktoren benötigte es auch verstärkte Koordinierungsbemühungen, um Silos aufzubrechen und einen schlechten globalen Wert zu vermeiden. Zeitpläne waren hierbei von entscheidender Bedeutung.

Frage 8⁹², welche in die Antwortkategorien 8a bis 8f unterteilt war, wurde aufgrund der Filterfragen im Online-Fragebogen auch nur von den Gruppen A und B ausgefüllt (n = 12). Bei der Verteilung der Antworten fällt auf, dass jeweils hauptsächlich die Kategorien *positive* und *neutral* ausgewählt wurden. Ausschließlich die Earned Value Kennzahl BAC wurde zum Großteil als sich negativ verändernd von den Probanden angegeben (4 Personen). Die

⁹¹ Siehe Anlage 17.12.2, Tabelle 58 bis Tabelle 65. Ergebnisse zur Frage 7 lagen nur dann vor, wenn Frage 6 mit *yes* beantwortet wurde.

⁹² Siehe Anlage 17.12.2, Tabelle 66 bis Tabelle 75 sowie Abbildung 53 bis Abbildung 58.

anderen Kennzahlen lagen im positiven bis neutralen Bereich. Mit Ausnahme von vier Befragten wurde die Frage 9⁹³ (n = 12) mit *yes* beantwortet. Die vorgegebenen Möglichkeiten zum damit realisierten Erfolg (zeitlicher, budgetärer und qualitativer Projekterfolg) wurden nur leicht häufiger ausgewählt als sie nicht ausgewählt wurden.

Anhand der Häufigkeit aller Kategorien ist anzumerken, dass nur 12 Befragte aus den Gruppen A und B auf Frage 14⁹⁴ antworteten. Aufgrund von Filterfragen wurden die Fragen 15⁹⁵ und 16 auch nur von diesen beiden Gruppen beantwortet. Hierbei sprachen sich die Probanden für eine positive Grundwirkung der Earned Value Analyse auf die zeitliche Projektkomponente aus. Hinsichtlich Frage 15b merkten etwas mehr als die Hälfte der Probanden (6 von 11 Personen) an, dass sich die Earned Value Analyse positiv auf den finanziellen Projektrahmen ausgewirkt hatte. Auch bei Frage 16⁹⁶ gab die Mehrheit der Teilnehmer (n = 10) an, dass die Earned Value Analyse den Erfolg eines (agilen) Softwareprojekts beeinflussen konnte, wenn diese im Anforderungsprozess eines virtuellen, globalen Projektteams eingesetzt wurde. Die Befragten notierten im freien Textfeld, dass von der Earned Value Analyse eine positive Wirkung auf den Projekterfolg in einem agilen Softwareprojekt während des Anforderungsprozesses eines virtuellen, globalen Projektteams ausgehen konnte, wenn Vereinfachungsbedarfe hervorgehoben, die Projektplanung und -umfänge klar strukturiert und definiert, faktengesteuerte Entscheidungssitzungen implementiert wurden sowie ein gemeinsames zielorientiertes Projekt- und Werteverständnis der Stakeholder herrschte.

Jedoch führten die sehr geringeren Fallzahlen bei den einzelnen Fragen zu einer hohen Nichtsignifikanz und geringen Aussagekraft in den durchgeführten Auswertungen, welche schließlich in Anlage 17.12.2 ersichtlich sind. Trotzdem werden die Ergebnisse im anschließenden Diskussionsteil interpretiert auch, wenn keine Generalisierbarkeit für die Gesamtpopulation möglich ist. Die statistische Forschungshypothese zur Hauptforschungsfrage, dass sich Gruppe A in der Einschätzung des Projekterfolgs eines

⁹³ Siehe Anlage 17.12.2, Tabelle 76 bis Tabelle 80 sowie Abbildung 59 bis Abbildung 62.

⁹⁴ Siehe Anlage 17.12.2, Tabelle 81 und Tabelle 82 sowie Abbildung 63.

⁹⁵ Siehe Anlage 17.12.2, Tabelle 83 und Tabelle 84 sowie Abbildung 64 und Abbildung 65.

⁹⁶ Siehe Anlage 17.12.2, Tabelle 85, Abbildung 66.

virtuellen, globalen, agilen Projektteams im Anforderungsprozess von der Gruppe B ohne einer agilen Projekterfahrung bei Einsatz der Earned Value Analyse unterscheidet, konnte demnach nur für die Frage 15b **bestätigt** werden. Für die Fragen 5 bis 9 sowie 14, 15a und 16 konnte diese jedoch **nicht bestätigt** werden.

Im nächsten Abschnitt werden die Ergebnisse zur 1. Subforschungsfrage präsentiert.

7.2.2. Erkenntnisse zur 1. Subforschungsfrage

Für diese Forschungsfrage ist die Frage 17 relevant, welche für eine vergleichende statistische Auswertung in vier Subfragen (17a₁, 17a₂ und 17b₁, 17b₂) untergliedert wurde. Die dazugehörige statistische Nullhypothese heißt: *„Die Gruppe A mit und die Gruppe D ohne Earned Value Analyse Erfahrung spiegeln keine Moderation von Kommunikation beziehungsweise Koordination auf ein virtuelles, globales, agiles Projektteam und dessen Projekterfolg wider.“*

Die Fragen 17a₁ und 17a₂ wurden nur von Probanden der Gruppen A und B, jedoch nicht aus Gruppe C beantwortet, womit diese für einen Gruppenvergleich nicht weiter ausgewertet werden konnten. Wohingegen die Fragen 17b₁ und 17b₂ auch von der zu analysierenden Gruppe D kommentiert wurden (n = 14). Bis auf Frage 17a₂ war *very positive* (++) jeweils die Kategorie mit den häufigsten Nennungen. Generell wurden bei Frage 17⁹⁷ keine negativen (-, --) Kategorien gewählt, die neutrale (0) Kategorie wurde lediglich in einem Fall bewertet. Dies würde eine positive Grundhaltung der Kommunikation und Koordination auf die Earned Value Analyse und den Projekterfolg vermuten lassen. Durch das freie Textfeld konnten weitere Informationen hinsichtlich einer Begründung der ermittelten Bewertung abgefragt werden. Das grundlegende Verständnis von Kommunikation und Koordination der Probanden lag darin begründet, dass beide als Schlüsselfaktoren für den Projekterfolg gewertet wurden, unabhängig von der gewählten Methode oder dem Tool. Die Earned Value Analyse ermittelte durch ihre visuelle Aufbereitung den Projektstatus, wohingegen die Kommunikation beim Aufbau und dem korrekten Verständnis der Earned Value Methode unterstützte. Vergleichend würden die koordinativen Aktivitäten nach Implementierung des

⁹⁷ Siehe Anlage 17.12.3, Tabelle 86 und Tabelle 87 sowie Abbildung 67 bis Abbildung 70.

Controlling-Tools laufend abnehmen. Hinsichtlich verteilter Projektteams wurden eine spezifische Struktur sowie die rasche Kommunikation und die Verteilung von Zielsetzungen und Herausforderungen als Projekterfolgskriterien genannt. Dies hatte wiederum eine Auswirkung auf die Identifizierung der Kennzahl Earned Value. Auch wurde von einem Probanden genannt, dass die Koordination nur ein Nebeneffekt der Kommunikation war, da koordinative Aktivitäten für sich alleine gesehen und ohne Kommunikation, keine große Wirkung erzielten.

Da allerdings die Art der Abfrage von Frage 17 im Online-Fragebogen für eine klassische Moderation mittels SPSS Process ungeeignet war⁹⁸ (vgl. Field, 2013, S. 392ff), wurde eine vereinfachte Moderationsanalyse als lineare Regression⁹⁹ durchgeführt. Für diese wurde stattdessen Frage 14 als abhängige Variable mit den Fragen 19 und 21 als Moderatoren herangezogen, da keine Auswertung der Auswirkungen von Kommunikation und Koordination auf die Earned Value Methode für Frage 17 in dieser Form ermittelt werden konnte. Die Häufigkeitsverteilungen der Fragen 19 und 21 sind in Unterkapitel 7.2.4 abgebildet. Weil für die Hypothese nur Angaben der Gruppen A und D betrachtet wurden, betrug die Fallzahl lediglich 14. Deshalb ist es auch zu einem statistisch nicht signifikanten Ergebnis gekommen, welches in Anlage 17.12.3 zu finden ist. Der daraus gezogene Schluss, dass weder die Kommunikation noch die Koordination einen Moderatoreffekt auf die abhängige sowie die unabhängigen Variable(n) aufweisen, ist als nicht repräsentativ für die Grundgesamtheit anzusehen. Somit konnte die statistische Forschungshypothese, dass Gruppe A mit und Gruppe D ohne Earned Value Analyse Erfahrung eine Moderation von Kommunikation beziehungsweise Koordination auf ein virtuelles, globales, agiles Projektteam und dessen Projekterfolg widerspiegeln, **nicht bestätigt** werden.

Im Anschluss folgen die Ergebnisse der statistischen Auswertungen zur 2. Subforschungsfrage.

⁹⁸ Dies wird im Kapitel 8.2 zur kritischen Würdigung näher erläutert.

⁹⁹ Siehe Anlage 17.12.3, Tabelle 88 bis Tabelle 97 sowie Abbildung 71 bis Abbildung 74.

7.2.3. Erkenntnisse zur 2. Subforschungsfrage

Für diese Forschungsfrage sind die Fragen 10 bis 13 aus der Online-Umfrage von Bedeutung. Zu Beginn der Auswertungen sei wieder die statistische Nullhypothese angeführt: *„Die Antworten der Gruppe A unterscheiden sich hinsichtlich der Wirkung der Earned Value Analyse auf die Prozessqualität und Volatilität von Projektanforderungen nicht signifikant von jenen der Gruppe B, die keine praktische Erfahrung im Steuern von agilen Softwareprojekten gesammelt hat.“*

Frage 10¹⁰⁰ wurde von den Probanden zum Großteil (21 von 26 Personen) mit der Kategorie *highly important* gewertet, wobei keiner die Einschätzung *weniger wichtig* und *unwichtig* gegeben hatte. Nur Personen der Gruppen A und B hatten die Frage 11¹⁰¹ beantwortet. Hierbei hatten 66,67 Prozent (n = 12) angegeben, mit der Earned Value Analyse zeitliche und budgetäre Abweichungen im Anforderungsprozess kontrolliert zu haben. Probanden, die die Kategorie *no* gewählt hatten, konnten zusätzlich anhand eines freien Textfeldes angeben, ob sie statt der Earned Value Analyse andere Werkzeuge, Methoden und Kennzahlen in diesem Kontext eingesetzt hatten. Dabei wurde einerseits das Anforderungscontrolling mittels Microsoft Excel über die gängigen Kennzahlen *Budget at Completion* (BAC) und *Planned Value* (PV) genannt, andererseits hatte ein Proband das Anforderungsmanagement direkt in den agilen Prozess integriert, um bei Abweichungen schnellstmöglich gegensteuern zu können. Die Fragen 12 und 13 wurden auch nur von den Gruppen A und B (n = 8) beantwortet. Probanden hatten in Frage 12¹⁰² die beiden Kategorien *highly agree* und *agree* einerseits nahezu gleichhäufig gewählt, andererseits wurden auch keine ablehnenden Aussagen hinsichtlich der qualitativen Verbesserung des Anforderungsprozesses durch die Earned Value Analyse genannt.

Nur zwei Personen der Gruppen A und B hatten sich in Frage 13¹⁰³ (n = 8) dazu entschieden, dass dieses Controllinginstrument die Abweichungen im Anforderungsprozess nicht abschwächen konnte. Jedoch sind die Ergebnisse aufgrund der geringen Teilnahmezahlen

¹⁰⁰ Siehe Anlage 17.12.4, Tabelle 98, Abbildung 75.

¹⁰¹ Siehe Anlage 17.12.4, Tabelle 99, Abbildung 76.

¹⁰² Siehe Anlage 17.12.4, Tabelle 100, Abbildung 77.

¹⁰³ Siehe Anlage 17.12.4, Tabelle 101, Abbildung 78.

nicht als repräsentativ anzusehen. Außerdem konnten mithilfe eines freien Textfeldes im Online-Fragebogen die Gründe für die jeweilige Antwort dargelegt werden. Es konnte zusammenfassend die Rückverfolgbarkeit sowie die Präzision der Earned Value Analyse zur Reduzierung der Volatilität von Projektanforderungen aus den Antworten herausgearbeitet werden. Durch den Einsatz dieser Controllingmethode konnte sich das Projekt- und das Entwicklerteam auf die Softwarefunktionen konzentrieren, die den größten Nutzen aufwiesen. Damit einhergehend konnten einfacher Änderungen an Backlog-Priorisierungen vorgenommen werden. Dagegen hielt ein anderer Teilnehmer die Earned Value Analyse in diesem Kontext für sinnvoll, da einige weniger wichtige Änderungen über dieses Tool quantifiziert und dann umpriorisiert werden konnten. Allerdings wurden Anforderungsänderungen hauptsächlich durch die Notwendigkeit selbst beispielweise durch Gesetzesänderungen oder Änderungen in der Governance bestimmt. Die Volatilität im Projekt wurde in Anforderungsänderungen übersetzt, die sich dann auf die Planreferenz, also den Planwert, auswirkten und genau hier setzte die Earned Value Analyse erst an. Auf der einen Seite konnten die Earned Value Kennzahlen für die generelle zeitliche und budgetäre Bereitstellung eines Projekts dienlich sein, auf der anderen Seite waren sie erforderlich, um möglichst frühzeitig den tatsächlichen Geschäftswert einer Anforderungsänderung mit dem Projektteam und den -auftraggebern zu diskutieren und abzustimmen.

Durch die geringen Fallzahlen bei den einzelnen Fragen konnten die statistischen Tests (Anlage 17.12.4) keinerlei signifikante Resultate anzeigen, weshalb die Ergebnisse wieder nicht zu verallgemeinern sind und die statistische Forschungshypothese, dass sich die Antworten der Gruppe A hinsichtlich der Wirkung der Earned Value Analyse auf die Prozessqualität und Volatilität von Projektanforderungen signifikant von jenen der Gruppe B, die noch keine praktische Erfahrung im Steuern von agilen Softwareprojekten gesammelt haben, unterscheiden, **nicht bestätigt** werden konnte.

Im nachfolgenden Kapitel werden die Ergebnisse hinsichtlich der 3. Subforschungsfrage vorgestellt.

7.2.4. Erkenntnisse zur 3. Subforschungsfrage

Die Fragen 18 bis 24 stehen hierbei im Zentrum der Auswertung, um auf die statistische Nullhypothese zur 3. Subforschungsfrage schließen zu können: „*Es ist kein Unterschied in den Gruppen A und D zu B und E hinsichtlich der Wirkung von der Kommunikation beziehungsweise der Koordination auf das Anforderungsmanagement beziehungsweise das virtuelle Projektteam festzustellen.*“

Es konnte bei Frage 18¹⁰⁴ (n = 26) festgestellt werden, dass bei allen Variablen alle Gruppen Item B häufiger ausgewählt hatten. Ausnahme war *formal character - informal character*, wo beide Antwortmöglichkeiten gleichhäufig genannt wurden. Als zusätzliche Informationsquelle wurde es den Probanden offen gelassen, weitere Besonderheiten zu nennen. Hierbei (Frage 18h) hatten nur 6 von 26 Personen mit *yes* geantwortet. Die Probanden gaben außerdem im Zuge eines freien Textfeldes an, dass die Komplexität der Kommunikation bei größeren Projekten in denen mehrere agile Teams aktiv waren, erheblich stieg und dass dies auch von der jeweiligen landesspezifischen Kultur des Teams abhängig war. Sie forderten des Weiteren individuelle Kommunikationskonzepte für bestimmte Teile oder Gruppen des Projekts, um die Erfolgchancen eines virtuellen, globalen Projektteams weiter zu stärken. In Frage 19¹⁰⁵ (n = 26) wurden von allen Gruppen vermehrt positive Antworten geben. 19,23 Prozent hatten angemerkt, dass die Kommunikation sehr positiv auf das virtuelle, globale Projektteam und dessen Projekterfolg wirkte. 11 Probanden beurteilten diesen Effekt noch als positiv, wohingegen bereits acht Teilnehmer der Kommunikation keine Wirkung bescheinigten. Nur 11,54 Prozent wählten die negative Antwortkategorie aus.

Die Variablen aus Frage 20¹⁰⁶ wurden ebenfalls von 26 Befragten beantwortet. Der Aussage 20a wurde ausschließlich (92,31 Prozent) zugestimmt, hingegen gab es Zuspruch für Aussage 20c nur in zwei Fällen, ansonsten wurde der Aussage widersprochen. Auch wenn mehr Kommunikation in einem agilen Softwareprojekt im Vergleich zu einem traditionellen benötigt wurde, führten die Probanden in einem zusätzlichen freien Textfeld an, dass diese

¹⁰⁴ Siehe Anlage 17.12.5, Tabelle 102 bis Tabelle 110 sowie Abbildung 79 bis Abbildung 86.

¹⁰⁵ Siehe Anlage 17.12.5, Tabelle 112 und Tabelle 111 sowie Abbildung 87.

¹⁰⁶ Siehe Anlage 17.12.5, Tabelle 113 bis Tabelle 116 sowie Abbildung 88 bis Abbildung 90.

keine negative Auswirkung auf den Anforderungsprozess hatte, wobei sie von der Mehrheit (20 von 26 Personen) als abhängig von der Koordinationskomplexität bestätigt wurde. Aussage 20a wurde von Teilnehmern unterstützt, welche fanden, dass agile Softwareprojekte extra für eine hohe Kommunikationsfrequenz geschaffen wurden. Außerdem wurden große Teile der zu entwickelnden Softwarelösung während der Projektlaufzeit definiert, was wiederum sehr viel Kommunikation benötigt. Bemerkenswert war auch die Begründung zweier Probanden, welche die Formalisierung sowie das Verständnis des zu entwickelnden Werts innerhalb eines agilen Softwareprojekts herausstrichen. Hingegen war eine Vielzahl der Befragten der Meinung, dass hinsichtlich der Aussage 20b eine hohe Kommunikation im Anforderungsprozess unbedingt erforderlich ist, um den größtmöglichen Wert zu schaffen und über die Softwarefunktionen stets abgestimmt zu sein. Seinen Zuspruch zur Aussage 20c begründete ein Proband dahingehend, dass die Kommunikation im Anforderungsprozess innerhalb eines agilen Softwareprojekts abhängig vom Interaktionslevel zwischen den Projektteams und den externen Partnern war. Wohingegen andere Teilnehmer die Abhängigkeit auf die Organisationshierarchie, die Projektkomplexität sowie die gelebte Projektkultur als Argumente nannten.

Der Einfluss von Koordination auf das Projektteam in globalen, agilen Softwareprojekten (Frage 21¹⁰⁷) wurde von der großen Mehrheit (76,92 Prozent, n = 26) als positiv bewertet und es bestätigten sich auch nur zwei negative Nennungen. Durch die freien Textfelder konnten weitere Erfahrungswerte gesammelt werden. Viele Probanden waren der Meinung, dass virtuelle, globale, agile Projektteams vor allem Koordination brauchten, um für Transparenz hinsichtlich der Aufgaben, der Probleme und der Prioritäten zu sorgen. Deshalb war es immens wichtig, klare Strukturen aufzubauen und Standards zu setzen, um die gegenseitige Erwartungshaltung im agilen Projektteam abzustimmen. Dabei sollten die neuesten Entwicklungen und etwaige Anpassungen des Projektumfangs immer mit allen Projektteams ausgetauscht werden. Das agile Arbeiten verlangte zudem die Splittung von Arbeitspaketen oder Funktionen in kleinere Teile, womit ein besseres Koordinieren möglich wurde. Schlussendlich kam es auch immer auf die Teamzusammensetzung, die

¹⁰⁷ Siehe Anlage 17.12.5, Tabelle 117, Abbildung 91.

Unterstützung im Team selbst als auch die Abstimmungen in diesem an, wie gut koordinative Tätigkeiten in einem virtuellen, globalen und agilen Softwareprojekt griffen.

Mehr als die Hälfte der befragten Personen von Frage 22¹⁰⁸ (n = 26) bekundeten, dass sich die Wirkung der Koordination geändert hatte, wenn es ein traditionelles statt einem agilen Softwareprojekt gewesen war. 10 Personen konnten überdies keine Einschätzung geben. Weiters wurde die Häufigkeitsverteilung der Frage 23¹⁰⁹ mit allen Kategorien dargestellt (n = 26). Der Großteil nannte *accelerated* (11 Personen) oder *neither nor* (9 Personen). Die Kategorie *not known* wurde dreimal genannt. Durch das freie Textfeld konnten zusätzliche Ergebnisse generiert werden. Die Probanden waren sich des Weiteren insgesamt uneinig, ob erhöhte Koordinationsaktivitäten den Anforderungsprozess beschleunigten oder verlangsamen. Ein Proband äußerte, dass sich der Prozess anfangs durch eine Zunahme der Koordination und hohen Qualitätsanforderungen zuerst verlangsamt und sich erst gegen Ende hin beschleunigte. Ohne Koordination hatte die Lösungsfindung zu Projektherausforderungen viel mehr Zeit in Anspruch genommen. Außerdem meinte ein Teilnehmer der Online-Umfrage, dass Abhängigkeiten zwischen Projektteams koordiniert und synchronisiert werden müssen, um einen echten Mehrwert liefern zu können. Dies wurde als eine der Grundvoraussetzungen in einem virtuellen, globalen und agilen Softwareprojekt wahrgenommen. Ergänzt wurde, dass ein agiles Projekt von iterativen Tätigkeiten lebt, die jedoch den Anforderungsprozess verlangsamen können, da ein großer Koordinationsaufwand dahinter steht.

Bei Frage 24¹¹⁰ (n = 26) war Kategorie *yes* mit mindestens 50 Prozent der Befragten die häufigste Nennung. Fünf Probanden hatten die Kategorie *not known* gewählt, welche jedoch nicht für die statistische Auswertung einbezogen wurden. Dies bedeutet, dass sich die Koordination im Anforderungsprozess wesentlich komplexer gestaltet hatte als innerhalb eines traditionell geführten Projekts. Dies wurde von den Probanden im freien Textfeld damit begründet, dass ein agiles Softwareprojekt eine wesentlich höhere Intensität aufgrund der iterativen Zyklen aufweist. Außerdem wurden Anforderungen in einem agilen Projekt als

¹⁰⁸ Siehe Anlage 17.12.5, Tabelle 118, Abbildung 92.

¹⁰⁹ Siehe Anlage 17.12.5, Tabelle 119, Abbildung 93.

¹¹⁰ Siehe Anlage 17.12.5, Tabelle 120, Abbildung 94.

nicht statisch bezeichnet, sondern dynamisch und da benötigt es, vor allem am Anfang, erhöhte koordinative Aktivitäten im Anforderungsprozess, um alle Teams zu synchronisieren. Wiederum entgegneten andere Teilnehmer der Umfrage, dass Agilität eine bessere Zusammenarbeit fördert, aber die klare Definition eines Koordinierungsrahmens voraussetzt. Auch waren die Unternehmensorganisationen selbst stärker in das agile Projekt involviert, womit auch die Validierung der Funktionsentwicklung um einiges leichter war. Die Koordination im Anforderungsprozess hing grundsätzlich vom Projektumfang, dem Thema und der Organisationsstruktur des Unternehmens ab. Wenn sich das virtuelle, globale Projektteam an das agile Arbeiten gewöhnt hatte, war die Koordination auch nicht mehr so umfangreich und komplex.

Dies setzt den Abschluss der Analysen zur Überprüfung der zu Beginn aufgeworfenen statistischen Nullhypothesen für die 3. Subforschungsfrage. Insgesamt betrachtet und aufgrund der vollständigen Nichtsignifikanz der einzelnen Fragen (Anlage 17.12.5), musste die Nullhypothese, dass es keinen Unterschied in den Gruppen A und D zu B und E hinsichtlich der Wirkung von der Kommunikation beziehungsweise der Koordination auf das Anforderungsmanagement beziehungsweise das virtuelle Projektteam gibt, angenommen werden. Damit konnte die Forschungshypothese **nicht bestätigt** werden.

Es folgen die Resultate zur Auswertung der 4. Subforschungsfrage.

7.2.5. Erkenntnisse zur 4. Subforschungsfrage

Dafür sind die Fragen 25 bis 27 von Bedeutung mit der die folgende statistische Nullhypothese geprüft werden soll: *„Die Gruppe B ohne praktische Erfahrung in der Agilität zeigt keine deutlichen Unterscheidungsmerkmale hinsichtlich ihrer Erfolgseinstufung von stationären und virtuellen Teams in Softwareprojekten im Vergleich zu der Gruppe A, welche bereits agile Softwareprojekte gesteuert hat.“*

Nur 12 Personen aus den Gruppen A und B hatten Frage 25¹¹¹ beantwortet. Genau die Hälfte der Befragten gab an, dass ein stationäres Team erfolgreicher die im Projektverlauf auftretenden Herausforderungen bewältigen konnte als ein virtuelles. Ein Teilnehmer meinte über das freie Textfeld hierzu, dass bei stationären Projekten viel fokussierter gearbeitet wurde. Vier Personen schätzten die Leistung beider Projektformen gleich gut ein. Da Frage 26¹¹² (n = 12) auf die Earned Value Analyse abzielte, hatten auch nur jene Probanden diese zur Beantwortung erhalten, die sie bereits im Einsatz hatten, somit standen nur die Gruppen A und B zur Auswahl. Es fiel dabei auf, dass Gruppe B deutlich neutraler deren Erfahrungswerte hinsichtlich der Earned Value und den beiden Projektformen eingeschätzt hatte. Vier Personen aus Gruppe A waren der Meinung, dass dieses Controllinginstrument besser in einem stationären Projekt funktionierte. 5 von 12 Personen schätzten die Frage 27¹¹³ über die Chancen, dass die Earned Value Analyse den Anforderungsprozess in einem virtuellen, globalen Projekt besser begleitet als ein stationäres, schlechter ein. Ein Proband begründete dies innerhalb eines freien Textfeldes mit der Tatsache, dass sich beide Projektformen sehr ähnelten. Vier Personen konnten hierzu keine Aussage tätigen, wobei diese Gruppe an Personen wieder aus den genannten Gründen der statistischen Auswertung ausgeschlossen wurde.

Anhand der durchgeführten statistischen Tests und der damit einhergehenden nicht-signifikanten und nicht-repräsentativen Ergebnisse, welche in Anlage 17.12.6 dargestellt sind, konnte die Forschungshypothese, dass die Gruppe B ohne praktische Erfahrung in der Agilität deutliche Unterscheidungsmerkmale hinsichtlich ihrer Erfolgseinstufung von stationären und virtuellen Teams in Softwareprojekten im Vergleich zu der Gruppe A zeigt, welche bereits agile Softwareprojekte gesteuert hat, **nicht bestätigt werden**. Es gab keine merklichen Ausprägungen, dass Personen ohne agile Erfahrung die Leistung der Earned Value Analyse in den jeweiligen Projektformen anders einschätzen als Teilnehmer mit dieser Erfahrung.

¹¹¹ Siehe Anlage 17.12.6, Tabelle 121, Abbildung 95.

¹¹² Siehe Anlage 17.12.6, Tabelle 122, Abbildung 96.

¹¹³ Siehe Anlage 17.12.6, Abbildung 97.

Anschließend folgt die Auswertung zur Frage mit der schließlich ein erster Kontakt zu möglichen Interviewpartnern aufgenommen werden konnte.

7.2.6. Experteninterview-Frage

Nach Abschluss des Fragebogens wurde noch eine Zusatzfrage¹¹⁴ gestellt, mit dem Ziel, potenzielle Interessenten für die anschließenden Experteninterviews zur Dissertationsthematik zu erhalten. Insgesamt waren 111 von 890 Personen (12,5 Prozent) bereit, sich an dieser qualitativen Studie zu beteiligen. Im Zuge der statistischen Auswertungen sind weitere Anknüpfungspunkte zur Forschungsthematik aufgekommen, weshalb entschieden wurde, zusätzliche Analysen durchzuführen.

7.2.7. Weiterführende Analysen

Diese waren ursprünglich nicht geplant und somit wurden dafür anfangs auch keine Hypothesen aufgestellt. Für eine detailliertere Prüfung mussten aber vereinzelt zusätzliche Forschungshypothesen definiert werden, wobei deren Auswertungsergebnisse jedoch in der Diskussion und der Interpretation nicht Berücksichtigung finden werden (vgl. Peters/Dörfler, 2015, S. 52). Aus diesem Grund sind sie in den Anlagen 17.12.8 bis 17.12.14 ersichtlich. Dabei soll zuerst ein weiterer Gruppenvergleich zur Frage 17 dargestellt werden. Anschließend folgen verschiedene Auswertungen auf Basis der Einstiegs- und der Abschlussfragen des Online-Fragebogens.

Nach der Darlegung der Ergebnisse der quantitativen Untersuchung sollen nun jene der Experteninterviews im nächsten Kapitel dieser Dissertation erörtert werden.

7.3. Darlegung der Ergebnisse zur qualitativen Untersuchung

Auf Basis des im vorherigen Kapitel 7.1.5 eingeführten Kategoriensystems sollen die Ergebnisse der Experteninterviews erarbeitet und angeführt werden. Die Hauptkategorien sind mit den Forschungsvariablen dieser Dissertation gleichzusetzen und die jeweiligen Unterkategorien geben den Ausführungen der Spezialisten eine Struktur (Abbildung 14).

¹¹⁴ Siehe Anlage 17.12.7, Abbildung 98.

Diese werden jedoch nach ihrer Zugehörigkeit zu den aufgeworfenen Forschungsfragestellungen für eine einheitliche Darstellung mit den quantitativen Ergebnissen gegliedert (Tabelle 31):

Tabelle 31: Unterkategorien gruppiert nach Forschungsfragen (eigene Darstellung)

Forschungsfrage-#	Unterkategorie
HF	<ul style="list-style-type: none"> • Agiles Projektmanagement • Projekterfolg beziehungsweise Projektcontrolling allgemein • Begriffsverständnis Earned Value Analyse • Projekterfolg und Earned Value Analyse • Projekterfolg und virtuelles, globales Projektteam • Projekterfolg und Anforderungsmanagement • Geografische Distanz und Projektmanagement • Projektcontrolling in virtuellem, globalem Projektteam • Virtuelles, globales Projektteam und Earned Value Analyse • Vergleich mit traditionellem Projektmanagement und Projektcontrollingmethoden
SF1	Für diese Forschungsfrage wurden keine Unterkategorien gebildet, da es sich hierbei um eine statistische Überprüfung der aufgeworfenen Hypothesen im Zuge der quantitativen Studie handelt. Jedoch werden bei der später folgenden Diskussion auch mit den qualitativen Ergebnissen dieser Dissertation Verknüpfungen erstellt.
SF2	<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungsprozess • Anforderungsmanagement und Earned Value Analyse • Projektcontrolling und Anforderungsmanagement
SF3	<p>Für diese Forschungsfrage wurden trotz ihrer direkten statistischen Überprüfung Unterkategorien gebildet, um weiteres Wissen zu den Faktoren zu generieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Virtuelles, globales Projektteam und Kommunikation • Anforderungsmanagement und Kommunikation • Virtuelles, globales Projektteam und Koordination • Anforderungsmanagement und Koordination
SF4	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung Earned Value Analyse im virtuellem, globalem Projektteam im Vergleich zu stationärem • Vergleich stationäres mit virtuellem, globalem Projektteam

Die Kodierung der Transkripte und deren Verknüpfung mit den Unterkategorien bilden die Grundlage der Ergebnisdarstellung der qualitativen Studie. Dabei sei erwähnt, dass ein Teil dieser Meinungen auch mit anderen Kategorien verknüpft wurde, um das Gesamtbild zu schärfen. Zunächst soll allgemein durch verschiedene Aussagen der eingeladenen Meinungsführer eingeleitet werden.

7.3.1. Allgemeine Erkenntnisse zur Dissertationsthematik

Agilität spielt derzeit in jeder Branche eine bedeutende Rolle, da agiles Arbeiten gegenüber dem traditionellen Projektmanagementansatz eine sehr gute Möglichkeit bietet, schnell marktreife Produkte oder aber deutlich mehr Endnutzerqualität durch häufige Iterationen zu erzeugen und somit immer den höchstmöglichen Mehrwert für den Endnutzer zu bieten (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9; Experte 14, 2019, Anlage 18.6.15). Ein Experte sprach an dieser Stelle von einem Erfolgsmodell, welches auch in Zukunft Bestand haben wird. Allerdings nur dann, wenn diese Methodik auch effizient gemanagt wird, denn sie zielt auf kontinuierliche Änderungen ab (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Das große agile Sammelbecken an Grundsätzen, Regeln, digitalen Tools und Definitionen gibt den Organisationen bereits die Marschrichtung vor – sie müssen aber für Agilität bereit und offen sein – dies geht mit einer Transformation ihrer Projektkultur einher (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Der Aufbau einer agilen Projektorganisation im Unternehmen und dessen Verknüpfung mit Unternehmenszielen ist einer der Grundbausteine der Agilität (vgl. Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6). Ein Spezialist brachte es jedoch auf den Punkt, dass Agilität nicht für alle Softwareprojekte gleich gut geeignet ist, da dieser Ansatz vermehrt bei kommunikationsintensiven und weniger bei prozessorientierten Projekten Anwendung findet und er zusätzlich anführte

„[...] bloß ich muss immer gucken, wo ist Agilität sinnvoll? [...]“ (Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12).

Diese Meinung ist gegensätzlich zu der Aussage eines weiteren Experten, der der agilen Arbeitsweise auch in größeren Softwaretransformationsprojekten, bei denen es vor allem um Prozesse und Systemharmonisierung geht, ein Einsatzattest ausstellte (vgl. Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17). Dazu ergänzte ein anderer Proband, dass bei einer sehr dynamischen Umgebung mit permanenter Bereitstellung von Entwicklungen und nicht genau definierten Anforderungsstrukturen die Agilität die richtige Methode ist (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Gleichwohl steigt der Schwierigkeitsgrad bei Einführung von agilem Projektmanagement in virtuellen, globalen Projekten mit der Unternehmensgröße und der Projektkomplexität (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Mit Zunahme der Komplexität erscheint der agile Modus aber automatisch erfolgsversprechender, weil wesentlich flexibler

und schneller Anforderungsvorschläge getestet und wieder verworfen werden können. Hinzufügend kann die Aussage eines teilnehmenden Probanden herangezogen werden

„[...] Each time you have this complexity in terms of number of stakeholder, number of technology, you cannot anymore be sure of the requirements. You cannot pass one quarter with dedicated team to describe and definitely find the right requirement for your project. Instead of passing too much resources, too much time with this first early stage of defining the requirement, if you switch directly in agile mode and create learning by testing, you will succeed. [...]“ (Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16).

Dabei wurde festgestellt, dass weiters die Teamgröße und die -verteilung des agil aufgebauten Softwareprojekts entscheidende Faktoren sind, warum der Erfolg eines virtuellen, globalen Projektteams anspruchsvoller und vor allem risikobehafteter einzufordern ist (vgl. Experte 4, 2019, Anlage 18.6.4). Der Projektleitertyp prägt zudem eine höhere Erfolgswahrscheinlichkeit von globalen Projekten mit agilen Elementen (vgl. Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Es wird ausdrücklich auf die Unterscheidung zwischen Projekt- und Projektmanagementenerfolg in globalen, virtuellen Projektteams hingewiesen. Ersterer stellt den eigentlichen Erfolg des Projekts für die Organisation dar und wird klassischerweise in Geldeinheiten ausgedrückt. Letzterer ist jedoch deutlich schwieriger zu erreichen, da dadurch die gesamte Kommunikation komplexer wird, weil der Projektverlauf selbst im Vordergrund steht (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14).

Bei einem Vergleich eines globalen Softwareprojekts mit einem traditionell geführten aber dennoch agilen Projekts kann der Schluss gezogen werden, dass es prinzipiell keine Unterschiede gibt (vgl. Experte 4, 2019, Anlage 18.6.4). In globalen Softwareprojekten müssen demnach traditionelle und agile Ansätze synchronisiert werden, um das beste Ergebnis zu erhalten (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Beispielweise ist der Gesamtaufwand der Koordination bei beiden Methoden der gleiche, jedoch wird dieser anders über die Projektlaufzeit verteilt (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Trotzdem weisen große klassische Projekte von Natur aus geringere Erfolgsquoten auf. Das wurde damit begründet, dass solche Projekte bis zum Ende durchgeführt werden müssen, um den Erfolg sichtbar zu machen. Ein Vorteil von Agilität besteht darin, diese Projekte in kleinere

Inkmente zu unterteilen, um risikoärmer und effizienter deren Projekterfolg zu gestalten (vgl. Experte 4, 2019, Anlage 18.6.4). Bei einem traditionell gesteuerten Projekt vermindert sich die Wertschöpfung und der Erfolg, wohingegen sich diese bei der agilen Methodik viel früher einstellt (vgl. Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6). Ein anderer Experte unterstützte diese Position und behauptete, dass traditionelle Projekte aufgrund der ständigen Schwankungen des Anforderungsumfangs weniger erfolgreich sind, da sie nicht nach dem wertvollsten, jedoch umfassendsten Backlog trachten (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2). Diese Aussage wurde außerdem untermauert

„[...] es kommt zu einer ineffizienten Arbeitsleistung im traditionellen Umfeld, da das Projektziel mit unnötigen Anforderungen und Funktionen sowie unnötigen Kosten zu erreichen versucht wird [...]“ (Experte 4, 2019, Anlage 18.6.4).

Ein Projekt mit festem Projektumfang kann niemals agil sein, so die Ansicht eines Experten

„[...] if you are fixed scope, your scope is fixed, you cannot pretend to be agile. [...]“ (Experte 4, 2019, Anlage 18.6.4).

Es wurde auch die Meinung vertreten, dass bei Projekten mit festem Umfang eine iterative Arbeitsweise angewendet werden sollte, indem Anforderungen in kleinere Abschnitte aufgesplittet werden müssen (vgl. Experte 4, 2019, Anlage 18.6.4). Jedoch liefern agile, globale Softwareprojekte effizientere Resultate ab und sind somit erfolgreicher, da deren Organisation auf selbststeuernden Teams mit hoher Eigenständigkeit, Engagement, Verantwortung und Motivation beruht, die somit flexibler agieren kann (vgl. Experte 3, 2019, Anlage 18.6.3). Dies trifft jedoch nicht zu, wenn traditionell gesteuerte Projekte weniger komplex sind und nur vereinzelt Stakeholder haben (vgl. Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Trotz der Menge an Vorteilen, die ein globales, agiles Projekt mit sich bringt, sahen manche Experten die Gefahr, dass Unternehmen noch nicht vollumfänglich bereit sind, ihre globalen Projektkompetenzmodelle auf einen agilen Arbeitsmodus zu transformieren (vgl. Experte 3, 2019, Anlage 18.6.3; Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6; Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12).

Hinsichtlich der Frage nach dem zukünftigen Erfolgsmodell im Softwareprojektmanagement fiel die Wahl vermehrt auf eine hybride Form, also eine gänzliche Verwobenheit des traditionellen und agilen Ansatzes. Jedoch wurden hierbei etliche Ausnahmen von den Meinungsführern genannt, wobei beispielsweise bei reinen Softwareprojekten immer zur agilen Methode zurückgegriffen wurde. Das Designen von komplexen Prozessen und deren Umsetzung in großen, monolithischen ERP-Systemen lässt den hybriden Projektmanagementansatz vielversprechender wirken, da aufgrund ihrer Starrheit und großen Abhängigkeit keine Agilität anwendbar ist (vgl. Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17). Die Vermischung beider Ansätze führt zu einer höheren Komplexität, da beide Projektformen grundsätzlich für sich alleine stehen (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Die hybride Methode wird in Zukunft weiter an Einfluss gewinnen, da sie große Wirtschaftsplayer langsam an agile Strukturen gewöhnt sowie große Wasserfallsoftwareprojekte in kleinere und vor allem kürzere Iterationen unterteilt (vgl. Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Dazu wurde von einer speziellen Projektmanagementform berichtet, die träge und starre Organisationen zu flexiblen, agilen Instituten transformieren lässt, wobei die Installation einer schlanken Lean Agile Governance für beide Projektarten auf oberster Ebene die einzige, wenn auch komplexe, Möglichkeit ist, von einer Wasserfall-Organisation auf eine schlanke, agile Organisation zu wechseln.

„We install the lean agile governance for both agile and waterfall at the upper level. We have lean agile governance with vision who ask each team to have a roadmap for three or six months only. All the team are focused on the same long-term vision. [...] Usually it's ten weeks or twelve weeks. If a team in waterfall mode can deliver something in twelve weeks, we are satisfied, [...]. If it's not possible we ask to do in semester but not more [...]. We ask to agile team to work in sprint, [...], but each ten weeks or twelve weeks they have a meeting point [...], with the waterfall cycle. It's the lean agile governance who installed this. [...]” (Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16).

Lean bezieht sich in dieser Form auf die ganzheitliche Verbesserung der Prozesse, wohingegen Agilität auf ein Projekt und Services verweist. Auch wurde bestätigt, dass der Projekterfolg durch die Hinzufügung des Lean-Prinzips zum agilen Projektmanagementansatz gesteigert werden kann (vgl. Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16).

Im agilen und globalen Projektrhythmus ist von weniger Steuerung durch die Projektleitung auszugehen, da die autarken und verteilten Projektteams viel stärker miteinander kommunizieren und somit Abweichungen wesentlich frühzeitiger aufgedeckt werden können (vgl. Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6; Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7). Es zeigten sich jedoch Unterschiede in der Projektsteuerung, da traditionelle Projekte auf Basis einer erreichten Phase kontrolliert werden, agile Softwareprojekte im Gegensatz dazu einen Nachweis der entwickelten Funktion erbringen müssen (vgl. Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Es müssen zudem wichtige Rollen und Entscheidungsträger, das sind vor allem der Product Owner, der Scrum Master und der lokale Product Owner bei globalen Projekten, identifiziert werden, bevor Steuerungsmechanismen im agilen Softwareprojekt aufgebaut werden können (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5). Auf operativer Ebene ändern sich kontinuierlich die Projektindikatoren aufgrund der iterativen Vorgehensweise, was die Entscheidungsfindung für das Management erschwert (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Beiden Projektformen ist jedoch gemein, dass künstliche Intelligenz zukünftig eine große Rolle einnehmen wird (vgl. Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Dabei wird vor allem im Projektcontrolling eines virtuell abgehaltenen, agilen Softwareprojekts eine robotergesteuerte Prozessautomatisierung dem Projektleiter dabei unterstützen können, sich regelmäßig Überblick zu zeitlichen, inhaltlichen und budgetären Projektkennzahlen zu verschaffen, um daraus Herausforderungen frühzeitig erkennbar zu machen (vgl. Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17).

Eine erfolgreiche Anwendung im Speziellen der Earned Value Analyse im agilen Softwareumfeld ist bereits in der Forschungsliteratur verankert, dennoch liegt das praktische Vorgehen noch deutlich hinter den Erwartungen zurück (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Auch deswegen wird ihr Einsatz als herausfordernd eingestuft, da sie im deutschsprachigen Raum recht unbekannt ist und sich mit ihrem statischen Aufbau nicht die vollumfängliche Wahrheit des Projektstatus im agilen Projekt abbilden lässt (vgl. Experte 14, 2019, Anlage 18.6.15). Trotzdem rührt die niedrige Bekanntheit und die Verwendung in den meisten Organisationen nicht von ihrem komplex anmutenden Aufbau her, sondern wird vordergründig durch unterschiedliche Lehrbuchdefinitionen und Anwendungsdogmen als ein Instrument mit hohem Schwierigkeitsgrad angenommen (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12; Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14). Diese verschiedenen theoretischen Ausführungsweisen der Earned Value Analyse machen eine einheitliche und eine praxisnahe

Definition zu einem problematischen Unterfangen. Jeder Projektleiter wird somit aufgefordert, seine eigenen Erfahrungen in die optimale Anwendung dieser Controllingmethode einfließen zu lassen, um schließlich zu einem erfolgreichen Ergebnis zu gelangen (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14).

Die folgenden Resultate der Interviews werden anhand inhaltstragender Aussagen der einzelnen Experten basierend auf den Unterkategorien dargestellt. Zur Verbesserung der Überprüfung der Forschungshypothesen wurden die Meinungen trotz ihrer direkten Zuweisung zu Kategorien in den jeweiligen Gesamtkontext gesetzt, um ein schlüssiges Bild zu ergeben.

7.3.2. Erkenntnisse zur Hauptforschungsfrage

Agilität ist eines der bedeutsamsten Themen innerhalb der Projektmanagement-Community und betrifft gleichermaßen die agilen Evangelisten und die traditionellen Hardliner. Dies war während der Expertengespräche aufgrund der unterschiedlichen Erfahrungswerte, die rund um die Thematik Agilität gemacht wurden, deutlich spürbar. Jedoch konnten hinsichtlich der getätigten Aussagen zu den Erfolgsfaktoren in agilen Softwareprojekten ähnliche Einschätzungen der Spezialisten festgestellt werden. Ein interviewter Experte nannte einige Schlüsselemente, die für ein erfolgreiches agiles Softwareprojekt von hoher Bedeutung sind. Als Grundvoraussetzungen dienen hierbei eine starke Unterstützungsleistung des Top-Managements, talentierte Führungskräfte als Motivatoren für das Projektteam, strukturierte Kommunikationswege als auch die Selbstorganisation des Projektteams (vgl. Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16).

Agile Methoden können auch zum Projekterfolg in globalen, virtuellen Projektteams beitragen. Es reduziert sich aber dabei die Arbeitseffizienz des Teams sowie die generellen Projekterfolgchancen aufgrund von etwaigen Schwierigkeiten mit der geografischen Distanz, da vermehrt nur ein geringerer Informationsaustausch erfolgt und die Sprachenvielfalt sowie kulturelle Unterschiede den Kommunikationsprozess des Weiteren erschweren (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1; Experte 10, 2019, Anlage 18.6.10). Diese Aussage wurde zusätzlich gestützt, da sich eine Missachtung der geografischen Distanz eines Projektteams negativ auf den Projekterfolg auswirken kann (vgl. Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Eine weitere Erkenntnis brachte ein Spezialist hervor

„[...] In terms of distance in my experience it's no more than one stair on the same building, if you are a part of the team on Stage 1 and the other on Stage 2, you have negative effect. [...]" (Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16).

Eine geografische Distanz des agilen Softwareprojektteams verändert stark die Herangehensweise im Projektmanagement. Solche globalen Projekte sind tendenziell größer sowie komplexer aufgestellt, erlauben jedoch eine größere Kreativität sowie eine Anwendung anderer Methoden. Dabei stellt die Größe und die Zusammensetzung des agilen Projektteams eine bedeutende Komponente für eine erfolgreiche Projektdurchführung dar (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1; Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Der Projekterfolg im globalen Kontext basiert weiters auf dem aufgebauten Nahverhältnis des Projektteams, sehr gut definierten und abgestimmten Zielen sowie der konsequenten Befolgung der agilen Methodik (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5). Die Organisation eines gemeinsamen Softwareprojektkickoffs für einen initialen persönlichen und direkten Austausch kann dabei unterstützend wirken (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1; Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Der physische Kontakt muss durch eine enge Abstimmung mit dem Fachbereich während des gesamten Projektverlaufs stetig gefördert werden, um Kontroll- und Vertrauensverluste zwischen den handelnden Akteuren zu vermeiden (vgl. Experte 8, 2019, Anlage 18.6.8). Beim Aufbau von verteilten agilen Projektteams muss darauf geachtet werden, dass die autonomen Softwareentwicklungsteams in jedem Land einer einheitlichen Struktur folgen, um für Effizienz trotz der geografischen Distanz zu sorgen. Jedoch soll hierbei eine lokale Trennung innerhalb des Scrum Teams vermieden werden, wie es von einem Spezialisten angemerkt wurde

„[...] you do not split scrum team between two countries [...]" (Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9).

Der Experte verwies auf die damit einhergehende schnellere Entscheidungskraft, welche durch regelmäßige Zeremonien und enge Kommunikationsflüsse sichergestellt wird (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Dass trotz der Kostenvorteile, die Nearshore- oder Offshore-Projektmodelle bieten, eine größere Anzahl an Leuten für die gleiche Arbeit im Vergleich zu einem lokalen Team benötigt wird, ist auf die unterschiedlichen Leistungsunterschiede

innerhalb eines globalen, agilen Softwareprojekts zurückzuführen (vgl. Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6). Dabei würde ein Befragter nicht auf ein stark verteiltes Team zurückgreifen, wenn es bei einem sehr kurzen, agilen Projekt eingesetzt werden sollte

*„[...] I would not recommend to have a strongly distributed team if it's so short
[...]“* (Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2).

Zur Sicherstellung des Projekterfolgs in großen virtuellen, globalen und vor allem agilen Projektteams sollte ein skalierbarer agiler Ansatz eingesetzt werden (vgl. Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Zusätzlich wurde auf einen häufigeren persönlichen Austausch des Teams hingewiesen (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Kostenvorteile können außerdem finanzielle Projekterfolge hervorrufen, wenn beträchtliche Zeitaufwände in eine strukturierte Projektvorbereitung sowie einen soliden Aufbau des verteilten agilen Teams geflossen sind (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6). Es wurde zudem auf die andere Seite der Medaille hingewiesen, da virtuelle, globale sowie agile Projektteams den zeitlichen und finanziellen Aufwand sowie die Komplexität erhöhen. Dies kann jedoch mit der Anwendung von digitalen Tools, auf die Teamverteilung hin adaptierte Arbeitsweisen, der persönlichen Teilnahme des Projektteams an wichtigen Projektevents und einem einheitlichen Verständnis von Agilität kompensiert werden (vgl. Experte 4, 2019, Anlage 18.6.4).

Agilität befasst sich mit der ständigen Wertschöpfung der Kundenbedürfnisse und stellt den Wert des erschaffenen Produkts in den Mittelpunkt ihrer Methodik (vgl. Experte 3, 2019, Anlage 18.6.3; Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6). Bedeutend ist auch die Aussage eines Experten, der meinte, dass entwickelte Funktionen innerhalb eines agilen Softwareprojekts nicht unmittelbar Mehrwert stiften müssen. Es kann auch von einem etwaigen zukünftigen hohen Geschäftswert ausgegangen werden, da es mittels Qualitätskontrollen zu einer ständigen Überprüfung der erschaffenen Werte kommt (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Jedoch muss auch diese kundennahe Wertsteigerung eines Softwareprodukts vom Projektmanager regelmäßig geprüft werden, wobei auf verschiedene Methoden und Techniken, im Speziellen die Earned Value Analyse, zurückgegriffen werden kann (vgl. Experte 3, 2019, Anlage 18.6.3; Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5). Geografische Distanz, ihre damit verbundenen Zeitverschiebungen und unterschiedlichen Wertekulturen erschweren

jedoch das Projektcontrolling in globalen, agilen Projekten immens (vgl. Experte 3, 2019, Anlage 18.6.3; Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Globale Projekte bringen auch umfangreiche Reportingbedürfnisse mit sich, die ein agiles Projektcontrolling komplizierter gestalten. Einer der Meinungsführer zählte die Identifikation des Projektteams mit dem Fachbereich zu eine der bedeutsamsten Herausforderungen im Projektcontrolling eines agilen, globalen Projekts (vgl. Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6). Verspätungen in der Kennzahlenkonsolidierung werden dabei oftmals durch unterschiedliche Rückmeldungssysteme und -prozesse innerhalb des kulturell diversifizierten und agilen Softwareprojektteams hervorgerufen. Einerseits erhöht ein virtuelles Projektteam die Komplexität des Projektcontrollings, andererseits kommt es dadurch auch zu Erleichterungen aufgrund der enormen Erweiterung des verfügbaren Ressourcenpools (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Ein anderer Experte verdeutlichte wiederum, dass die geografische Distanz eines Projektteams keine negative Wirkung auf das Projektcontrolling zeigt (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Dabei kann der Leiter eines agilen Softwareprojektteams auf ausreichend Anpassungsmöglichkeiten zurückgreifen, wie der Definition von internen und externen Projektcontrollingkennzahlen. Diese müssen mit dem Projektauftraggeber in enger Abstimmung erstellt werden, um eine reibungslose und stabile Wert- und Qualitätsüberprüfung sicherzustellen (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1). Die Anwendung von traditionellen KPIs für ein agiles Projekt erscheint jedoch schwierig, laut der Meinung eines Spezialisten

„[...] I guess there would be difficulty, in fact, to have this kind of controlling in agile operations, for sure [...]“ (Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1).

Als weitere Herausforderung beim Umgang mit Controllingtools im agilen, globalen Projektumfeld nannte die Meinungsführerschaft den instabilen Projektumfang (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Hinzu kommen die Selbstkontrollaktivitäten eines globalen, agilen Projektteams, die vor allem beim Management für Verständnisprobleme sorgen (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Ein weiterer Experte sprach sich dabei für die Anpassung des agilen Projektcontrollings an die Erwartungen des Auftraggebers aus (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1). Hierbei helfen schon einfach verständliche und anpassungsfähige Kennzahlensysteme mit einer hohen Prognosefähigkeit als auch eine einheitliche Eingabe an Arbeitspaketfortschrittsdaten des verteilten Projektteams in das System (vgl. Experte 12_1,

2019, Anlage 18.6.12; Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Dabei soll auf übermäßiges klassisches Projektcontrolling verzichtet werden, so die Aussage eines Experten

„[...] die tradierten Vorgehensweisen mit lauter Reports, die wöchentlich oder monatlich oder wie auch immer auszufüllen sind, [...] würde ich versuchen, zu mindestens zu Beginn, [...], zu vermeiden und erst mal außen vorlassen, sondern das Controlling als inhärenten Teil der [...] agilen Methode [...]“
(Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18).

Des Weiteren muss festgehalten werden, dass die Nominierung eines zusätzlichen lokalen Scrum Masters weitere Vorteile für ein effizientes Controlling im globalen Projektkontext mit sich bringen würde (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18).

Die Fachleute waren sich aber hinsichtlich der Einsatzfähigkeit dieses Instruments in diesem Kontext uneins. Ein erfahrener Anwender der Earned Value Analyse bescheinigte ihr eine hohe Einsatzfähigkeit in agilen Softwareprojekten. Das geht mit der Tatsache einher, dass in solchen Projekten auch mit Budgets gearbeitet wird, womit die Earned Value Analyse für eine Budget- und Kostenbetrachtung in Frage kommt (vgl. Experte 14, 2019, Anlage 18.6.15). Außerdem bestätigten weitere Experten, dass die Kennzahlen dieses Kontrollinstruments auch in einem virtuellen, globalen, agilen Softwareprojekt verwendet werden können, da Lieferergebnisse viel schneller vorhanden sind und die Earned Value Methode dadurch schneller projektbezogene Probleme aufzeigen kann (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14; Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17). Dennoch liefert die Analyse keinerlei Informationen über die Problemlokalisation sowie deren Gründe (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14). Des Weiteren stoßen die Kennzahlen mit einer immer größer werdenden Agilität in diesen virtuellen, globalen Projekten an ihre Grenzen (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11).

Die Earned Value Analyse kann aufgrund von Planungs- und Aufwandserfassungsschwierigkeiten sowie durch ein fehlendes geeignetes Tool im globalen, virtuellen und agilen Softwareprojektkontext nicht vollumfänglich eingesetzt werden (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Dabei benötigt es eine tägliche, aber einfache und relativ rasche Kommunikationsspirale mit dem Projektteam im Vergleich zum klassischen Projektmanagementmodell, um kulturell bedingten Schwierigkeiten entgegenzuwirken,

damit die Earned Value Analyse optimal mit Informationen versorgt werden kann. Ergänzt wurde hierbei, dass dies jedoch nur in Ausnahmefällen notwendig ist (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14). Eine Voraussetzung für diesen stetigen Austausch über die Lieferergebnisse ist ein einheitliches Verständnis über die Anwendung der Earned Value Methodik sowie eine klare Definition des Fertigstellungsgrads innerhalb des virtuellen Projektteams (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14; Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17). Zusätzlich wird auch ein hohes Vertrauen in das verteilte und selbststeuernde Projektteam erwartet, um eine hohe Qualität hinsichtlich der Earned Value Kennzahlen erzielen zu können (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11).

Der Cost und Schedule Performance Index, die Estimated at Completion sowie der Earned Schedule wurden zu den wichtigsten Earned Value Kennzahlen gezählt, wobei letzterer die Normierungsproblematik des Schedule Performance Indicators bewältigt (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Der Schedule Performance Index erscheint je nach Abhängigkeit von der Projektsituation seit vielen Jahren immer wichtiger zu werden. Sobald aber Reserven in die Kennzahlen aufgenommen werden, verändert sich dadurch auch der Blickwinkel auf das globale Projektcontrolling (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14). Für einen Probanden war die Estimated to Completion eine der wichtigsten Kennzahlen, die den Fortschritt über entwickelte Backlog-Items sichtbar macht, wobei der Projekterfolg am besten über Cost und Schedule Performance Indicator gemessen wird (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Jedoch konzentriert sich agiles Arbeiten nicht auf traditionelle Kennzahlen wie ETC, da diese Projektmethode die Produktivität aus der Gesamtkapazität des Teams ermittelt, so die Aussage des Experten

„[...] because you do not much concentrate on ETC, on how much have you already spent on a given feature, on how much is it remaining to develop. It's rather more simple because for each team you know the number of people. The good practice is that they are full-time on the project and you know how many days per month each people will take, will have on the project, the capacity [...]“ (Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2).

Als Grundlage zur Berechnung der Earned Value Kennzahlen und des Projektfortschritts können im agilen Umfeld die Kriterien der Definition of Ready sowie der Definition of Done

herangezogen werden (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Die Earned Value Analyse hat in ihrer Reinform aber keine elementaren Verknüpfungen zur Agilität, weshalb sie auch über keine relevanten agilen Kennzahlen verfügt, wie beispielsweise ein Prüfungselement hinsichtlich der Arbeitsgeschwindigkeit des Projektteams, der Höhe des geschaffenen Produktwerts oder der Anzahl an regelmäßig zu liefernde Story-Points (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9; Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Ein Experte ging sogar so weit, den Kennzahlen rund um den Earned Value eine generelle Unschärfe einzuräumen, diese aber durch eine absolut genaue Schätzung mit Hilfe der vollständigen Definition des agilen Backlogs auszuhebeln (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Außerdem ist jede Vergrößerung des Backlogs als Warnung an den Fachbereich zu übermitteln, da es dadurch zu einer Reduzierung der Projektflexibilität kommt (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2). Als eine der Voraussetzungen für die Anwendung der Earned Value Analyse im agilen Softwareprojekt werden die frühzeitige Begegnung des anfangs hohen administrativen Erklärungs- und Koordinationsaufwands genannt, um die Werte der Analyse valide und vergleichbar zu halten (vgl. Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17). Dazu braucht es einen strukturierten Aufbau sowie eine einfache Handhabung des Projektcontrollings,

„[...] aber eine gute Aggregationsebene [...]“ (Experte 14, 2019, Anlage 18.6.15).

Diese Aussage wurde von einem anderen Spezialisten unterstützt, der die vollständige Definition und die Konstanz des Geschäftswerts eines Softwareprodukts für essentiell hält. Dabei können der Verlauf, die Basis und die Kapazitätskosten des Geschäftswerts eines Softwareprodukts als Controllingkriterien für die Earned Value Analyse Verwendung finden (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1). Eine korrekte Restaufwandsschätzung ist wichtig, um überhaupt zuverlässiges Projektcontrolling ausführen zu können (vgl. Experte 14, 2019, Anlage 18.6.15). Ferner gelten klare Messpunkte und Leistungskriterien, die zum Stichtag erfüllt sein müssen, regelmäßige Informationserfassung sowie -rückmeldung als Voraussetzungen für den Einsatz der Earned Value Kennzahlen im agilen, virtuellen Softwareprojektumfeld (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12; Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17). Auch ein Blick an dieser Stelle auf den Vergleich mit einem stationären, agilen Projektteam lässt die Unterschiede im globalen Projektcontrolling durch den technologischen Wandel sowie die Digitalisierung marginal erscheinen, da generell der

Einsatz eines digitalen und einfach bedienbaren Controlling-Tools die Regelmäßigkeit, die Korrektheit und die Genauigkeit der Eingaben von Arbeitspaketergebnissen erhöht (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1; Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5; Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17). Ein Spezialist ging noch einen Schritt weiter und merkte an, dass die Kommunikations- und Koordinationsaktivitäten sowie die Steuerung eines agilen, globalen Projektteams in Zukunft über virtuelle Räume durch Unterstützung von 3D-Brillen erfolgen kann (vgl. Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17).

Obwohl von den Spezialisten eine schnellstmögliche Aufdeckung von etwaigen Diskrepanzen jeglicher Art auch im Projektanforderungsmanagement eines virtuellen, globalen, agilen Softwareprojekts gefordert wurde, wurde die Earned Value Analyse von der befragten Expertengemeinschaft jedoch nicht als führendes operatives Tool genannt, sondern andere gängigere wie Microsoft Excel oder ein Kanban Board¹¹⁵ (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5; Experte 8, 2019, Anlage 18.6.8). Auch befürwortete ein weiterer Experte eher den Einsatz von Kanban in einem virtuellen, globalen sowie agilen Projekt als jenen der Earned Value Analyse (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Dies hatte den Grund, da die Notwendigkeit der Erstellung eines eigenen Reportingprozesses im agilen Projekt oftmals nicht gegeben ist, um die Aussagekraft der Earned Value Kennzahlen bei den Anforderungsschwankungen sicherzustellen (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Ferner kann eine Unterschätzung des Anforderungsmanagements in einem agilen Softwareprojekt den Projekterfolg stark gefährden (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12; Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Ein zeitlicher Erfolg sowie ein Wertzuwachs im Anforderungsmanagement eines agilen Softwareprojekts ist auch über eine strukturierte Backlogverwaltung sicherzustellen, wobei der Product Owner regelmäßig entwickelte Funktionen mit den ursprünglich vereinbarten Anforderungen überprüfen muss (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9).

Wiederum gab ein anderer Teilnehmer an der Expertenbefragung an, dass die Earned Value Analyse trotzdem sehr belastbare Indikatoren innerhalb eines agilen Softwareprojekts liefern kann, da die Nachfrage nach traditionellen Statusreports in dieser Projektform sehr ausgeprägt ist (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Die Earned Value Methodik leistet bei

¹¹⁵ Für weitere Informationen, siehe <https://www.atlassian.com/de/agile/kanban/boards>

wenig zusätzlichem Aufwand einen großen Informations- und Qualitätssprung und ist daher im agilen Projektumfeld, wo häufige Ergebnislieferungen an der Tagesordnung stehen, immer noch sehr gut einsetzbar (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14). Im Zuge der Projektvorbereitungen und somit am Anfang eines Projekts muss zudem geklärt werden, unter welchen Voraussetzungen das Projektcontrolling durchgeführt werden soll. Weiters wurde der unterstützende Kontrollmechanismus in einem agilen Softwareprojekt durch die Earned Value Analyse bestätigt, mit der die erwarteten Projektziele und -ergebnisse anhand eines Abgleichs vom Projektfortschritt mit den erwarteten Zielsetzungen sowie der Sicherstellung vom erwarteten Mehrwert erreicht werden können. So wie bei vielen anderen Werkzeugen im Projektcontrolling auch, sollte die Methode des Earned Values über den gesamten Projektverlauf beibehalten werden, um Kontinuität und Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12; Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Im Weiteren wurde sogar die Umbenennung des in der Praxis sehr gebräuchlichen Projektcontrollingbegriffs in die zwei Schlagworte *Monitor & Control* für ein virtuelles, globales sowie agiles Softwareprojekt vorgeschlagen, um die Projektüberwachung und vor allem die Reaktion auf diese ganzheitlicher auszudrücken (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14).

Die aus der Theorie und der Problemstellung abgeleitete Forschungshypothese zur Hauptforschungsfrage konnte durch die Experteninterviews **nicht bestätigt** werden. Die Resultate zur 1. Subforschungsfrage folgen anschließend.

7.3.3. Erkenntnisse zur 1. Subforschungsfrage

Als weitere Erfolgskriterien für Projektcontrolling im Anforderungsprozess eines virtuellen, globalen, agilen Softwareprojektteams sind die Kommunikations- und Koordinationsaktivitäten mit den Projektbeteiligten, wobei eine verstärkte Kollaboration zur Erreichung der vereinbarten Ergebnisse zu geplanten Terminen und zum vereinbarten Preis führen kann (vgl. Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7; Experte 8, 2019, Anlage 18.6.8). Virtuelle, agile Projekte haben obendrein durch ihre große Anzahl an regelmäßigen Meetings einen größeren Kommunikations- und Koordinationsaufwand (vgl. Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7; Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17; Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Die Meinungsführer gaben übereinstimmend die Projektkomplexität, die Effizienz und die Häufigkeit der Kommunikations- und Koordinationsaktivitäten, korrekte Restaufwandsschätzungen, die

Selbstbestimmtheit des agilen Projektteams als Faktoren an, die einen Erfolg der Earned Value Analyse im Anforderungsprozess eines globalen, virtuellen sowie agilen Softwareprojektteams sicherstellen können (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1; Experte 8, 2019, Anlage 18.6.8; Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14; Experte 14, 2019, Anlage 18.6.15).

Die 1. Subforschungsfrage wurde aufgrund ihrer Struktur nur in der quantitativen Untersuchung überprüft. Jedoch geht basierend der obigen Ausführungen von der Kommunikation und Koordination eine **Wirkung** aus. Dabei wird diese Fragestellung in der Diskussion auch in Verbindung mit den qualitativen Ergebnissen gesetzt werden. Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse zur 2. Subforschungsfrage beschrieben.

7.3.4. Erkenntnisse zur 2. Subforschungsfrage

Es ist der Kern der Agilität, dass Anforderungsänderungen zur optimalen Projektzielerreichung bewusst zugelassen werden, um den höchstmöglichen Wert für die Benutzer zu erzielen – auch in einer skalierten oder einer verteilten Projektorganisation (vgl. Experte 3, 2019, Anlage 18.6.3; Experte 4, 2019, Anlage 18.6.4; Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Dabei sind die Struktur und die Qualität des Anforderungsprozesses stark von der Maturität der Organisation abhängig (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14). Hierbei ist allerdings festzuhalten, dass der Prozess aufgrund fehlendem Verständnis hinsichtlich einer klaren Verantwortungs- und Rollendefinition des agilen Softwareprojektteams oft undeutlich ist (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Eine falsche Einschätzung der agilen Methodik ausgelöst durch die Unerfahrenheit des Fachbereichs kann eine Herausforderung darstellen. Zusätzlich muss eine vorhandene Unsicherheit basierend auf unklaren Anforderungsdefinitionen oder einer großen Anzahl an Änderungswünschen durch das autark agierende Softwareprojektteam sichtbar gemacht werden. Eine vollständige Anforderungsaufnahme ist eine Grundvoraussetzung für eine später folgende Detaillierung und Schätzung dieser (vgl. Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7). Hingegen können agile und skalierbare Modelle, wie Scrum oder SAFe dabei unterstützen, den Projektumfang vollständig zu definieren, wobei der generelle Aufbau eines Anforderungsprozesses im agilen Umfeld herausfordernd sein kann (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Die agile Arbeitsweise erfordert somit keinen strukturierten Anforderungsprozess, da mithilfe vieler Iterationen Anforderungen kontinuierlich verbessert werden und an Wert gewinnen (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Auch wurde darauf

hingewiesen, dass es normalerweise keine fertig spezifizierten Anforderungen in einem agilen Softwareprojektfeld gibt (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1).

Demzufolge sind Anforderungsänderungen vorprogrammiert, weshalb es oftmals Schwierigkeiten bereitet, ein genaues Ende der Anforderungsentwicklung vorherzusagen (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Adaptierungen von bereits abgestimmten Projektanforderungen ziehen außerdem Kapazitätsanpassungen innerhalb des Projektteams nach sich (vgl. Experte 4, 2019, Anlage 18.6.4). Die Abdeckung eines so hervorgerufenen zusätzlichen Arbeitsaufwands muss durch die frühzeitige Einplanung von genügend Pufferkapazitäten sichergestellt werden. Es wurde an dieser Stelle von etwa 5 bis 15 Prozent einzuplanendem Puffer gesprochen (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5; Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7; Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Beispiele, die zur Verfolgung von Anforderungsänderungen beachtet werden sollten, sind zum einen der Backlog, der mit all seinen Informationen die Basis bildet, zum anderen die Anzahl an Anforderungsakzeptanzkriterien, die eine gute Sicht auf die Bewertungen im Anforderungsprozess bietet (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1; Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Um diese Anpassungen strukturiert bearbeiten zu können, wurde die Etablierung von Prozessen empfohlen, bei denen offizielle Änderungsanträge in enger Abstimmung mit dem Fachbereich gestellt werden müssen (vgl. Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7). Der Prozess beginnt damit, dass der Fachbereich Anforderungen auf täglicher Basis bekannt gibt, wobei der Product Owner die Anforderungserhebung sicherstellen muss. Der Scrum Master orchestriert in weiterer Folge den gesamten Anforderungsprozess. In einem globalen Projekt kann die Nominierung eines eigenen lokalen Product Owners zur besseren Anforderungssteuerung vorteilhaft sein (vgl. Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Die Anforderungsdokumente werden anschließend vom agilen Softwareprojektteam auf Verständnis geprüft. Dabei wird über die Machbarkeit der Anforderung entschieden und die User-Story für den Backlog priorisiert (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5; Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6; Experte 8, 2019, Anlage 18.6.8; Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Der Backlog muss über sogenannte Subject Matter Experts¹¹⁶ zu einzelnen Themenbereichen aufbereitet werden, weil Änderungen an Inhalten inmitten eines laufenden Sprints in der agilen Methodik nicht erlaubt sind, um die kurzen Iterationszyklen einhalten zu können (vgl.

¹¹⁶ Ein Subject Matter Expert ist ein Fachexperte.

Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Es wurde auch ausdrücklich auf die Nichtgestattung von nachträglichen Anforderungsänderungen bei bereits verabschiedeten Backlog-Inhalten eines Sprints hingewiesen (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1). Des Weiteren wurde angemerkt, dass Agilität die Effizienz des Anforderungsprozesses und die Genauigkeit der Ergebnisse verändert hat und somit der agile Prozess auch auf traditionelle Projekte anwendbar ist (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2).

Volatilität in Anforderungen kann zu einem großen Mehrwert für das agile Projekt führen und sollte nicht zwangsweise minimiert oder unterbunden werden (vgl. Experte 10, 2019, Anlage 18.6.10). Durch regelmäßige Überprüfung des Reifegrads eines agilen Softwareprojektteams mithilfe der Kennzahl Arbeitsgeschwindigkeit können Anforderungsänderungen im Zeitverlauf möglichst gering gehalten werden (vgl. Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Ergänzend hat die Zusammensetzung und die Erfahrung des Entwicklungsteams eine Auswirkung auf die Qualität des Anforderungsprozesses (vgl. Experte 10, 2019, Anlage 18.6.10). Weniger Anforderungsanpassungen im Projektverlauf können ferner auch durch eine solide Projektvorbereitung gewährleistet werden (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Als Steuerungscheckliste für den Erledigungsstatus einer Anforderung kann auf die Definition of Done zurückgegriffen werden, da mit ihr recht einfach die Kosten der Anforderung abgeleitet werden können (vgl. Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Wesentlich ist auch die Erläuterung eines Spezialisten, der die beiden Zeremonien Definition of Ready und Definition of Done als Kriterien für eine Qualitätsabnahme von Anforderungen einsetzt, die über den Projektzeitverlauf kontinuierlich verfeinert werden (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2). Auch kann die Qualitätsprüfung und die Freigabe von Anforderungen über bestimmte Techniken ablaufen, wie beispielsweise der Zählung der Kommentare bei einer Funktion (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Dabei hilft auch, wenn Qualitätsmerkmale, wie die Qualität des Codes, der Schnittstelle und der Funktion sowie der nicht-funktionalen Anforderungen, definiert werden (vgl. Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Das erfolgreiche Managen der Qualität innerhalb des Anforderungsprozesses wird oftmals dem agilen Projektteam unter enger Zusammenarbeit mit dem Product Owner und dem Fachbereich selbst überlassen (vgl. Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6; Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7; Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18).

Damit Anforderungen aber termingerecht durch den Anforderungsprozess mithilfe von digitalen Tools manövriert werden können, muss der benötigte Aufwand pro Anforderung geschätzt und regelmäßig einer Überprüfung unterzogen werden (vgl. Experte 3, 2019, Anlage 18.6.3; Experte 8, 2019, Anlage 18.6.8; Experte 10, 2019, Anlage 18.6.10). Überdies müssen Kontrollzyklen hinsichtlich der Wertbildung von Anforderungen installiert werden, um eine stetige Effizienzsteigerung des agilen selbststeuernden Projektteams zu erzielen (vgl. Experte 4, 2019, Anlage 18.6.4). Ein Spezialist glaubte jedoch, dass die Earned Value Analyse nur bedingt einsetzbar ist, um Änderungen im Projektumfang zu koordinieren, zu kontrollieren sowie zu reduzieren (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Ergänzend sei hier die Meinung eines anderen Experten erwähnt

„[...] Earned Value sagt mir ja nicht, woher sozusagen gegebenenfalls Abweichungen kommen. Sie hilft mir ja nur, Abweichungen zu erkennen [...]“
(Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14).

Wobei dieser Methodik erste sinnvolle Ergebnisse in diesem Kontext sogar erst nachdem die Anforderungen final definiert und dokumentiert wurden, zugetraut werden, weil stetige Anforderungsänderungen immer neu zu kalkulierende Kennzahlen mit sich bringen und dadurch die qualitative Aussagekraft mangelhaft erscheint (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11; Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12; Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14). Wiederum sah ein anderer Experte die Earned Value Analyse als Chance, auch im agilen Umfeld das Anforderungsmanagement mit einer hohen Wertigkeit und Genauigkeit zu unterstützen. Als Voraussetzungen für aussagekräftige Earned Value Kennzahlen werden ein strukturierter Anforderungsprozess, eine genaue allgemeine Projektplanung, eine detaillierte Sprintplanung sowie eine klare Aufwandsschätzung der Anforderungen gefordert (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Der Earned Value Analyse wurde ihre Anpassungsfähigkeit im Anforderungsprozess unter Berücksichtigung ihrer Vor- und Nachteile bescheinigt, um einen vernünftigen Mehrwert liefern zu können (vgl. Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Bedeutend ist auch die Meinung eines Spezialisten, der angab, dass die Earned Value Analyse Anforderungsschwankungen nicht minimieren kann. Dabei stützte er seine These auf die Tatsache, dass die Aussagefähigkeit der Earned Value Kennzahlen deshalb geschmälert wird, weil es zu einer laufenden Modifikation des Earned Values und des Planwerts ausgelöst durch eine ständige Repriorisierung von Anforderungen im agilen

Sprintmodus kommt. Mit einer wesentlich operativen Herangehensweise hatte sich dieser Experte der Fragestellung genähert, wobei die Qualitätssicherung eines Features mit der Earned Value Analyse durch eine Messung des Fortschritts über verschiedene Qualitätsgates, beispielsweise der 0/90/100, 50/50, 20/80, 0/100 Regel, ablaufen kann (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Die entstandenen Anforderungskosten müssen mit den erwarteten Zielen und den eingesetzten Ressourcen am Bewertungsende der iterativ eingesetzten Earned Value Analyse abgeglichen werden, wobei die

„[...] Zahlen [...] nicht das Ziel guter Arbeit, sondern das Ergebnis guter Arbeit [...]“ sind (Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18).

Die Forschungshypothese, dass durch die Earned Value Analyse die Prozessqualität der Projektanforderungen eines agilen Softwareprojekts steigt und sich deren Schwankungsbreite verringert, konnte von den interviewten Experten **nicht bestätigt** werden.

Trotz der grundsätzlich nur quantitativ direkt auswertbaren 3. Subforschungsfrage, sollen die Resultate der Experteninterviews im nächsten Abschnitt zur Hypothesenprüfung als auch zur späteren Erläuterung der Fragestellung beitragen.

7.3.5. Erkenntnisse zur 3. Subforschungsfrage

Kommunikation ist eine kritische Erfolgskomponente in globalen Projekten, da diese langsamer als in stationären von statten geht, jedoch wird diese durch eine strukturierte Vor- und Nachbereitung des Kommunikationsbedarfs, die Vermittlung von Entscheidungen, Absprachen und Feedback, den Austausch von Dokumenten sowie den Ablauf des On- und des Offboarding-Prozesses von Projektteammitgliedern unterstützt (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1; Experte 12_2, 2019, Anlage 18.6.13). Die Kommunikationsprozesse sowie die -regeln müssen im virtuellen, globalen Projektumfeld festgelegt und ständig erweitert werden, um die synchrone und die asynchrone Kommunikation aufeinander abzustimmen (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12; Experte 12_2, 2019, Anlage 18.6.13; Experte 14, 2019, Anlage 18.6.15). Dabei helfen ausgeglichene Teamgrößen und -zusammensetzungen sowie die Nominierung von Teamsprechern an jedem der Projektstandorte, um die höhere Fluktuation eines virtuellen Projektteams im Gegensatz zu einem stationären auszugleichen

(vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1; Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Die Kommunikation wird bei hoher geografischer Distanz des Weiteren durch den Einsatz lokaler Product Owner und Scrum Master verbessert. Dadurch können die täglichen agilen Meetings effizienter moderiert und einem eventuellen negativen Austausch von Teammitgliedern entgegengewirkt werden (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5; Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Dazu meinte ein Experte

„We synchronise teams with a scrum of scrum meeting [...] It's equal to a daily stand-up meeting with the agile team, [...]. Two times per week, we have a scrum of scrum and we add also a project owner synchronisation. For very big complex [...] we had an architecture synchronization“ (Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16)

Um Kommunikation in einem globalen, agilen Projektteam aufrecht zu erhalten, muss eine digitale Transformation der täglichen Kommunikation unter Beachtung der verschiedenen Zeitzonen und der Verwendung von digitalen Tools in der Organisation stattfinden (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6; Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Wichtig ist außerdem, dass das verteilte Projektteam alle zwei bis drei Monate persönlich zusammen kommt, um den Teamzusammenhalt und die -beziehung zu festigen. Damit kann auch die physische Distanz teilweise kompensiert werden (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9; Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14).

Agilität zielt in Form kleinerer Arbeitspakete auf eine reibungslose und einfache Kommunikation auch in virtuellen Projektteams ab, wobei die Kommunikation vor allem zu Beginn des Projekts sehr intensiv verfolgt werden sollte (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Dabei spielt dessen Transparenz eine bedeutende Rolle, da sich intransparente Kommunikation negativ auf die Stimmung und die Motivation des virtuellen, agilen Projektteams sowie generell auf den Projekterfolg auswirken kann (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Außerdem lohnen sich höhere Investitionen in den Kommunikationsfluss und der Projekterfolg wird damit positiv beeinflusst (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2). Somit ist eine transparente Kommunikation in einem globalen Projekt wichtig, um unterschiedliche Kulturen sowie Arbeitsweisen und Prinzipien in eine ganzheitliche Arbeitskontrolle integrieren zu können. Dazu muss sie

situationsbedingt eingesetzt werden, um den Projekterfolg nicht zu gefährden (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5). Die Chance, effektiver zu kommunizieren, erhöht sich mit kleineren agilen Softwareprojektteams (vgl. Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6). Zusätzlich kommunizieren verteilte Teams mit einem gleichen kulturellen Hintergrund frühzeitiger mögliche Abweichungen vom Projektplan als kulturell unterschiedliche globale Projektteams. Kommunikation strahlt ferner einen positiven Effekt auf den Projekterfolg eines globalen, agilen Softwareprojekts aus, welcher durch einen proaktiven und ausführlichen Austausch der Projektteams ausgelöst wird (vgl. Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7). Die Kommunikation ist ein wichtiger Bestandteil für den Projekterfolg, weil

„einer unserer Lessons Learned war, wir müssen noch mehr kommunizieren, [...] im Nachhinein ist man immer schlauer, wir hätten noch mehr miteinander sprechen müssen“ (Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14).

Ein globales Projekt bedeutet im Allgemeinen eine Erhöhung der Projektkomplexität, was wiederum zu einer Erschwernis der Kommunikation führt. Aufgrund der geografischen Distanz und der damit einhergehenden verminderten Kommunikationsfähigkeit kann diese somit negativ auf den Projekterfolg wirken (vgl. Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6). Eine Kommunikations- und eine Effizienzreduktion kann auch von der grundsätzlichen Unterlassung des Informationsaustausches oder der Weitergabe von falschen Informationen zwischen den globalen Teams ausgehen (vgl. Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7). Zu viel künstlich aufgebaute Kommunikation kann den Projekterfolg aber auch negativ beeinflussen, wenn beispielsweise virtuelle Teamdiskussionen ohne erkennbares Ergebnis einfach fortgeführt werden (vgl. Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17). Durch geografische Distanz ausgelöste Schwierigkeiten im Transport von Informationen und die Anzahl an notwendigen Meetings zum Informationsaustausch stellen Indikatoren für eine negativ wirkende Kommunikation dar (vgl. Experte 14, 2019, Anlage 18.6.15). Diese Informationsfrequenz gepaart mit dem Motivations- und dem Verantwortungsverlust selbststeuernder agiler Softwareprojektteams kann die Negativität des Projekterfolgs fördern. Auch wirken eine genaue Rollen- und Aktivitätsbeschreibung sowie ein vermehrter physischer Austausch diesen negativen Effekten positiv entgegen (vgl. Experte 8, 2019, Anlage 18.6.8).

Zusammenfassend konnte diese Forschungshypothese und der negative Zusammenhang zwischen einem virtuellen Projektteam eines agilen Softwareprojekts und der Kommunikation durch die Expertenmeinungen **nicht bestätigt** werden.

In einem globalen, virtuellen Projektteam gibt es insgesamt einen gesteigerten Kommunikationsbedarf, eine höhere Komplexität sowie mehr Koordinationsaufwand, ausgelöst durch eine höhere Frequenz an täglichen Kommunikationskontrollpunkten als im stationären Team (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1; Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Die geografische Distanz trägt außerdem auch ihren Teil dazu bei, da es wesentlich schwieriger wird, sich zu Fortschritt und Modifikation von Arbeitsweisen und Entwicklungsanforderungen auszutauschen (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5). Jedoch verteilt sich der Gesamtaufwand der Koordinations- und der Kommunikationstätigkeiten auf alle Projektstandorte des globalen Projekts (vgl. Experte 8, 2019, Anlage 18.6.8). Die Struktur der Projektorganisation zur Schaffung von Freiräumen für kommunikative und koordinative Zwecke ist hierbei erfolgskritisch, um Probleme bezüglich Arbeitsgeschwindigkeit, aber auch Kommunikationsschwierigkeiten des globalen Projektteams zu lokalisieren und Verbesserungen anzustreben (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5; Experte 14, 2019, Anlage 18.6.15). Dabei ist es ein Erfolgsfaktor von agilen Softwareprojektteams, dass diese sich selbst koordinieren können und somit auch ein geringerer Koordinationsbedarf bestehen kann (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9).

Zwischen der Entscheidungsfreiheit des selbststeuernden verteilten Projektteams und der Erreichung der Projektziele wird ein koordinativer Balanceakt angesprochen (vgl. Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Daneben wird ein proaktiver Projektleiter benötigt,

„[...] das heißt also wirklich gucken, wer tut eigentlich hier was, tun die richtigen Leute auch die richtigen Dinge, [...]“ (Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18).

Des Weiteren stellen unterschiedliche Kulturen eines der Spannungsfelder in der Koordination von globalen Projektteams dar. Der Hinweis auf die richtige Zusammensetzung des verteilten Projektteams ist bedeutsam, wie sehr die Kommunikationsfrequenz auf die Koordination wirken kann (vgl. Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Ergänzend sei hier die

Aussage erwähnt, dass von Koordination in gewissen Situationen innerhalb eines virtuellen, globalen Projektteams eine positive Wirkung auf die Kommunikation ausgeht (vgl. Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6). Durch eine starke Koordination können somit Ende-zu-Ende-Prozessketten und deren Zusammenhänge erklärt werden, die wichtig für ein erfolgreiches Projektergebnis sind (vgl. Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17). Zwei Befragte für Agilität beschrieben dies folgendermaßen

„[...] wenn die Teamreife noch nicht gegeben ist, muss eine erfolgreiche agile Projektsteuerung des erfahrenen Scrum Masters über Mikromanagement sichergestellt werden. [...] später wird das selbststeuernde Team mit ausreichendem Reifegrad selber Verantwortung und Rechenschaft für eigene Entscheidungen und Tätigkeiten übernehmen, um Anpassungen für die Sprints auf transparente Art und Weise gemeinsam zu entscheiden [...]“ (Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5; Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6).

An dieser Stelle kann ein koordinierendes PMO eine starke Entlastung des Projektleiters erzielen, der sich damit verstärkt der Kommunikation innerhalb des verteilten Teams widmen kann (vgl. Experte 14, 2019, Anlage 18.6.15). Dass Koordination als auch Führung tragende Säulen des Projektmanagements sind, wurde durch die Aussage eines Spezialisten deutlich

„Die Frage ist, wie grenze ich Koordination von Führung ab? Mir gefällt der Begriff Koordination persönlich nicht, weil [...]“ es *„[...] den Führungsaspekt außen vor lässt. [...]“* (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14).

Die Hypothese, dass ein negativer Zusammenhang zwischen einem virtuellen Projektteam eines Softwareprojekts und der Koordination besteht, konnte durch die Expertenmeinungen **bestätigt** werden.

Kommunikation im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts ist ein Erfolgsfaktor, da diese sehr präzise und auf die richtigen Adressaten abgestimmt sein muss, damit jede Anforderung bestmöglich validiert und bewertet werden kann (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5). Für andere Experten war sie für den Austausch hinsichtlich terminlicher und

budgetärer Anforderungskriterien auch wichtig, aber kein entscheidendes Kriterium für Erfolg (vgl. Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17; Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Viele große Projekte scheitern an der Akzeptanz aufgrund einer Nichtübereinstimmung der entwickelten Anforderungen mit den Erwartungen, da im Anforderungsprozess der Informationsfluss nicht allen Projektbeteiligten zugänglich ist (vgl. Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). In diesem Prozess muss eine enge und vor allem regelmäßige Kommunikation mit dem Product Owner sichergestellt werden, um ein stetiges Feedback hinsichtlich der Entwicklungen für eine kontinuierliche Verbesserung zu erhalten (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Dabei geht ein klar dokumentierter Anforderungsprozess mit der Feststellung der genauen Erwartungshaltung des Projektauftraggebers, des Fachbereichs, des Scrum Masters, des Product Owners sowie des agilen Entwicklungsteams einher (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5; Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7). Oftmals fehlt aber ein einheitliches Verständnis zum Anforderungsinhalt und zur -priorisierung (vgl. Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7; Experte 8, 2019, Anlage 18.6.8). Bedeutend ist auch, dass im agilen Kontext Anforderungsdefinitionen und damit verbundene Abstimmungen zumindest am Beginn eines Projekts nur durch unmittelbar betroffene Fachbereiche durchgeführt werden sollten, um Entscheidungen als auch den Prozess effektiver abwickeln zu können (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5). Der Anforderungsprozess im agilen Projekt erfordert aus diesen Gründen auch einen direkten und regelmäßigen Informationsaustausch (vgl. Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Hier konnte festgestellt werden, dass höhere Kommunikations- und Koordinationsaktivitäten im Anforderungsprozess Fluktuationen von Anforderungen indirekt über verschiedene Basiswerkzeuge stabilisieren können (vgl. Experte 10, 2019, Anlage 18.6.10).

Durch die Äußerungen der Experten konnte angenommen werden, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem Anforderungsmanagement eines agilen Softwareprojekts und der Kommunikation besteht, wobei die Forschungshypothese somit **bestätigt** werden konnte.

Im Anforderungsprozess und bei schwankenden Projektanforderungen müssen vernünftige Koordinationsabläufe geschaffen werden, um ein gemeinsames Anforderungsverständnis samt Abstimmung des Anforderungsdokuments und des Backlogs mit dem Fachbereich zu gewährleisten (vgl. Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6; Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7; Experte 10, 2019, Anlage 18.6.10). Nach den Erfahrungswerten eines Spezialisten wurde der

Anforderungsprozess umso effizienter und wertvoller für das Projektteam und den Fachbereich, je intensiver die Koordination ausgeführt wurde, da neue Ideen schneller erarbeitet werden konnten (vgl. Experte 15, 2019, Anlage 18.6.16). Dies bestätigte auch ein weiterer Experte, da Koordinationsaktivitäten

„[...] automatisch positiv auf Teamentwicklung und -kollaboration wirken können [...]“ (Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6).

Zu viel Koordination von außen kann jedoch negativ auf das agile Softwareprojektteam wirken, weil ihm Verantwortung und Motivation zur Selbststeuerung und -koordination entzogen wird (vgl. Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6). Deshalb nehmen der Scrum Master und der Product Owner wichtige Rollen im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts ein, da ihre Aufgaben das ganzheitliche Managen und Koordinieren des agilen Teams sowie der Anforderungen betreffen (vgl. Experte 6, 2019, Anlage 18.6.6; Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Dies macht die Koordination bei komplexen Anforderungen bereits ab der Identifikation dieser wichtig, da sie zusammen mit der Kommunikation das Bindeglied für einen erfolgreichen Anforderungsprozess darstellt (vgl. Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17). Anderer Meinung waren zwei Experten, die der Koordination und der Kommunikation nur eine nachrangige Rolle am Erfolg im Anforderungsprozess einräumten (vgl. Experte 14, 2019, Anlage 18.6.15; Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Hinsichtlich der Koordination des Backlogs ist zudem eine Unabhängigkeit von einer etwaigen Projektteamverteilung festzustellen (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2).

Auch war in den operativen Projektabläufen eines Spezialisten verankert, dass Anforderungsfluktuationen durch die Koordination zusätzlicher Feedbackschleifen reduziert werden können, allerdings darf dabei die agile Projektvorgehensweise nicht beeinträchtigt werden (vgl. Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7). Eine generelle Erhöhung der Koordinierungsaktivitäten im agilen Projekt stabilisiert die Schwankungen von Projektanforderungen, weil die agile Methode den Umgang mit Anforderungsänderungen enorm erleichtert. Trotzdem werden diese hingegen zu spät erkannt (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Erfahrene Business Analysten sind daher Erfolgsgaranten des Anforderungsprozesses, da sie die richtigen inhaltlichen Schwerpunkte und machbare Lösungen gemeinsam mit dem Fachbereich setzen und entwickeln (vgl.

Experte 14, 2019, Anlage 18.6.15). Außerdem unterliegt der Backlog in der Praxis zu oft Veränderungen, weshalb eine strukturierte Koordination des Anforderungsprozesses die Stabilität des Backlogs gewährleisten kann (vgl. Experte 12_2, 2019, Anlage 18.6.13). Die Arbeit im Anforderungsprozess kann auch durch Synchronisationsoffensiven mehrerer Scrum Teams abgesichert werden, um weniger Anforderungsänderungen zu haben (Experte 9, 2019, Anlage 18.6.9). Digitale Tools und die Arbeitsteilung der Teams nach User-Stories können außerdem dabei unterstützen, Fluktuationen zu vermeiden (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1).

Die Hypothese, dass ein negativer Zusammenhang zwischen dem Anforderungsmanagement eines agilen Softwareprojekts und der Koordination besteht, konnte anhand der Expertenmeinungen **nicht bestätigt** werden.

Das nächste Kapitel handelt von den Ergebnissen der Experteninterviews zur 4. Subforschungsfrage.

7.3.6. Erkenntnisse zur 4. Subforschungsfrage

Virtuelle als auch stationäre Projektteams haben beide ihre Vor- und Nachteile. Dennoch erscheint die Arbeit in einem lokalen Projekt einfacher, da hier nicht zwangsweise die Herausforderungen festzustellen sind, die verteilte Projektteams mit sich bringen und somit das lokale Projekt koordinativ effizienter arbeiten kann (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5). Es wurde auch die komplexere Koordination im globalen Projektteam erwähnt, da die Projektarbeit aufgrund der unterschiedlichen Zeitzonen in einem wesentlich kleineren, aber vor allem zeitlich überschneidenden Rahmen abgewickelt werden muss (vgl. Experte 7, 2019, Anlage 18.6.7). Dabei ist von einem höheren Kommunikations- und einem Synchronisationsaufwand durch eine vergrößerte Interaktion des Projektteams, den die Agilität fördert und fordert, auszugehen (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 3, 2019, 18.6.3). Globale, agile Teams sind des Weiteren schwieriger zu steuern, weil nur wenig Einblick in deren Aufgabenbewältigung und Verfügbarkeit aufgrund der Selbstorganisation herrscht. Anzumerken ist auch, dass virtuelle und stationäre Projektteams bei einer ähnlichen Zusammenstellung des Projektteams dasselbe Ergebnis erzielen sollten (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5). Jedoch unter der Voraussetzung, dass die Kommunikationsprozesse

„[...] jeder [...] auch kapiert hat und folgt, [...]“ dann „[...] läuft das genauso wie im Präsenzteam“ (Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12).

Außerdem sind Unterschiede im Controlling eines agilen, virtuellen, globalen und eines stationären Softwareprojekts hinsichtlich ihrer Struktur und ihrer Projektteamgröße spürbar (vgl. Experte 2, 2019, Anlage 18.6.2; Experte 10, 2019, Anlage 18.6.10). Hierzu müssen bei einem globalen Projektcontrolling im agilen Kontext die kulturelle Verschiedenartigkeit und die Werte wesentlich stärker einfließen (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14). Ergänzend kommt hinzu, dass die Art der Teamführung ausschlaggebend ist, wie erfolgreich ein virtuelles Team im Vergleich zu einem Präsenzteam agiert (vgl. Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12). Zur Überbrückung der geografischen Distanz des Projektteams können digitale Kollaborationsformen angewendet werden (vgl. Experte 1, 2019, Anlage 18.6.1). Zusätzlich besteht die Notwendigkeit, weitere lokale Kontrollinstanzen innerhalb eines globalen Projekts zur sinnvollen Projektsteuerung zu installieren (vgl. Experte 10, 2019, Anlage 18.6.10). Projektcontrolling kann in einem stationären Projekt implizit sein, wohingegen es in einem virtuellen Team formeller sein muss. Dabei macht die Lokalität des Projektteams bei der Arbeitsergebnisübertragung in ein Berichtstool keinen Unterschied mehr, sobald diese Erfassung regelmäßig und einheitlich über ein digitales Tool geschieht (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11; Experte 16, 2019, Anlage 18.6.17). Andere Erfahrungen zeigten, dass die Bereitstellung von Controlling relevanten Informationen für ein verteiltes Projektteam eine Hürde darstellt (vgl. Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Hier zählt ein einheitliches Verständnis über den Reportingprozess sowohl in der globalen als auch in der stationären Projektform zu den wichtigsten Säulen im Projektcontrolling. Es sind aber große Unterscheidungsmerkmale bei den Prozessabläufen im Controlling zu finden, da einige Prozesse in der Projektvirtualität schwieriger als in einem Präsenzteam aufgebaut sind und ablaufen. Als Beispiel kann hierbei die Walt-Disney-Methode genannt werden. Wohingegen andere Prozesse, wie die 6/3/5-Methode, virtuell gut zu bewerkstelligen sind (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Ein anderer Experte konnte wiederum keine Unterschiede im Projektcontrolling eines stationären und eines virtuellen globalen Projektteams im agilen Softwareprojektumfeld ausfindig machen (vgl. Experte 12_2, 2019, Anlage 18.6.13). Dazu antwortete dieser folgendermaßen

„[...] Also Controlling ist Controlling. Ich denke einfach mal, die stationären Teams machen genauso viel Blödsinn wie die virtuellen Teams, also ich sehe da keine Unterschiede. Wo sollen die Unterschiede auch sein? [...]“ (Experte 12_2, 2019, Anlage 18.6.13).

Die Earned Value Analyse hat grundsätzlich immer ein bestimmtes Ziel und bestimmte Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen. Dazu lässt sie ein gewisses Maß an Freiheitsgraden für mögliche Adaptierungen zu. Jedoch muss vor ihrer Anwendung im virtuellen, globalen Projektteam geprüft werden, ob sie auch einen essenziellen Mehrwert stiftet. Dabei ist ihr Einsatz abhängig vom konkreten Anwendungsfall, wobei es nicht entscheidend ist, welcher Projektansatz für die Earned Value Analyse herangezogen wird (vgl. Experte 17, 2019, Anlage 18.6.18). Ein Spezialist beurteilte die Lage auf Basis seiner individuellen Erfahrungswerte, dass bei Anwendung dieser Methodik im globalen, agilen Kontext kein wesentlicher Unterschied zwischen einem stationären Projektteam besteht (vgl. Experte 11, 2019, Anlage 18.6.11). Diese Aussage wurde dadurch gestützt, dass die Analyse im globalen, virtuellen Projektumfeld nicht besser als im stationären ist. Dies hängt des Weiteren noch von der Umgangserfahrung mit dieser Methodik ab. Zusätzlich wurden die kulturellen Gegebenheiten innerhalb solcher Projektkonstellationen betont, offen über den Projektstatus und -probleme zu sprechen (vgl. Experte 13, 2019, Anlage 18.6.14). Ein Erfolg bei der Durchführung des Projektcontrollings im Speziellen mit der Earned Value Methodik im Anforderungsprozess eines globalen, virtuellen sowie agilen Softwareprojektteams kann sich somit nur über mehrere allgemeine Faktoren einstellen. Dazu zählen die klassischen Projektelemente wie ein detaillierter und vor allem stabiler Projektplan, ausführlich beschriebene Arbeitspakete mit dem dazugehörigen Rollen- und Verantwortlichkeitsverständnis sowie ein transparenter Prozess des Berichtswesen (vgl. Experte 5, 2019, Anlage 18.6.5; Experte 12_1, 2019, Anlage 18.6.12; Experte 12_2, 2019, Anlage 18.6.13).

Die Forschungshypothese zur 4. Subforschungsfrage, dass die Earned Value Analyse im Anforderungsmanagement in globalen Projekten keine bessere Leistung als in stationären Projektteams erzielt, wenn von einem agilen Softwareprojektkontext ausgegangen wird, konnte **bestätigt** werden.

Die Ergebnisse des theoretischen und des empirischen Teils dieser Dissertation werden im nächsten Abschnitt zusammengefügt, interpretiert, diskutiert und daraus Schlussfolgerungen abgeleitet.

8. Diskussion und Interpretation der Ergebnisse

Diese Dissertation hatte zum Ziel durch eine quantitative und qualitative Studie, zu mehr Verständnis hinsichtlich der Erfolgsaussichten der Earned Value Analyse im agilen Softwareprojektkontext beizutragen. Dabei wurde ihr praktisches Anwendungsspektrum in einem virtuellen, globalen Projektteam innerhalb des Anforderungsprozesses beleuchtet, um die wissenschaftliche Forschung zu diesem Kontrollinstrument ebendort voranzutreiben und zu vertiefen. Eine von Kommunikation und Koordination möglicherweise ausgehende Wirkung auf diese Thematik wurde außerdem analysiert. Abschließend wurden die Erfolgchancen der Earned Value Analyse auch in den Kontext eines stationären Projektteams eingebettet, um diesen mit dem Dissertationsthema zu vergleichen. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass die grundsätzlich nur direkt über eine quantitative Untersuchung auswertbaren 1. sowie 3. Subforschungsfragen auch qualitativ beobachtet und in die Ergebnisse eingereicht wurden. Tabelle 32 und Tabelle 33 geben eine Zusammenfassung über die Hypothesenprüfung.

Tabelle 32: Ergebnisse quantitative Untersuchung (eigene Darstellung)

FF-#	Z. statistische Hypothese ¹¹⁷	Ergebnisse quantitative Untersuchung (Gruppenvergleich)
HF	H1	Keine Bestätigung und somit Verwerfung der Forschungshypothese.
SF1	H2-H3	Weder Kommunikation noch Koordination weisen einen Moderatoreffekt auf die abhängige sowie die unabhängigen Variablen auf. Keine Bestätigung und somit Verwerfung der Forschungshypothesen.
SF2	H4	
SF3	H5-H8	Keine Bestätigung und somit Verwerfung der Forschungshypothesen.
SF4	H9	

¹¹⁷ Zusammengefasste statistische Hypothese

Tabelle 33: Ergebnisse qualitative Untersuchung (eigene Darstellung)

FF-#	Hypothese	Ergebnisse qualitative Untersuchung
HF	H1	Keine Bestätigung und somit Verwerfung der Forschungshypothese.
SF1	H2	Effekte vorhanden, jedoch keine Aussagen über Stärke und Richtung möglich. Somit
	H3	keine Forschungshypothesenprüfung möglich.
SF2	H4	Keine Bestätigung und somit Verwerfung der Forschungshypothese.
	H5	Keine Bestätigung und somit Verwerfung der Forschungshypothese.
	H6	Bestätigung und somit Annahme der Forschungshypothese.
SF3	H7	Annahme eines positiven Zusammenhangs. Bestätigung und somit Annahme der Forschungshypothese.
	H8	Keine Bestätigung und somit Verwerfung der Forschungshypothese.
SF4	H9	Bestätigung und somit Annahme der Forschungshypothese.

Anschließend folgt die Diskussion und Interpretation der Untersuchungsergebnisse.

8.1. Ergebnisbetrachtung und Hypothesenüberführung

Es soll zunächst mit einer basierend der aktuellen Forschungslandschaft diskutierten und interpretierten Sicht der Ergebnisse auf die Hauptforschungsfrage begonnen werden. Dabei fließen die Darstellungen zur 2. Subforschungsfrage ein. Bei der Diskussion und Interpretation sowie Thesenüberführung werden die Resultate angemessen zueinander in Beziehung gesetzt und integriert dargestellt.

8.1.1. Diskussion und Hypothesenüberführung zur Haupt- und 2. Subforschungsfrage

Zunächst kann aus den durchgeführten Untersuchungen und den daraus ermittelten Ergebnissen der Eindruck entstehen, dass die Earned Value Analyse samt ihrer Kennzahlen ohne viel Zusatzaufwand auch in einem agilen Softwareprojektumfeld einsetzbar ist. Diese Ableitung geht auch mit der aktuellen Forschungslandschaft konform (vgl. Cockburn, 2004, S. 1ff; Roy/Goutam, 2014, S. 42; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 129; Manship, 2018, S. 3ff; Popović et al., 2019, S. 20ff). Jedoch hat diese dazu ebenfalls gegensätzliche Angaben gemacht, dass sie nur erschwerend (vgl. Marshall, 2007, S. 21ff; Ghosh, 2012, S. 5; Crowder/Friess, 2015, S. 49) oder gar nicht (vgl. Cabri/Griffiths, 2006, S. 6; Li et al., 2008, S. 475; Hanna, 2009, S. 298ff; Wu, 2012, S. 3) anzuwenden sei. Die negative Perspektive konnte ferner in dieser Studie festgestellt werden, da die Projektsteuerung mit der Earned Value

Analyse im einem agilen Softwarekontext als bereits in der Literatur verankert wahrgenommen wird, tatsächlich aber ihr praktischer, agiler Einsatz vor allem im deutschsprachigen Raum als weitgehend unbekannt gilt. Diese Sichtweise ist auch durch den Forschungsartikel von Stelzer et al. (2007a) bestätigt worden (vgl. S. 42f). Begründet könnte dies zudem damit werden, dass kein einheitliches Verständnis über die korrekte Einbindung des Kontrollinstruments in ein agiles Softwareprojekt existiert (vgl. Kim et al., 2003, S. 375ff; Lipke, 2013, S. 16ff; Netto et al., 2020, S. 2). Eine solche Definition wurde deswegen von den mitwirkenden Praktikern vehement gefordert. Dem wurde bereits durch die Veröffentlichung einer neuen Norm zum Earned Value Management versucht, entgegenzuwirken, um wieder mehr Aufmerksamkeit zu erhalten (vgl. Marx/Klotz, 2020, S. 5).

Außerdem scheint die Frage, ob Agilität in jedem Softwareprojekt für Erfolge sorgt, anhand der bestehenden Forschungssituation nicht vollendend geklärt zu sein (vgl. Blecker/Huber, 2008, S. 10; Mishra et al., 2017, S. 281; Sun/Schmidt, 2018, S. 234; Liu et al., 2020, S. 1). Dazu ergab diese Dissertation gemischte Meinungen, wobei Bezug auf die Prozessorientierung eines Projekts genommen wurde. Die Erfolgswirksamkeit, die von der Agilität auf ein Softwareprojekt im Allgemeinen ausgeht, wurde nicht nur von den teilgenommenen Probanden so gesehen, sondern ist auch von anderen Forschern bestätigt worden (vgl. MacCormack et al., 2001, S. 133ff; Maruping et al., 2009, S. 378; Serrador/Pinto, 2015, S. 1047). Zusätzlich haben sich auch übereinstimmende theoretische und empirische Ergebnisse hinsichtlich der Einschätzungen zum zukünftigen Projektmanagementenerfolgsmodell gefunden, welches vermehrt als hybride Form angegeben worden ist (vgl. Paetsch et al., 2003, S. 308; Hess et al., 2018, S. 2; Tazeen/Waqas, 2019, S. 21; Papadakis/Tsironis, 2020, S. 126). Diese wird laut befragtem Expertentum weiter an Einfluss gewinnen, obwohl sie jetzt schon der am häufigsten in der Praxis verwendete Ansatz ist und nicht die agile Arbeitsweise (vgl. Collabnet Versione, 2019, S. 1ff; Köse, 2019, S. 1801).

Die Spezialisten für agiles Projektmanagement gaben weiters an, dass Agilität eine Projektumgebung mit hoher Unsicherheit braucht, um effizient eine Software entwickeln zu können, was auch von Maruping et al. (2009) so eingeordnet wurde (vgl. S. 377ff). Nebst forderten sie die Organisationen zu mehr Veränderungswillen auf. Für Nikulina (2020) ist

diese Offenheit ein wichtiges Projekterfolgskriterium (vgl. S. 1). Diese Erklärung wurde zudem durch die vorliegende Arbeit gestützt, da ein agiles Softwareentwicklungsteam weniger Steuerung von außen benötigt, weil es für Schnelligkeit, Flexibilität und Erhöhung des Nutzenmehrerts steht. Agilität beeinflusst dadurch auch das Projektcontrolling (vgl. Augustine, 2005, S. 1ff; McAvoy/Butler, 2009, S. 374; Wysocki, 2014, S. 1ff; Henriksen/Pedersen, 2017, S. 65), indem eigene, agile Leistungsüberwachungstechniken benötigt werden (vgl. Nikravan/Forman, 2010, S. 1; Bier et al., 2020, S. 4). Die Experten auf dem Gebiet der Earned Value Analyse gaben allerdings an, dass diese keine agilen Kontrollformen bereitstellen kann.

Bisherige Arbeiten haben zudem entdeckt, dass Agilität in einem virtuellen Kontext für das Projektcontrolling gut einsetzbar ist und dass diese den Erfolg sicherstellt (vgl. Shrivastava/Rathod, 2015, S. 375; Alzoubi et al., 2016, S. 24; Serrador/Pinto, 2015, S. 1040ff; Henriksen/Pedersen, 2017, S. 64). Jedoch gibt es auch andere erforschte Sichtweisen, dass dem nicht so ist (vgl. Holmström et al., 2006, S. 7ff; Pikkarainen et al., 2008, S. 328; Yadav, 2016, S. 32; Dikert et al., 2016, S. 104). Die vorliegende Untersuchung brachte auch diese Verschiedenartigkeit zu Tage, da zum einen der Erfolg eines virtuellen und agilen Softwareprojekts herausfordernder und risikobehafteter zu erzielen ist, zum anderen solche Projektarten aufgrund ihrer hohen Eigenständigkeit und Flexibilität effizienter agieren. Außerdem haben andere Forscher gezeigt, dass sehr groß verteilte und strategisch wichtige Projekte nicht gut mit agilen Methoden gesteuert werden können (vgl. Moore/Barnett, 2004, S. 1ff; Bose, 2008, S. 630). Diese Meinung wurde aber von den ermittelten Studienergebnissen nicht vertreten, weil es vielmehr auf die Größe und die Zusammensetzung des agilen Softwareentwicklungsteams sowie das aufgebaute Nahverhältnis ankommt. Dagegen wurde auch die praktische Empfehlung ausgesprochen, ein globales Projekt mit sehr kurzer Laufzeit nicht agil zu verwalten.

Hinsichtlich der grundsätzlichen Erfolgchancen der Earned Value Analyse in diesem Umfeld konnten positive Grundeffekte auf den Projekterfolg eines agilen Softwareprojekts von den traditionellen und agilen Projektmanagementverfechtern verbucht werden. Auch wurde die Wichtigkeit ihrer Kennzahlen für die Absicherung des Projekterfolgs von den Praktikern betont. Vor allem galt ihre positive Ausstrahlung auf die zeitlichen und finanziellen Projektkomponenten als wichtiger Erfolgsfaktor. Die Theorie ist gegensätzlich zu diesem

Forschungsergebnis davon ausgegangen, dass die zeitliche Dimension des Softwareprojekts nicht durch die Earned Value Methode kontrolliert werden kann (vgl. Choi/Ahn, 2018, S. 227ff; Salmi, 2018, S. 33; Zhanli, 2020, S. 1). Zusätzlich wurden den Earned Value Kennzahlen von den Spezialisten aber auch generelle Unschärfen eingeräumt, wobei sie den ganzheitlichen Projektstatus eines agilen Softwareprojekts aufgrund ihrer statischen Elemente nicht wiedergeben können, was die Forschung von Nikravan/Forman (2010) schon bestätigt hat (vgl. S. 2). Auch aus diesem Grund wurde diese Methodik nicht als das führende Controllingtool von den Probanden angegeben, trotz dessen sie von der bestehenden Literatur als das am meisten genutzte Kontrollsystem und eines der zuverlässigsten -techniken überhaupt gilt (vgl. Rozenes et al., 2006, S. 5ff; Conforto/Amaral, 2010, S. 73ff; Francisco/de Souza, 2019, S. 593). Wiederum schätzten andere Experten ihre Indikatoren als sehr belastbar innerhalb eines agilen Softwareprojekts ein, da sie ebendort als noch sehr gut einsetzbar gilt. Diese gegensätzliche Haltung spiegelt sich auch in wissenschaftlichen Abhandlungen wider (vgl. Manship, 2018, S. 3ff).

Aus dieser Perspektive betrachtet, hat die Earned Value Analyse merklich positive Einflüsse auf den Projekterfolg im traditionellen als auch im agilen Umfeld (vgl. Evensmo/Karlsen, 2006, S. 1; Sulaiman et al., 2006, S. 10ff; Patil et al., 2012, S. 1029; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 130; De Souza et al., 2015, S. 27ff), was somit die eine Seite der an der Untersuchung beteiligten Befragten unterstützen würde. Allerdings sind sich auch hier die Autoren nicht einig (vgl. Moy, 2016, S. 80; Taehoon et al., 2016, S. 1ff; Jing et al., 2016, S. 016009-1ff; Salmi, 2018, S. 33; Zhanli, 2020, S. 2). Einerseits könnte das wahrscheinlich an den unterschiedlichen Grundgesamtheiten und Stichprobengrößen liegen, andererseits am bereits erwähnten mangelndem Grundverständnis und somit falscher Anwendung sowie Beurteilung der Methode (vgl. Kim et al., 2003, S. 375ff; Lipke, 2013, S. 16ff; Forouzanpour et al., 2016, S. 686; Netto et al., 2020, S. 2).

Die vorliegende Arbeit meldete hinsichtlich der Einbettung der Earned Value Analyse in den virtuellen, agilen Softwareprojektkontext zweiseitige Erkenntnisse. Einerseits gaben die Befragten an, dass agile, virtuelle Softwareprojekte die Anwendung der Earned Value Methodik durch zusätzlich zu bewältigende Herausforderungen und Aufwände erschweren. Diese Erklärung wird auch von vergleichbaren Untersuchungen gestützt, wo festgestellt worden ist, dass globale Teams allgemein die Kontrollfrequenzen und damit den -aufwand

erhöhen (vgl. Taxén, 2006, S. 775; Rustagi et al., 2008, S. 126ff; Gantman/Fedorowicz, 2016, S. 67). Darüber hinaus konnten verschiedene Teilnehmer übereinstimmend berichten, dass die Earned Value Methode mit immer größer werdendem agilen, globalen Softwareprojekt an ihre praktischen Grenzen stößt. Begründet kann das mit der Tatsache, dass der dafür unbedingt benötigte Fortschrittsaustausch hinsichtlich der Arbeitspakete durch komplexere Kommunikations- und Koordinationsströme eine Herausforderung darstellt und es dadurch zu Planungs- und Aufwandserfassungsschwierigkeiten kommt (vgl. Forouzanpour et al., 2016, S. 686). Andererseits fördert ein strukturiertes Projektcontrolling ebendort den Einsatz von agilen Methoden und unterstützt durch verlässliche Daten damit den Projekterfolg. Ein weiteres Resultat war, dass die Erfahrung und der Typus des Projektleiters für eine höhere Erfolgswahrscheinlichkeit in globalen Projekten mit agilen Elementen sorgen können, was jedoch gegensätzlich zu den Ergebnissen eines anderen Forschers ist, der keinen merklichen Einfluss der Projektcontrollingenerfahrung des Projektleiters auf den Projekterfolg festgestellt hat (vgl. Hoxha/McMahan, 2018, S. 155). Außerdem gingen die Probanden bereits bei der geringsten räumlichen Trennung des Projektteams von negativen Effekten auf das Controllinginstrument und den Projekterfolg aus. Diese Wirkung ist keine Neuheit, denn sie ist bereits von existierender Literatur nachgewiesen worden (vgl. McDonough et al., 2001, S. 110ff; Herbsleb/Mockus, 2003, S. 481ff; Pikkarainen et al., 2008, S. 307; Ashmore, 2012, S. 8; Nguyen-Duc et al., 2015, S. 277ff).

Im Gegensatz dazu stand die gewonnene Erkenntnis, dass bei Beachtung von virtuellen Projektgegebenheiten die Earned Value Analyse den Projekterfolg obendrein verbessern kann. Dies haben auch bisherige Arbeiten gezeigt (vgl. Fleming/Koppelman, 2002, S. 90f; Sulaiman et al., 2006, S. 10ff; Patil et al., 2012, S. 1029; Nguyen-Duc et al., 2015, S. 285; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 130). Insgesamt fand sich der Großteil an unterschiedlichen Forschungsergebnissen auch in der durchgeführten Triangulation wieder. Dies lässt wiederum auf ein sehr subjektives Verständnis von Projekterfolg und -kontrolle mit den jeweiligen individuellen Erfahrungswerten zu einem verteilten, agilen Projektteam schließen, welches von den Probanden genannt wurde und das die Sicht auf einen erfolgreichen Einsatz der Earned Value Analyse verzerrt (vgl. Forouzanpour et al., 2016, S. 686). Dieser Problematik sind auch schon Baccarini (1999) und Nikulina (2020) nachgegangen (vgl. S. 25; S. 1). Dabei wurde explizit von einem Experten auf den Unterschied zwischen Projekt- und Projektmanagementenerfolg hingewiesen. Des Weiteren weist diese Arbeit das Resultat aus,

dass virtuelle, agile Softwareprojekte eine höhere Komplexität auch im Anforderungsprozess sowie generell eine größere Projektteamgröße mit sich bringen, wodurch sich der Projektaufwand erhöht und die Earned Value Analyse nicht vollumfänglich eingesetzt werden kann. Bestätigung findet diese Tatsache auch in anderen Artikeln (vgl. Damian, 2002, S. 5; Herbsleb/Mockus, 2003, S. 481ff; Šmite et al., 2008, S. 345; Noll et al., 2010, S. 66ff; Ko et al., 2019, S. 1ff). Deshalb verlangten die Teilnehmer der Studie vermehrt nach strukturiert ablaufenden täglichen Controlling-Aktivitäten in virtuellen, globalen Softwareprojekten.

Das Anforderungsmanagement wurde von den Experten zunächst als wichtige Aufgabe in einem agilen Softwareprojekt wahrgenommen, wobei der Aufbau eines Prozesses für Anforderungen im agilen Umfeld Schwierigkeiten bereiten kann. Dies wurde auch schon von mehreren Forschungsarbeiten bestätigt (vgl. Inayat et al., 2015, S. 915ff; Elghariani/Kama, 2016, S. 507ff; Schoen et al., 2017, S. 79ff; Alam et al., 2017, S. 411ff). Dabei wurde von den Teilnehmenden ergänzt, dass die Struktur und Qualität des Anforderungsprozesses vor allem von der Maturität der eigenen Organisation, der Zusammensetzung und dem Rollenverständnis des agilen Entwicklungsteams sowie dem Erfahrungsschatz mit dieser Methode abhängt. Dabei erkannten Forscher, dass die Agilität neben der Anforderungsqualität auch das Steuern und Kontrollieren des Anforderungsprozesses eines Softwareprojekts erschwert (vgl. Gandomani et al., 2014, S. 129ff; Hess et al., 2018, S. 8; Lill et al., 2020, S. 9). Aus diesem Grund kam das Forschungsergebnis zustande, dass formale Kontrollzyklen zur Wertesteuerung von Softwareanforderungen im agilen Projekt installiert werden sollten. Die Mehrheit der Probanden hat sich zwar für die Anwendung der Earned Value Analyse zum Steuern von Projektanforderungen sowie deren -qualität auf Basis eines strukturierten Anforderungsprozesses ausgesprochen, weil diese Kontrollform die Chance bietet, den Anforderungsprozess mit einer hohen Wertigkeit und Genauigkeit zu unterstützen. Jedoch konnte das Merkmal, dass sie den Anforderungsprozess aufwerten kann, nicht einwandfrei nachgewiesen werden. Aus anderen Untersuchungen hat sich diese positive Verknüpfung indirekt ableiten lassen (vgl. Nath et al., 2008, S. 37; Harris et al., 2009a, S. 757ff; Persson et al., 2012, S. 412; Wei et al., 2016, S. 105; Husieva/Chumachenko, 2019, S. 117).

Jedoch hinterfragten einige Spezialisten die Sinnhaftigkeit der Benützung dieses Tools in dem genannten Kontext und begründeten, dass die Anforderung erst vollständig definiert

sein muss und sie keinerlei Aufschluss darüber gibt, wo Abweichungen verursacht werden. Bereits Li et al. (2008) haben klar definierte Anforderungen als eine der Voraussetzungen für die Earned Value Methode identifiziert (vgl. S. 476). Allerdings gibt es laut übereinstimmenden Expertenaussagen mit anderen Artikeln in einem agilen Softwareprojekt normalerweise keine fertig spezifizierten Anforderungen (vgl. Li et al., 2008, S. 477; Bier et al., 2020, S. 5). Zudem erscheint ihre Aussagekraft durch die immer neu zu kalkulierenden Kennzahlen als mangelhaft, sodass sie in diesem Kontext nur bedingt einsetzbar ist. Trotz einer Kennzahlenadaptierung haben Forscher ermittelt, dass sie nach wie vor zu träge im agilen Anforderungsprozess agiert (vgl. Sulaiman et al., 2006, S. 10ff; Röttgermann/Hüsselmann, 2010, S. 307; Nikravan/Forman, 2010, S. 1ff; Manship, 2018, S. 9; Marx/Klotz, 2020, S. 52ff). Ferner wurde vermehrt von einer Anpassung der Kennzahlen der Earned Value Analyse sowie des Berichtswesens an die agile Situation durch die Experten gesprochen, da sonst ungünstige Metriken ausgegeben werden und es dadurch zu Fehlinterpretationen der Projektlage kommt (vgl. Cabri/Griffiths, 2006, S. 3). Andere Wissenschaftler sind sogar noch einen Schritt weitergegangen und haben zusätzlich zur Anpassung jeglicher Steuerungsmechanismen an globale Softwareprojekte im Anforderungsprozess auch eine Adaptierung der agilen Techniken selbst gefordert (vgl. Paasivaara et al., 2008, S. 87; Torrecilla-Salinas et al., 2015, S. 130; Shrivastava/Rathod, 2015, S. 373; Wei et al., 2016, S. 105). Anzumerken ist hierzu, dass die Metriken der Earned Value Methode mehrheitlich als positiv aber auch als neutral wirkend in einem virtuellen Softwareprojektkontext von den an der Untersuchung Teilgenommenen wahrgenommen, wobei lediglich die Earned Value Kennzahl *BAC* als negativ empfunden wurde. Hierzu ermittelte die vorliegende Arbeit, dass der *SPI*, der *CPI* sowie der *ETC* die bedeutendsten Kennzahlen der Earned Value Analyse darstellen.

In weiterer Folge galt ihre agile Anwendung unter den Befragten aber als zusätzliche Herausforderung, trotz einer festgestellten positive Grundtendenz hinsichtlich des finanziellen, zeitlichen und qualitativen Projekterfolgs durch die Earned Value Technik im Anforderungsprozess eines globalen Softwareprojekts. Erklären lässt sich diese Einschätzung auch damit, dass nur sehr wenige der Probanden den Earned Value Mechanismus bisher in diesem Umfeld eingesetzt hatten. Auch deshalb forderten die Experten für aussagekräftige Earned Value Metriken einen strukturierten Anforderungsprozess, eine genaue Projekt- sowie Sprintplanung, eine vollständige Anforderungsaufnahme und eine klare

Aufwandschätzung dieser. Diese Voraussetzungen werden auch von anderen Wissenschaftlern getragen (vgl. Ebert/De Man, 2005, S. 558; Bhat et al., 2006, S. 38ff; Becker et al., 2007, S. 167ff; Li et al., 2008, S. 476). Aus der Theorie kann gefolgert werden, dass es im agilen Anforderungsprozess zu Schwierigkeiten in der Projektkontrolle kommen kann (vgl. Cao/Ramesh, 2008, S. 60ff; Rantanen, 2017, S. 20; Lei, 2018, S. 12ff; Zhanli, 2020, S. 1).

Trotz der genannten positiven Faktoren ist eine Mehrzahl an negativen Elementen feststellbar, womit die These zur 2. Subforschungsfrage aufgestellt werden kann, ***dass die Prozessqualität der Projektanforderungen durch die Anwendungsfähigkeit der Earned Value Analyse im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts nicht gesteigert werden kann.***

Übereinstimmend mit der laufenden Forschung (vgl. Ambler, 2008, o.S; Hossain et al., 2009, S. 176; Sheffield/Lemétayer, 2013, S. 461; Simard/Lapalme, 2019, S. 6539ff; Lill et al., 2020, S. 9) gaben die Experten des Weiteren an, dass die Agilität den Anforderungsprozess in seiner Qualität und Genauigkeit eines agilen Softwareprojekts und bei hoher Anforderungsvolatilität unterstützt. Andere wissenschaftliche Arbeiten sind aber davon ausgegangen, dass volatile Softwareanforderungen Projektunsicherheiten zur Folge haben und sich diese daher auf die Widerstandsfähigkeit der Projektsteuerung und -leistung auswirken können (vgl. Nidumolu, 1995, S. 191ff; Nidumolu, 1996, S. 77ff; Verner et al., 2007, S. 188; Liberatore/Luo, 2010, S. 260). In der Agilität sind Änderungen von Softwareanforderungen vorprogrammiert, weshalb die Spezialisten empfahlen, diese nicht zwangsweise zu minimieren oder zu unterbinden. Das wird aus wissenschaftlicher Sicht auch so gesehen, um den höchstmöglichen Wert einer Anforderung entwickeln zu können (vgl. Mishra et al., 2017, S. 275).

Aus der bestehenden Forschungsliteratur lässt sich des Weiteren erkennen, dass die Anwendung der Earned Value Analyse und ihrer Kennzahlen zusätzliche Stabilität von agilen Softwareanforderungen bieten könnte (vgl. Henderson/Lee, 1992, S. 757ff; Ebert/De Man, 2005, S. 558; Wang et al., 2008, S. 439ff; Maruping et al., 2009, S. 379). Jedoch können Anforderungsänderungen auch negativ auf die Earned Value Technik und somit den Projekterfolg wirken (vgl. Jurison, 1999, S. 1ff; Napier et al., 2009, S. 267). Die Dissertation bettet sich in diese bisherige Forschung dahingehend ein, dass die Erkenntnis der Anforderungsvolatilitätsminderung durch die Earned Value Analyse nicht nachgewiesen

werden konnte. Allerdings konnte das eindeutige Ergebnis erzielt werden, dass die Kennzahlen kurzfristige Fluktuationen von Softwareanforderungen nicht reduzieren können, wobei auf die laufende Modifikation des Earned Values und des Planwerts hingewiesen wurde. Die Forschungslandschaft hat dies auf unzureichend spezifizierte und häufig ungeplante Änderungen von Anforderungen durch das agile Softwareprojektteam zurückgeführt, was diese Probleme in der Projektkontrolle verursachen kann (vgl. Ebert/De Man, 2005, S. 553ff; Cabri/Griffiths, 2006, S. 3; Cao/Ramesh, 2008, S. 60ff; Aziz/Wong, 2015, S. 733ff; Rantanen, 2017, S. 20). Trotzdem meldeten einige Experten zurück, dass sie die Earned Value Methode im Anforderungsprozess wegen ihrer Präzision und der Rückverfolgbarkeit zur Reduzierung der Volatilität von Softwareanforderungen verwendet hatten.

Zusammenfassend betrachtet kann deshalb die weitere These zur 2. Subforschungsfrage formuliert werden, ***dass diese Kontrollform nicht dabei unterstützen kann, die Schwankungsbereite von Projektanforderungen zu verringern.***

Basierend dieser Darstellungen ist insgesamt zu beobachten, dass von der Earned Value Analyse definitiv ein Einfluss auf den Projekterfolg während des Anforderungsprozesses in virtuellen Projektteams eines agilen Softwareprojekts ausgeht. Jedoch wird vermehrt von Herausforderungen und Problemen berichtet, die diese positiven Faktoren der Earned Value Methodik übersteigen. Diese Unterschiedlichkeit in den Ergebnissen ist aber auch in der dargestellten Literatur erkennbar, die sich selbst hinsichtlich der Richtung und der Stärke dieses Effekts uneinig ist. Darüber hinaus sind die in dieser Dissertation ermittelten Anwendungsvoraussetzungen für die Earned Value Methodik nahezu deckungsgleich mit jenen, die in der aktuellen Forschung genannt worden sind. So wurden ein strukturierter Aufbau sowie eine einfache Handhabung des Projektplans sowie -controllings, ein gemeinsames zielorientiertes Projekt- und Werteverständnis aller Projektbeteiligten, Top-Management-Unterstützung oder auch faktenbasierte Entscheidungen aufgezählt (vgl. Ghosh, 2012, S. 1ff; Jawad et al., 2018, S. 11; Popović et al., 2019, S. 18; Zhanli, 2020, S. 4f; Hazir et al., 2020, S. 438). Daher sind ein einheitliches Verständnis der agilen Methodik als auch der Earned Value Kennzahlen, beim Einsatz dieser Kontrollform in dem genannten Umfeld bedeutend. Wenn die von den Experten geforderten Voraussetzungen aber erfüllt werden, könnten diese Schwierigkeiten in ihrer Anwendung zumindest abgeschwächt, wenn nicht sogar überwunden werden.

Anhand dieser Ausführungen kann die These zur Hauptforschungsfrage festgehalten werden, **das die Earned Value Analyse den Projekterfolg während des Anforderungsprozesses in virtuellen Projektteams eines agilen Softwareprojekts nicht positiv beeinflussen kann. Ein positiver Verlauf ist dadurch aber nicht zwangsweise ausgeschlossen, da zuerst einige Annahmen erfüllt werden müssten.**

Anschließend soll mit der 4. Subforschungsfrage fortgefahren werden, um das Bild bezüglich der Hauptforschungsfrage und des Vergleichs mit stationären Softwareprojekten zu komplettieren.

8.1.2. Diskussion und Hypothesenüberführung zur 4. Subforschungsfrage

Andere Forscher haben deutliche Ergebnisse gezeigt, dass Agilität den Erfolg in virtuellen Projekten als auch im Anforderungsprozess stärker erhöht als dies mit einem klassischen Ansatz möglich ist (vgl. Batool et al., 2013, S. 1006ff; Alzoubi et al., 2016, S. 24; Henriksen/Pedersen, 2017, S. 64; Tazeen/Waqas, 2019, S. 22). Diese Ansicht deckte sich auch mit den Erkenntnissen in dieser Dissertation, da die Experten angaben, dass der agile Ansatz bei höherer Projektkomplexität automatisch aufgrund seiner Flexibilität hinsichtlich der Anforderungsverwaltung und -umsetzung erfolgversprechender erscheint. Beim Vergleich zwischen virtuellen und stationären Projektteams im agilen Kontext hat sich des Weiteren in der Forschungslandschaft ein nicht so eindeutiges Bild ergeben. Einerseits sind erstere als wesentlich herausfordernder, ineffizienter und schwieriger zu koordinieren gegenüber stationären Projekten vorgestellt worden (vgl. Straus/McGrath, 1994, S. 87ff; McDonough et al., 2001, S. 110ff; Davis/Bryant, 2003, S. 303ff; Ashmore, 2012, S. 8; Hoch/Kozlowski, 2014, S. 390ff), dabei ist der Anforderungsprozess in verteilten Softwareprojekten als problematischer wahrgenommen worden (vgl. De Lucia/Qusef, 2010, S. 212ff; Tazeen/Waqas, 2019, S. 21). Andererseits wurden globale Projekte durch Badrinarayanan/Arnett (2015) aber auch als effektiver beschrieben (vgl. S. 109f; Velez-Calle et al., 2020, S. 280). Trotzdem kann es in beiden Projektformen zu schlechten Projektergebnissen aufgrund von Herausforderungen mit der Kommunikation kommen (vgl. Carletta et al., 1998, S. 53ff; Mathieu et al., 2000, S. 273ff; Thompson/Couvert, 2003, S. 135ff). Die größere Erfolgswirksamkeit wurde in der aufbereiteten Studie bei stationären, agilen Softwareentwicklungsteams im Anforderungsprozess gesehen, da diese als einfacher, effizienter und fokussierter in ihrer Koordination wahrgenommen werden. Wohingegen den

virtuellen Softwareprojekten ähnliche Hürden, wie jene, die andere Forscher ermittelt haben, von den Experten auferlegt wurden. Erstaunlicherweise wurde beiden Projektteams derselbe Projekterfolg nachgesagt, wenn diese hinsichtlich der Besetzung gleichartig zusammengestellt wurden.

Im Gegensatz zu einem verteilten Softwareprojekt kann das Projektcontrolling und auch die Earned Value Analyse innerhalb des Anforderungsmanagements eines stationären deutlich mehr und stärker auf den Projekterfolg einwirken (vgl. McDonough et al., 2001, S. 120ff; Taxén, 2006, S. 775; Ashmore, 2012, S. 8; De Souza et al., 2015, S. 27ff; Alzoubi et al., 2016, S. 24). Diese klare, einseitige Aussage konnte sich nicht belegen lassen, obwohl der Großteil der Teilnehmer der Earned Value Analyse im lokalen, agilen Softwareprojekt höhere Erfolgchancen zugewiesen hatte. Auch konnte nicht begründet werden, ob die Earned Value Methode den Anforderungsprozess in einem virtuellen, agilen Softwareprojekt schlechter begleitet als in einem stationären. Spezialisten bestätigten zudem, dass Unterschiede im Projektcontrolling und hier vor allem in den dortigen Prozessabläufen zwischen beiden Varianten feststellbar sind. Allerdings wurde auch angegeben, dass nicht einmal eine von beiden Projektausprägungen für den erfolgreichen Einsatz der Earned Value Analyse entscheidend ist, sondern ausschließlich der konkrete Anwendungsfall. Als möglichen Grund kann hier der Erfahrungsgrad des Projektleiters und -teams mit der Methodik angeführt werden (vgl. Kim et al., 2003, S. 375ff; Lipke, 2013, S. 16ff; Hoxha/McMahan, 2018, S. 155; Netto et al., 2020, S. 2).

Folgerichtig wird die These zur 4. Subforschungsfrage aufgestellt, ***dass die Earned Value Analyse im Anforderungsmanagement in globalen Projekten keine bessere Leistung als in stationären Projektteams erzielt, wenn von einem agilen Softwareprojektkontext ausgegangen wird.***

Es folgen die diskutierten und interpretativen Darstellungen zur 1. sowie 3. Subforschungsfrage, da diese thematisch nahe beieinander liegen.

8.1.3. Diskussion und Hypothesenüberführung zur 1. Subforschungsfrage

Von den befragten Teilnehmern ging hinsichtlich der Beeinflussung von der Kommunikation und der Koordination auf die Earned Value Analyse und den Projekterfolg eine grundsätzlich positive Grundhaltung aus. Bisherige Arbeiten sind auch zu dem Schluss gekommen, dass

Kommunikation und Koordination positiv auf das Projektcontrolling und den -erfolg wirken können und dass das auch Effekte auf ein virtuelles, agiles Softwareteam innerhalb des Anforderungsprozesses bedeuten kann (vgl. Verner/Evanco, 2005, S. 86ff; Napier et al., 2009, S. 256; Ziek/Anderson, 2015, S. 788ff; Benkhider/Kherbachi, 2020, S. 151), allerdings kann zu viel von beiden auch negative Konsequenzen haben (vgl. Moe/Šmite, 2008, S. 227; Jia et al., 2019, S. 2). Einerseits hat die Literatur eine beidseitig vorhandene positive Unterstützung zwischen Kommunikation und Koordination gezeigt, welche sich auch auf die Earned Value Analyse auswirken kann (vgl. Giuffrida/Dittrich, 2015, S. 11), andererseits vermeldete die vorliegende Studie, dass Koordination nur ein Nebeneffekt von Kommunikation ist. Es wurde zudem die Häufigkeit der Kommunikations- und Koordinationsaktivitäten im globalen, agilen Softwareprojekt hervorgehoben, um die Earned Value Analyse im Anforderungsprozess ebendort sicherzustellen. Diese wurden als Schlüsselfaktoren für Projekterfolg bei Einsatz der Earned Value Methodik in diesem Kontext bezeichnet. Trotzdem ermittelte diese Dissertation das Forschungsergebnis, dass weder Kommunikation noch Koordination eine moderierende Wirkung auf die Thematik zeigen. Carmel/Agarwal (2001) haben zuvor die Kommunikation bereits als Vermittler festgestellt, der sowohl die Kontroll- und Koordinationstätigkeit in agilen Softwareprojekten beeinflusst (vgl. S. 22ff; Pikkarainen et al., 2008, S. 307). Ko et al. (2019) haben hingegen die vermittelnde Funktion von Koordination zwischen Ergebniskontrolle und Projektleistung herausgefunden (vgl. S. 1ff). Die Uneinigkeit in den durch die empirischen Forschungen erzielten Meinungen würde sich durch eine unterschiedliche Wahrnehmung der direkten aber oftmals auch indirekten Wirkung der beiden Elemente auf das Projektcontrolling, die Earned Value Analyse sowie den Projekterfolg begründen lassen (vgl. Carmel, 1999, S. 5ff; Nidiffer/Dolan, 2005, S. 63ff; Moe et al., 2009, S. 114ff; Noll et al., 2010, S. 66ff; Kozak, 2013, S. 2).

Auch, wenn die Moderation von Kommunikation und Koordination nicht bestätigt werden konnte, kann die These zur 1. Subforschungsfrage aufgestellt werden, **dass von der Kommunikation und der Koordination eine Wirkung unter positiver Grundtendenz auf die Earned Value Analyse und den Projekterfolg während des Anforderungsprozesses in virtuellen Projektteams eines agilen Softwareprojekts ausgeht.**

Wie sich die Zusammenhänge von Kommunikation und Koordination auf ein virtuelles Projektteam und den Anforderungsprozess zusammensetzen, wird im folgenden Abschnitt dargestellt.

8.1.4. Diskussion und Hypothesenüberführung zur 3. Subforschungsfrage

Ähnlich wie die aktuelle Forschung (vgl. Taxén, 2006, S. 775; Damian et al., 2007, S. 59ff; De Lucia/Qusef, 2010, S. 212ff; Monasor et al., 2010, S. 169; Nguyen-Duc et al., 2015, S. 287) zeigte auch diese Studie die Erkenntnis, dass sowohl Kommunikation als auch Koordination auf ein virtuelles, agiles Projekt durch die geografische Distanz negativ wirken können. Jedoch war auch ein positiver Trend der Probanden hinsichtlich des Effekts von Kommunikation und Koordination erkennbar. Diese Verschiedenartigkeit von erzielten Wirkungen ist bereits in der aktuellen Forschung dokumentiert worden (vgl. Piccoli et al., 2004, S. 374; Pikkarainen et al., 2008, S. 309; De Souza et al., 2012, S. 209; Kocagunel et al., 2013, S. 882ff; Paul et al., 2016, S. 189). In beiden Fällen kann aber die Agilität für Stabilität und Erleichterung innerhalb des global agierenden Teams sorgen (vgl. Pikkarainen et al., 2008, S. 303ff; Paasivaara et al., 2009, S. 195ff; Drury-Grogan, 2014, S. 508; Alzoubi et al., 2016, S. 33; Lill et al., 2020, S. 9). Zudem wurde von den Experten vermehrt darauf hingewiesen, dass die Kommunikation innerhalb eines globalen Softwareprojekts von hoher Komplexität und Intensität sowie Dynamik und Informalität geprägt ist. Bei praxisnaher Betrachtung dieser Ergebnisse wurde allerdings festgestellt, dass einerseits die Kommunikation durch verschiedene Ansätze, wie beispielsweise der Nominierung eines lokalen Scrum Masters oder regelmäßige persönliche Austausche der Projektmitglieder auch positive Effekte auf ein verteiltes Projektteam haben kann. Diese und weitere Grundgedanken sind auch in der Literatur gefunden worden (vgl. Beck et al., 2001, o.S.; Alzoubi et al., 2016, S. 23). Zusätzlich haben auch Faktoren wie die richtige kulturelle Teamzusammensetzung sowie die Prozesse der Projektorganisation einen Einfluss auf die Ausprägung des Koordinationsaufwands, wie auch schon von Mäder/Egyed (2015) ähnlich dargestellt worden ist (vgl. S. 413ff; Murtazina et al., 2019, S. 629). Deshalb forderten die Probanden nach individuellen Kommunikations- und Koordinationskonzepten für bestimmte Gruppen des Projekts, um den Projekterfolg in diesem Umfeld zu gewährleisten.

Es kann deshalb die These zur 3. Subforschungsfrage aufgestellt werden, ***dass Zusammenhänge zwischen einem virtuellen Projektteam eines agilen Softwareprojekts***

und der Kommunikation sowie der Koordination bestehen, diese aber sowohl positiver als auch negativer Natur, je nach gesetzten Maßnahmen, sein können.

In der vorliegenden Untersuchung wurden die Kommunikation und im Spezifischen der Informationsfluss als wichtige Elemente im Anforderungsprozess festgehalten, wobei agiles Arbeiten diese durch die direkten und regelmäßig wiederkehrenden Austauschzyklen positiv stabilisiert. Zudem meinten die Probanden, dass hohe Kommunikation im Anforderungsprozess notwendig ist, um den höchstmöglichen Wert einer Software zu entwickeln. Andere Autoren sind zu einem ähnlich positiven Ergebnis gekommen, dass flexible aber viel Kommunikation ebendort benötigt wird (vgl. Pikkarainen et al., 2008, S. 303ff; Ramesh et al., 2010, S. 449; Monasor et al., 2010, S. 177; Morgan et al., 2014, S. 622; Wagenaar et al., 2015, S. 133ff). Zusätzlich wurde die Kommunikation als abhängig von der Koordinationskomplexität beschrieben, was wiederum mit der Literatur übereinstimmt, da sich Kommunikation und Koordination gegenseitig beeinflussen (vgl. Carmel/Agarwal, 2001, S. 22ff; Pikkarainen et al., 2008, S. 307; Cummings et al., 2009, S. 420ff; Ko et al., 2019, S. 1ff). Weiters ist davon ausgegangen worden, dass im agilen Umfeld verstärkte Koordination mehrere Effekte auf den Anforderungsprozess haben kann, da einerseits so die Anforderungsschwankungen einer Software stabilisiert werden können, andererseits jedoch dem agilen Projektteam die Selbstverantwortung genommen werden kann. Dabei wurde die Wichtigkeit der agilen Projektrollen für den Koordinationsprozess von Softwareanforderungen hervorgehoben. Dies hat sich gleichermaßen in der aktuellen Forschungslandschaft wiedergefunden (vgl. Jia et al., 2019, S. 3). Die befragten Teilnehmer waren sich auch uneinig, ob Koordination den gesamten Softwareanforderungsprozess verbessert und beschleunigt. Es wurde auch eine verstärkte Komplexitätserhöhung der Koordination im agilen Anforderungsprozess im Vergleich zu einem traditionellen wahrgenommen. Die Literatur hat eine erhöhte Koordination durch immer komplexer werdende Softwareanforderungen im agilen Anforderungsmanagement beschrieben (vgl. Verner et al., 2005, S. 225ff; Ramesh et al., 2010, S. 468ff; De Lucia/Qusef, 2010, S. 212ff; Curcio et al., 2018, S. 32), die sich bei Vernachlässigung ebenfalls negativ auswirken kann (vgl. Carmel/Agarwal, 2006, S. 631ff; Imtiaz/Ikram, 2017, S. 13). Zusammengefasst wurden beide Instrumente von den Spezialisten als wichtig für den agilen Anforderungsprozess und die Steuerung von Volatilitäten in den Softwareanforderungen erachtet. Die Forschung hat bereits die Auswirkungen eines Fehlens beider Kommunikations- und

Koordinationsmechanismen reflektiert, wodurch es zu einer hohen Anforderungsunsicherheit und einer damit einhergehenden -fluktuation kommen kann, die sich negativ auf den Projekterfolg auswirkt (vgl. Sutanto et al., 2011, S. 148).

Aus diesen oben genannten Gründen wird zuerst auf die folgende These zur 3. Subforschungsfrage verwiesen, ***dass positive Grundzüge zwischen dem Anforderungsmanagement eines agilen Softwareprojekts und der Kommunikation existieren und diese durch die Agilität zusätzlich gefördert werden.*** Zudem lässt sich die weitere These ebendort ableiten, ***dass die Koordination auf den Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts verstärkt wirkt, diese jedoch mit Bedacht in diesem Kontext eingebettet sein muss, um die Selbststeuerungsfunktion des agilen Teams nicht zu gefährden.***

Auf Basis der explanativ durchgeführten und ausgewerteten Triangulation samt anschließender gleichwertiger Diskussion und Hypothesenüberführung ergibt sich als Zwischenfazit dieser Dissertation, dass die Earned Value Analyse nicht in der Lage ist, den Projekterfolg in positiver Weise während des Anforderungsprozesses in virtuellen Projektteams eines agilen Softwareprojekts zu beeinflussen. Dazu müssen zuerst einige Annahmen, wie beispielsweise die Berücksichtigung von Kommunikation und Koordination durch strukturierte Konzepte, erfüllt werden. Deshalb ist ein positiver Verlauf grundsätzlich nicht auszuschließen. Im nächsten Abschnitt folgen die Begründungen zur Sicherstellung der Gütekriterien, der Abgrenzungen und der Limitationen.

8.2. Gütekriterien, Abgrenzungen und Limitationen

Die Gütekriterien werden allgemein in die Objektivität, die Validität und die Reliabilität unterteilt, wobei diese in den nachfolgenden Abschnitten einzeln aufgegriffen und hinsichtlich der untersuchten Triangulationsmethoden beleuchtet werden. Verknüpfend werden hierzu die Abgrenzungen und Limitationen der Untersuchung angegeben, beginnend mit der quantitativen Studie.

8.2.1. Quantitative Untersuchung

Objektivität beschreibt, dass die erstellten Messungen nicht wesentlich von dem Ort, der Zeit, dem Versuchsleiter sowie dem Auswerter in Abhängigkeit stehen (vgl.

Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 8; IUBH, 2014, S. 57). Grundsätzlich wurden erfahrene traditionelle und agile Projektleiter der Unternehmensberatung Capgemini in Deutschland, Österreich, Frankreich und Indien mithilfe eines teil-standardisierten Online-Fragebogens zum Dissertationsthema befragt. Um eine Ergebnisverzerrung durch eine rein Capgemini-interne Sicht auf die Forschungsfragen zu vermindern, wurden auch andere Externe befragt. Jedoch ist festgestellt worden, dass trotzdem ein Großteil der Antworten auf Personen der Capgemini zurückzuführen ist.

Des Weiteren werden die drei Formen Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität unterschieden (vgl. Lienert/Raatz, 1998, S. 7ff; Bühner, 2011, S. 34f). Diese können dahingehend beurteilt werden, ob sie zwischen mehreren Auswertungen einer Person (intraindividuell) oder zwischen den Auswertungen mehrerer Personen (interindividuell) vorliegen (vgl. Amelang/Schmidt-Atzert, 2006, S. 133ff; Dorsch, 2021c, o.S.; Dorsch, 2021d, o.S.). Für die Prüfungen der quantitativen Untersuchung kann sowohl der Aspekt der intra- als auch jener der interindividuellen Objektivität **nicht bewertet** werden, da die Auswertung nur von einem Forscher sowie einmalig über die Statistiksoftware SPSS erfolgt war. Obwohl dies von der Literatur aber als weitgehend **unkritisch** angesehen wird (vgl. Bortz/Döring, 2006, S. 195; Krebs/Menold, 2014, S. 426), soll trotzdem nachfolgend eine allgemeine Einschätzung zu den drei Unteraspekten der Objektivität folgen (vgl. Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 9ff; Eid/Schmidt, 2014, S. 66ff):

- Durchführungsobjektivität: Diese liegt vor, wenn das Resultat des Tests unabhängig davon ist, welcher Versuchsleiter den Test mit dem Probanden durchgeführt hat (vgl. Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 9). Dazu wurde ein strukturierter sowie teil-standardisierter Fragebogen mit klaren Durchführungsbedingungen entworfen, wobei dieser vornehmlich aus geschlossenen Antwortformaten bestand. Zusätzlich wurde für ein vertieftes Verständnis über die Thematik mit offenen Fragen gearbeitet. Einerseits ist **kritisch** anzumerken, dass durch geschlossene Fragestellungen eine hohe Objektivität erreicht, jedoch der Proband zur Auswahl einer beliebigen Kategorie verleitet werden konnte. Andererseits konnten gewisse Aspekte der Dissertationsthematik wie beispielsweise detaillierte Erfahrungsströme hinsichtlich des Umgangs mit der Earned Value Analyse nicht mit geschlossenen

Techniken erfasst werden, weil es dazu wiederum offene Antwortkategorien benötigte.

Um des Weiteren Versuchsleitereffekte weitestgehend zu reduzieren, gab es keinen Versuchsleiter, der vor Ort war und auf irgendeine Weise die Erhebung hätte beeinflussen können. Aus diesem Grund wurde die schriftliche Befragung anschließend über das Internet durchgeführt. Der Fragebogen wurde mit einer Erklärung zur Dissertation eingeleitet, außerdem wurde auf den Schutz der persönlichen Daten hingewiesen. Einige Abschnitte des Fragebogens beinhalteten kurze Erläuterungen zur Wahrung eines einheitlichen Begriffsverständnisses. Auch wurden Frageanweisungen in diesen mit aufgenommen. Nach Moosbrugger/Kelava (2012) sowie Eid/Schmidt (2014) kann deshalb von einer erhöhten Durchführungsobjektivität gesprochen werden, da der Online-Fragebogen einen basierend geschlossener und nur wenig offener Antwortformate höheren Standardisierungsgrad aufwies (vgl. S. 9; S. 66). An dieser Stelle sei auf die Erläuterungen des Grad der Standardisierung in Kapitel 6.2.5 verwiesen. Die Bewertung der Durchführungsobjektivität kann deshalb als **erfüllt** betrachtet werden.

- Auswertungsobjektivität: Wenn das Testresultat bei vorliegendem Testprotokoll nicht von der Person des Auswerters abhängt, liegt eine Auswertungsobjektivität vor. Diese ist im Allgemeinen durch Multiple-Choice-Aufgaben problemlos zu erreichen, jedoch wurde nur am Schluss des Fragebogens so eine Fragestellung eingebaut (vgl. Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 9f). Auch wurde in die Online-Umfrage eine Weiß-Nicht-Kategorie eingebettet, da angenommen wurde, dass es Probanden gibt, die zu dem Untersuchungsgegenstand keine Aussage treffen können, ihn nicht kennen, die Antwort nicht wissen oder die Fragestellung sprachlich nicht verstanden haben (vgl. Jonkisz et al., 2012, S. 54). Insgesamt kann aber dieser Aspekt als **erfüllt** beurteilt werden, da für alle geschlossenen Fragen ein Kodierungsleitfaden angelegt wurde, welcher die Zuordnung von Zahlen zu den Angaben von Umfrageteilnehmern und somit die Auswertung standardisiert. Antworten auf offene Fragen wurden ausgelesen und einer allgemeinen Verständnisüberprüfung unterzogen. Hierzu wurden keine weiteren Auswertungsregeln generiert, sondern es wurden die Aussagen der Probanden inhaltsnah übernommen. Allerdings haben Jonkisz et al.

(2012) bei offenen Antwortformaten detaillierte Auswertungsregeln gefordert (vgl. S. 28ff; Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 10), was für diese Dissertation als *kritisch* zu begutachten wäre.

- Interpretationsobjektivität: Bei Moosbrugger/Kelava (2012) liegt diese Form der Objektivität dann vor, wenn verschiedene Anwender des Tests bei Probanden mit demselben Testwert zu identen Schlussfolgerungen kommen. Dieser Aspekt wird bei Fragebögen und Tests klassischerweise über Normtabellen sichergestellt (vgl. S. 10f). Aufgrund der Spezifika des Themas und der damit einhergehenden Praxisnähe wurde die Online-Umfrage, wie in Abschnitt 6.3.1 erläutert, basierend der einschlägigen Theorie individuell zusammengestellt, weshalb auch keine Normtabellen oder Fragebogenkonstrukte anderer Studien Verwendung fanden. Dadurch ist jedoch keine Vergleichbarkeit mit Bezugssystemen aus anderen Arbeiten gegeben, was als *kritisch* zu betrachten wäre (vgl. Schermelleh-Engel/Schweizer, 2012, S. 360). Allerdings haben Eid et al. (2015) im Gegenzug angeführt, dass unterschiedliche Forscher die gleiche Theorie auch unterschiedlich interpretieren und anwenden, wobei sie wiederum dafür unterschiedliche empirische Methoden für richtig halten (vgl. S. 41). Als Beispiel sei hier die sehr subjektive Wahrnehmung des Projekterfolgs genannt (vgl. Kerzner/Gyhoot, 1983, S. 104; Aga et al., 2016, S. 810). Diese hätte vorab für die Arbeit viel stärker geprüft werden müssen, da hierzu bereits geeignete Konstrukte und Items bestehen (vgl. Baccarini, 1999, S. 25ff; Bermejo et al., 2014, S. 718ff; Serrador/Pinto, 2015, S. 1040ff; Haase et al., 2017, S. 460). Folglich hängt die Qualität der Schlussfolgerungen, die aus den Daten zur Verifikation der Theorie gezogen wird, davon ab, wie gut die Theorie in empirische Aussagen übersetzt werden konnte, wie gut die Datenerhebungsmethoden waren und wie gut sich die Auswertungstechniken für die verfügbaren Daten geeignet hatten. Dies ist auch ein Grund dafür, warum Theorien durch empirische Studien nie definitiv als richtig oder falsch beurteilt werden können (vgl. Eid et al., 2015, S. 42).

Im Nachhinein stellte sich zudem heraus, dass es durch diese Individualität in den Fragestellungen und Antwortkonstrukten zum Teil zu Verständnis- aber auch zu Interpretationsschwierigkeiten des Fragebogens bei anderen Forschern kommen könnte. Dies betraf im Speziellen die Fragen 5, 18 und 20. Die ersten beiden bildeten jeweils Gegensatzpaare mit jeweils nur einer Auswahlmöglichkeit. Wohingegen bei

letzterer von den Probanden Aussagen eingeschätzt werden mussten, die nur durch die Antwortkategorien *Zustimmung* oder *Ablehnung* gekennzeichnet waren. Eine bipolare Skala, bei der der Zustimmungsbereich zum Item von einem positiven über einen Indifferenzbereich zu einem negativen Pol reicht, hätte die Merkmale noch präziser einschätzen können. Dabei hätte eine Likert-Ratingskala Anwendung finden können, die für Einstellungsmessungen mit mehreren Items genutzt werden kann (vgl. Jonkisz et al., 2012, S. 51; Eid/Schmidt, 2014, S. 116). Frage 17 hätte beispielsweise auch anders gestellt werden müssen, um eine vollumfassende Moderationsanalyse zulassen zu können (vgl. Field, 2013, S. 392ff). Dies hätte die Aussage hinsichtlich der Moderation von Kommunikation und Koordination auf den in der Hauptforschungsfrage ermittelten Effekt möglicherweise statistisch anders belegt. Dazu hätte die Frage 17 in drei einzelne Fragen aufgeteilt werden müssen, sodass eine unabhängige Variable, eine abhängige Variable sowie weitere Variablen hätten entstehen können. Um dennoch Interpretationsobjektivität gewährleisten zu können, wurde die Beantwortung der Forschungshypothesen auf Basis etablierter statistischer Auswertungsverfahren getätigt, welche wiederum auf objektiven Entscheidungskriterien¹¹⁸ beruhen. Zusätzlich wurde im Kapitel 6.3.1 das genaue Fragenverständnis für eine bessere Interpretation durch andere Forscher dokumentiert. Aus diesem Grund kann die Interpretationsobjektivität **teilweise erfüllt** werden.

Die Objektivität stellt eine wesentliche Voraussetzung für die Reliabilität dar (vgl. Schermelleh-Engel/Werner, 2012, S. 120). *Reliabilität* bedeutet, dass eine wiederholte Messung des Tests unter gleichbleibenden Annahmen zum selben Resultat kommen soll (vgl. IUBH, 2014, S. 63) und stellt ein Maß für die Messfehlerfreiheit einer Messung dar (vgl. Eid et al., 2015, S. 849). Jede einzelne Messung ist zuverlässiger, je höher die Reliabilität eines Messinstruments ist (vgl. Eid et al., 2015, S. 843). Bei diesem Gütekriterium geht es somit um die Messgenauigkeit von spezifischen Merkmalen und nicht mehr allgemein um die Art der Messung wie bei der Objektivität (vgl. Amelang/Schmidt-Atzert, 2006, S. 137ff; Bühner, 2011, S. 35f). Zur Bestimmung der Reliabilität muss das gleiche Merkmal mindestens zweimal gemessen werden, wobei mehrere Methoden hierbei Verwendung finden können

¹¹⁸ Siehe hierzu Kapitel 7.1.

(vgl. Amelang/Schmidt-Atzert, 2006, S. 137ff; Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 12ff; Eid et al., 2015, S. 851; Dorsch, 2021e, o.S.):

- Interrater-Reliabilität: Sie gibt die Übereinstimmungen beziehungsweise die Abweichungen bei der Datenauswertung und der –interpretation zwischen den verschiedenen Auswertern an. Die Interrater-Reliabilität kann nur beurteilt werden, wenn ein oder mehrere Merkmal(e) von mindestens zwei Akteuren bewertet wurde(n). Für diese Form der Reliabilität, die eine Verbindung der Gütekriterien Reliabilität und Objektivität darstellt, existieren statistische Kennwerte wie Cohens Kappa. Da bei dieser quantitativen Untersuchung ausschließlich eine Person beteiligt war, kann die Interrater-Reliabilität **nicht bewertet** werden.
- Testwiederholung: Das Merkmal wird hierbei mehrmals mit demselben Verfahren überprüft. Die Testwiederholung kann ebenfalls **nicht bewertet** werden, da diese nur bestimmt werden kann, wenn für alle Personen zwei zeitlich versetzte Messungen vorliegen. Da alle teilgenommenen Personen den Online-Fragebogen jedoch nur einmal ausgefüllt hatten, ist dementsprechend keine Einschätzung möglich. Außerdem hatte der deutsche Capgemini Betriebsrat untersagt, dass ein weiteres Mal auf die Mitarbeiter zugegangen werden darf.
- Paralleltest: Dasselbe Merkmal wird dabei mit verschiedenen Messinstrumenten getestet. Auch bei dieser Methode müssen pro Person mehrere Messungen für ein Merkmal vorliegen. Dahinter steht die Idee, dass ein Merkmal mit verschiedenen Items gemessen werden kann. Es müssen möglichst ähnliche Items, sogenannte Itemzwillinge, gebildet werden, die den gleichen Aspekt eines Merkmals messen und lediglich eine unterschiedliche Formulierung verwenden. Da keine zwei parallelen Tests explizit für ein Merkmal konstruiert wurden, ist eine Einschätzung abermals nicht möglich, weshalb auch diese Reliabilitätsform **nicht bewertet** werden kann.

Dadurch, dass die ersten drei Aspekte der Reliabilität anhand des vorliegenden Fragebogens nicht beurteilt werden konnten, bleiben noch die Formen der Testhalbierungsreliabilität und der internen Konsistenz übrig (vgl. Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 12ff; Peters/Dörfler, 2014, S. 198; Eid et al., 2015, S. 861ff):

- Testhalbierung: Dabei geht es darum, dass alle Items, die verwendet wurden, um ein Merkmal zu messen, in zwei Hälften aufgeteilt werden. Anschließend wird die

Korrelation mit einer Korrektur nach der Spearman-Brown-Formel zwischen beiden Testhälften berechnet, um der verkürzten Anzahl von Items pro Testhälfte Rechnung zu tragen. Durch diese Korrektur wird die Reliabilität für das gemessene Merkmal aufgewertet. Aufgrund der Abhängigkeit der Korrelation hinsichtlich der Zufälligkeit der Items in den beiden Testhälften kann weiters auf die interne Konsistenz zugegriffen werden.

- Interne Konsistenz: Diese verfolgt einen ähnlichen Ansatz wie die Testhalbierung, wobei jedes Item einen eigenständigen Testteil bildet. Sie stellt daher eine Verallgemeinerung der Testhalbierungsreliabilität dar. Hierbei kann auf die Kennzahl Cronbachs Alpha zurückgegriffen werden, die anzeigt, wie stark die unterschiedlichen beobachteten Variablen eines Tests miteinander verknüpft sind. Cronbachs Alpha entspricht nicht allen Reliabilitätsbedingungen, jedoch zeigt es an, wie stark die einzelnen Variablen, wie beispielsweise Teilskalen oder Items, miteinander zusammenhängen.

Der erstellte Test wies nach den Voraussetzungen von Jonkisz et al. (2012) eine hinreichende Komplexität auf, da dieser aus mehreren unterschiedlichen Items bestand, was folglich eine Abschätzung der Reliabilität erst möglich macht. Einzelne Items zur messgenauen und zuverlässigen Erfassung des Konstrukts sind alleine nicht ausreichend (vgl. S. 34). In Tabelle 34, die eine Erweiterung der Tabelle 16 aus Kapitel 6.3.1 darstellt, ist ein Überblick zu sehen, der die Berechnung beider Reliabilitätsaspekte hinsichtlich der gestellten Fragen auf Sinnhaftigkeit und Durchführbarkeit prüft. Dabei wurden die Fragen pro Konstrukt entweder einzeln oder gesamthaft einer Bewertung unterzogen. Bezüglich der Cronbach Alpha Kennzahl können unterschiedliche Korrelationskoeffizienten (Gamma sowie Phi und Yules Q) zur Anwendung kommen. Die Pearson-Korrelation als auch die genannten Koeffizienten decken einen Wertebereich von -1 bis 1 ab, wobei ein Wert von Null immer keine Korrelation bedeutet (vgl. Eid et al., 2015, S. 537ff).

Tabelle 34: Bewertung möglicher Reliabilitätsberechnungen (eigene Darstellung, vgl. Eid et al., 2015, S. 30ff)

Konstrukt	FF	Frage-#	Testhalbierung		Interne Konsistenz	
			Koeff.	Bewertung Koeff.	Koeff.	Bewertung Koeff.
Projektmanagement	-	1-4	Keine Berechnung möglich, da die Items als Einstiegs- und Filterfragen konzipiert wurden.			
		5	Keine Berechnung möglich, da eine Aufteilung der neun Items in zwei vergleichbare Hälften aufgrund von Gegensatzpaaren, die verschiedene Elemente abfragen, nicht möglich war.		Cronbachs Alpha mit Phi-Koeffizient oder Yules Q ¹¹⁹	Aussagekraft jedoch fraglich, da Cronbachs Alpha eigentlich für Pearson Korrelation ausgelegt ist ¹²⁰ .
Virtuelles, globales Projektteam und Earned Value Analyse	HF	6	Keine Berechnung möglich, da es sich um ein einzelnes Item handelte.			
		7	Keine Berechnung möglich, da verschiedene Elemente des Konstrukts mit jeweils einem Item gemessen wurden.			
		8	Reliabilitätskoeffizient nach Spearman-Brown-Formel des Antwortformats möglich ¹²¹ .	Möglich, wenn zwei ähnliche Testhälften konstruiert werden können.	Cronbachs Alpha (mit Pearson Korrelation)	Aussagekraft gegeben, aber Annahme metrischer Skala (eigentlich Ordinalskala vorhanden) notwendig ¹²² .
		9	Keine Berechnung möglich, da es sich um ein einzelnes Item handelte.			

¹¹⁹ Frage 5 basiert auf dichotomen nominal-skalierten Variablen, weshalb diese Einschätzung getätigt wurde (vgl. Eid et al., 2015, S. 554ff).

¹²⁰ Vgl. Eid et al., 2015, S. 537ff

¹²¹ Vgl. Eid et al., 2015, S. 861f

¹²² Vgl. Eid et al., 2015, S. 30

Tabelle 34: Bewertung möglicher Reliabilitätsberechnungen (eigene Darstellung, vgl. Eid et al., 2015, S. 30ff)
(Fortsetzung)

Konstrukt	FF	Frage-#	Testhalbierung		Interne Konsistenz	
			Koeff.	Bewertung Koeff.	Koeff.	Bewertung Koeff.
Anforderungsmanagement und Earned Value Analyse	SF2	10-13	Keine Berechnung trotz ihres vermehrt nominalen aufgrund der unterschiedlichen Antwortformate möglich.	einheitlichen Messniveaus	Cronbachs Alpha mit γ -Koeffizient statt Pearson Korrelation ¹²³	Aussagekraft jedoch fraglich, da Cronbachs Alpha eigentlich für Pearson Korrelation ausgelegt ist.
						Keine Berechnung möglich, da eine Aufteilung der vier Items in zwei vergleichbare Hälften aufgrund der unterschiedlichen Antwortformate sowie des vermehrt nominalen Messniveaus nicht möglich war.
Earned Value Analyse im Gesamtkontext	HF	14-16	Keine Berechnung möglich, da die Frage auf vier Elemente des Konstrukts gleichzeitig abzielte und dies das Antwortformat nicht zugelassen hatte.		Keine Berechnung möglich, da das Messniveau der vier Items unterschiedlich war.	
Kommunikation & Koordination und Earned Value Analyse & Projekterfolg	SF1	17	Keine Berechnung möglich, da die Frage auf vier Elemente des Konstrukts gleichzeitig abzielte und dies das Antwortformat nicht zugelassen hatte.			

¹²³ Vgl. Eid et al., 2015, S. 30 und S. 545f

Tabelle 34: Bewertung möglicher Reliabilitätsberechnungen (eigene Darstellung, vgl. Eid et al., 2015, S. 30ff)
(Fortsetzung)

Konstrukt	FF	Frage-#	Testhalbierung	Interne Konsistenz
			Koeff.	Bewertung Koeff.
				Aussagekraft
		18	Keine Berechnung möglich, da Aufteilung der sieben Items in zwei vergleichbare Hälften nicht sinnvoll möglich war.	Cronbachs Alpha mit Phi-Koeffizient oder Yules Q fraglich, da Cronbachs Alpha eigentlich für Pearson Korrelation ausgelegt.
Kommunikation & Koordination und virtuelles, globales Projektteam & Anforderungsmanagement	SF3	19	Keine Berechnung möglich, da es sich um ein einzelnes Item handelte.	
		20	Keine Berechnung möglich, da verschiedene Elemente des Konstrukts mit jeweils einem Item gemessen wurden.	
		21-24	Keine Berechnung möglich, da Aufteilung der vier Items in zwei vergleichbare Hälften nicht sinnvoll möglich und weil verschiedene Elemente des Konstrukts mit jeweils einem Item gemessen wurden.	
Stationäres und virtuelles, globales Projektteam	SF4	25-27	Keine Berechnung möglich, da verschiedene Elemente des Konstrukts mit jeweils einem Item gemessen wurden.	
Projektmanagement		28, 32	Keine Berechnung möglich, da die Items als Abschlussbeziehungswise Demografiefragen konzipiert wurden.	
Demografie	-	29-31		

Die häufig dargestellte Nichtberechnung der Testhalbierung als auch der internen Konsistenz kann aber laut Schermelleh-Engel/Werner (2012) auch aus dem allgemeineren Problem entstammen, dass die Items eines Tests sowieso nicht immer alle das Gleiche messen. Dadurch werden Schätzungen der Reliabilität, die auf der Teilung des Tests basieren, durch inhaltliche Heterogenität der Items beeinflusst (vgl. S. 144). Trotzdem muss an dieser Stelle die Fragensammensetzung und -auswahl als auch deren Antwortformate als **Kritik** genannt werden, da möglicherweise zu viele Konstrukte mit demselben Item versucht wurden, zu erläutern, was in weiterer Folge eine Berechnung bis auf wenige Ausnahmen unmöglich machte. Aufgrund der dargestellten Bewertungsergebnisse wurde deshalb von

einer statistischen Berechnung der wenigen möglichen Fragen abgesehen und somit konnte die Reliabilität des Messinstruments **nur theoretisch** und nicht statistisch **überprüft** werden. Dies lässt aber wiederum den Schluss zu, dass damit die Daten nicht vollumfänglich fehlerfrei erhoben und die erzielten Ergebnisse auch nicht optimal interpretiert werden konnten (vgl. Krebs/Menold, 2014, S. 425). Auch wäre die gewählte Anzahl an Testaufgaben zur Informationsgewinnung **kritisch** zu hinterfragen, da mit mehr Testaufgaben auch die Reliabilität gesteigert werden kann, aber ab einer gewissen Itemzahl kein bedeutender Zuwachs mehr zu erzielen ist (vgl. Jonkisz et al., 2012, S. 34f). Es wurde des Weiteren darauf geachtet, dass die Interpretation des Fragebogens keinen Zweifel lässt, weshalb ein Pre-Test durchgeführt wurde. Dieses Problem, dass viele Probanden die ersten Fragen beantworten, jedoch den Online-Fragebogen mittendrin abbrechen (vgl. Stadler, 2016, S. 75), wurde dahingehend versucht zu lösen, indem in der quantitativen Studie dieser Dissertation Filterfragen eingebaut und die Probanden in Gruppen eingeteilt wurden.

Objektivität und Reliabilität befähigen zu einer hohen Messgenauigkeit, sie liefern aber nur günstige Voraussetzungen für eine hohe Validität, als das wichtigste Gütekriterium überhaupt. Es ist daher auch **kritisch** anzumerken, dass der Test, da keine Bewertung der Reliabilität stattfinden konnte und somit von einer geringen Reliabilität auszugehen ist, auch keine hohe Validität haben kann (vgl. Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 13). *Validität* bezeichnet die Aussagekraft der Testresultate, ob wirklich das gemessen wird, was gemessen werden soll, wobei eine Generalisierung der Testresultate des beobachteten Verhaltens auf das zu messende Verhalten außerhalb der Testzone für eine hohe Validität spricht (vgl. Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 13; IUBH, 2014, S. 60).

„Validität ist jedoch auch das komplexeste und am schwierigsten zu bestimmende Gütekriterium“ (Hartig et al., 2012, S. 144).

Es wird im Allgemeinen zwischen interner und externer Validität unterschieden, welche anhand verschiedener Fehlerarten beurteilt werden soll (vgl. Couper/Coutts, 2005, S. 223; Bethlehem, 2010, S. 165):

- **Interne Validität:** Intern valide sind jene Untersuchungen, die aus den gewonnenen Ergebnissen eindeutige Verknüpfungen bezüglich der kausalen Beeinflussung der

abhängigen Variable durch die unabhängige Variable zulassen (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S. 177). Bortz/Döring (2006) definiert diese wie folgt:

„Eine Untersuchung ist intern valide, wenn ihre Ergebnisse kausal eindeutig interpretierbar sind“ (S. 53).

Dabei ist zu beachten, dass es keine plausiblen Alternativerklärungen für den Zusammenhang oder den Effekt gibt. Die interne Validität sinkt außerdem mit einer wachsenden Anzahl dieser Alternativerklärungen (vgl. Bortz/Döring, 2006, S. 53). Schließlich können Störvariablen, die interne Validität der Befunde beeinträchtigen (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S. 181). Es werden von Eid et al. (2015) drei systematische Störvariablen unterschieden, wobei sich diese auf die abhängige Variable auswirken und mit der unabhängigen Variable systematisch variieren (vgl. S. 86ff):

1. Personengebundene Störvariablen sind Einflüsse seitens der Probanden. Dabei wurde durch die Kontrolltechnik der Randomisierung versucht, die Störvariable durch die zufällige Auswahl der Versuchspersonen zu minimieren¹²⁴. Es kann des Weiteren davon ausgegangen werden, dass keine sozial erwünschten Antworten gegeben wurden (vgl. Jonkisz et al., 2012, S. 57). Ferner kann nicht entscheidend zurückgewiesen werden, dass Probanden der Capgemini nur bei der Umfrage teilgenommen haben, um einem Kollegen zu helfen. Jonkisz et al. (2012) haben dies als Optimizing bezeichnet (vgl. S. 57). Jedoch handelte es sich bei der Forschung um einen sehr spezifizierten Teilbereich aus dem Projektcontrolling, weshalb anzunehmen ist, dass sich ausschließlich Experten der Beantwortung des Fragebogens zuwandten. Basierend der in Kapitel 7.1.2 beschriebenen Datenkontrolle konnten auch keine Antworttendenzen, wie die Tendenz zur Mitte oder der Akquieszenz beobachtet werden. Für letztere wurden aber kein Item-Wording oder keine Itempolung zur Aufdeckung von Verzerrungseffekten durchgeführt (vgl. Jonkisz et al., 2012, S. 60f).
2. Bedingungsgebundene Störvariablen sind Einflüsse vonseiten der experimentellen Bedingungsmanipulation. Der Annahme, dass viele

¹²⁴ Näheres wird hierzu bei der externen Validität erläutert.

unterschiedliche und bereits vergangene Projekterfahrungen der Teilnehmer die Ergebnisse verzerren könnten, wurde dahingehend entgegengewirkt, indem Hinweise bezüglich des jeweiligen Projektbezugs bei den einzelnen Fragen hinzugefügt wurden. Außerdem wurden zu Beginn des Fragebogens Filterfragen (Probandenausschlusskriterien) gestellt, beispielsweise wenn ein Proband kein Wissen über die Earned Value Analyse hatte, sollte dieser auch nicht den kompletten Fragebogen erhalten, da dies sonst die Ergebnisse verzerrt hätte. Der Fragebogen wurde außerdem einem Pre-Test unterzogen und das Feedback hinsichtlich Frage- und Antwortverständnis in diesen eingearbeitet.

3. Situationsgebundene Störvariablen entstehen erst in der experimentellen Situation und sind daher nur schwierig zu kontrollieren. Da der Fragebogen einem internationalen Publikum und somit in englischer Sprache versendet wurde, kann dessen sprachliche Verständlichkeit allgemein als **Kritikpunkt** angeführt werden (vgl. Jonkisz et al., 2012, S. 64f), weil auch keine separate Kontrolle der Sprache und Grammatik während des Pre-Tests stattgefunden hatte. Aufgrund von möglichen Missverständnissen durch die teilgenommenen Probanden, welche Englisch nicht als Muttersprache hatten, konnte nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass die Bedingungen des Online-Fragebogens unterschiedlich waren (vgl. Eid et al., 2015, S. 88). Es wurde deshalb versucht, diese Störvariable konstant zu halten, indem keine Veränderung an der Umfrage vorgenommen wurde. Um zudem Nichtantworten vorzubeugen, wurde der Fragebogen so einfach wie möglich und so kurz wie nötig mit einem ansprechenden Design, welcher neben dem Desktop-Modus auch mit dem mobilen Endgerät durchgeführt werden konnte, erstellt. Uneinheitliche Dateneingaben wurden bei der Datenkontrolle vereinheitlicht und verminderten dadurch Prozessfehler (vgl. Couper/Coutts, 2005, S. 223; Bethlehem, 2010, S. 165).

Unsystematische Störvariablen sind Einflüsse, die mit der abhängigen Variable, nicht aber mit der unabhängigen Variable kovariieren, zum Beispiel die Persönlichkeitseigenschaft oder der kulturelle Hintergrund des Probanden (vgl. Eid et al., 2015, S. 87). Systematische Störvariablen mindern die interne Validität,

unsystematische jedoch nicht. Deren Einfluss kann durch a) Eliminieren, b) Konstanthalten, c) Ausbalancieren, d) Parallelisieren, e) Randomisieren oder f) Auspartialisieren minimiert oder zumindest kontrolliert werden (vgl. Eid et al., 2015, S. 87f). Anhand dieser Ausführungen kann die interne Validität als **erfüllt** angesehen werden.

- Externe Validität: Sarris (1990) hat die interne als notwendige, aber nicht als hinreichende Bedingung für die externe Validität angesehen (vgl. S. 215ff). Letztere drückt den Umstand aus, dass Erkenntnisse einer Untersuchung auf andere Orte, Personen, Situationen und Zeitpunkte übertragen und somit verallgemeinert werden können. Interne Validität lässt somit im Vergleich zur externen kausale Schlussfolgerungen zu, wobei diese durch Kontrolltechniken sichergestellt werden können (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S. 177; Eid et al., 2015, S. 85ff). Allerdings sinkt die externe Validität mit steigender Unnatürlichkeit der Studienbedingungen beziehungsweise mit reduzierter Repräsentativität der untersuchten Stichproben (vgl. Bortz/Döring, 2006, S. 53). Trotzdem ist diese für die Anwendbarkeit von Forschungsergebnissen in der Praxis von entscheidender Bedeutung (vgl. Rothwell, 2005, S. 82ff; Eid et al., 2015, S. 90), da das Kriterium der Repräsentativität besagt, dass empirische Schlussfolgerungen auf andere als die untersuchten Probanden übertragbar sein müssen (vgl. Eid et al., 2015, S. 92). Daher wird bei einer zufälligen Auswahl der Stichprobe von einer hohen externen Validität gesprochen. Interne Validität ist hingegen die eindeutige Ergebnisinterpretation einer Untersuchung (vgl. Bühner/Ziegler, 2009, S. 147).

Für eine allgemeine Bewertung der externen Validität wurden die Ergebnisse der quantitativen Forschungsstudie auf ihre Übertragbarkeit vor allem auf andere Personen und Situationen geprüft. Bezüglich der Gesamtstichprobe für diese Dissertation kann unterschieden werden in eine Capgemini und in eine XING.com Stichprobe, dadurch konnte eine einfachere Prüfung der Validität gewährleistet werden. Von der Grundgesamtheit von 219.314 Personen (davon zirka 67 Prozent männlich) der Capgemini, wurde eine Stichprobe von zirka 154.316 Leuten aus den Ländern Deutschland, Österreich, Frankreich und Indien zufällig ausgewählt. Dies

könnte sehr repräsentative Ergebnisse vermuten lassen, jedoch muss hierbei erwähnt werden, dass die Mehrheit der Belegschaft am indischen Capgemini Standort nur Unterstützungsleistungen für Projekte erbringt, weshalb eine wesentlich geringere Anzahl an aktiven Projektleitern, ausgestattet vor allem mit speziellem Earned Value Wissen, angenommen wurde. Um einer einseitigen Forschungssicht durch eine ausschließliche Befragung von Capgemini Mitarbeitern entgegenzuwirken, wurde die Grundgesamtheit um alle Nutzer (zirka 19,5 Millionen Personen) der deutschsprachigen Karriereplattform XING.com erweitert. Hierbei wurde die XING.com Stichprobe auf deutsche und österreichische Projektmanagementforen eingeschränkt (zirka 35.735 Personen), um den Blick auf den speziellen Forschungscharakter bezüglich der Earned Value Analyse zu richten, womit die Stichprobe insgesamt bei 190.051 Probanden lag. Die für den Pre-Test gewählte Stichprobe von 75 Probanden konnte auch als repräsentativ für die später zu testenden Personen angesehen werden (vgl. Eid/Schmidt, 2014, S. 67). Begründet kann dies damit, dass es sich mehrheitlich um professionelle und zertifizierte traditionelle wie auch agile Projektmanager gehandelt hatte.

An der detaillierten demografischen Zusammensetzung der Probanden ist ersichtlich, dass lediglich 29 in Indien arbeitende Personen an der Umfrage teilgenommen hatten. Die meisten Umfrageteilnehmer kamen aus Frankreich (n = 605) und Deutschland (n = 239), dabei waren alle übrigen Länder unterrepräsentiert vorhanden. Deswegen ist eine Internationalisierung der Ergebnisse teilweise nicht möglich. Bei näherer Betrachtung fiel des Weiteren auf, dass der Großteil der Teilnehmer zwischen 20 und 55 Jahren alt und männlich war. Aussagen über ältere Arbeitnehmer (ab 56 Jahren) und Frauen sind somit basierend auf dieser Stichprobe nur sehr eingeschränkt möglich. Insgesamt ist es Fakt, dass wesentlich mehr Personen aus dem Capgemini Umfeld an der quantitativen Studie teilgenommen hatten. Damit besteht die Möglichkeit, dass die Sicht auf die Dissertationsthematik von organisationalen Werten und Effekten verzerrt sein könnte, was wiederum die Aussagekraft der Ergebnisse beeinflussen würde.

Zudem wurden bereits zu Beginn die Probanden in Gruppen eingeteilt und der Online-Fragebogen anhand von Filterfragen (Probandenausschlusskriterien) modifiziert, um den Teilnehmern nur solche Items anzuzeigen, deren Schwierigkeiten mit der Fähigkeit der Befragten übereinstimmen, was auch als adaptives Testen bezeichnet wird (vgl. Moosbrugger, 2012, S. 249f). Die Probanden aus Frankreich und Deutschland fielen in die Gruppen A, B und C, welche Kenntnisse über die Earned Value Analyse gesammelt hatten und somit bedeutend für diese Dissertation waren. Diejenigen Probanden, die keine Experten auf dem Gebiet des Projektmanagements waren (Gruppen F, G und H), wurden außerdem herausgefiltert, um die Aussagekraft hinsichtlich der Dissertationsthematik zu erhöhen. Trotz der hohen Teilnehmeranzahl war durch diese Vorselektion der Großteil der statistischen Tests nicht signifikant. Damit waren schlussendlich zu wenige Probanden in den ausgewählten Gruppen verfügbar gewesen, um die Ergebnisse verallgemeinern zu können. Das angewandte adaptive Testen muss daher als **kritisch** betrachtet werden, da dadurch möglicherweise ein unbewusst verursachter Stichprobenfehler erzeugt wurde, der die Stichprobe somit automatisch verringerte. Das ist ein Fehler, wenn eine Stichprobe gezogen wird, die nicht alle Elemente der Population beinhaltet (vgl. Eid et al., 2015, S. 291). Diese verzerrte Stichprobe stellt – wegen der Einschränkung der externen Validität – eine Begrenzung dieser Studie dar (vgl. Peters/Dörfler, 2015, S. 57). Deshalb hätte zu Beginn eine noch präzisere Gruppeneinteilung der Experten vorgenommen werden müssen, um genauere Ergebnisse erzielen zu können. Dementsprechend hätten auch alle Befragte, den gesamten Fragebogen ausfüllen müssen, um eine Splittung erst direkt bei der statistischen Überprüfung zuzulassen.

Eine Generalisierbarkeit der Ergebnisse dieser Dissertation auf andere Personen ist deshalb nur **eingeschränkt** möglich. Die theoretisch abgefragten Auswirkungen der Earned Value Analyse auf den Projekterfolg im Dissertationskontext lassen sich aufgrund der überwiegend zu geringen Stichproben nicht auf reale Projekte transferieren, weshalb die externe Validität als **nicht erfüllt** angesehen werden muss. Ferner ist die beschriebene interne sowie externe Validität von Studien von der Validität von Messinstrumenten zu unterscheiden. Dabei werden drei Arten unterschieden: Inhalts-, Konstrukt- und Kriteriumsvalidität (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S. 199).

- Inhaltsvalidität: Sie bezieht sich darauf, inwiefern die Testinhalte beziehungsweise die -items das interessierende Merkmal repräsentativ erfassen. Jedes einzelne Item als auch die Zusammensetzung des gesamten Tests müssen beschrieben werden, um von Inhaltsvalidität sprechen zu können. Der Nachweis für diese Validitätsform kann durch eine theoretische Fundierung der Konstrukte oder eine daran anschließende Entwicklung von Items samt einer schlüssigen Argumentation erbracht werden. Die ausgewählten Items müssen einen repräsentativen Ausschnitt aus dem Itemuniversum abbilden, welches alle Items enthält, mit denen die Aspekte eines Konstrukts gemessen werden können (vgl. Hartig et al., 2012, S. 147ff). Es handelt sich aber strenggenommen um kein Testgütekriterium, sondern um eine Vorgabe, wie der Test zu konstruieren ist. Die Höhe der Inhaltsvalidität beruht des Weiteren auf subjektiven Einschätzungen, da diese nicht numerisch bestimmt werden kann (vgl. Bortz/Döring, 2006, S. 200; Schnell et al., 2008, S. 155). Anhand der Schritte von Murphy/Davidshofer (2001) kann Inhaltsvalidität erfasst werden (vgl. S. 150; Bühner, 2011, S. 37):

1. Inhaltsebene des Konstrukts beschreiben
2. Inhaltsbereiche mit den Items verbinden
3. Teststruktur mit der Struktur des Konstrukts vergleichen

Die Konstrukte dieser Dissertation wurden auf Basis der Theorie definiert¹²⁵ und die dazugehörigen Items sowie deren Zusammensetzung für den Online-Fragebogen in Abschnitt 6.3.1 beschrieben, wobei für diese Thematik eigene Itembatterien aufgesetzt wurden. Dabei ist anzunehmen, dass die Testitems eine repräsentative Stichprobe aus dem Itemuniversum darstellen, da sie nach logischen und fachlichen Überlegungen getroffen wurden. Weiters ist für die inhaltliche Prüfung und die Selektion der Items das Vorhandensein von Expertenmeinungen wichtig (vgl. Cronbach/Meehl, 1955, S. 281ff; Michel/Conrad, 1982, S. 19ff; Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 15). Diese sollen Eid/Schmidt (2014) zufolge eine Beurteilung der fachlichen Reife der Items und deren eindeutiger Formulierungen vornehmen (vgl. S. 67). Allerdings wurden keine Experten zusätzlich zum Pre-Test für die inhaltliche

¹²⁵ Siehe Kapitel 4.4.

Begutachtung der Items befragt, sodass die Repräsentativität der Itemstichprobe ausschließlich auf Basis der subjektiven Einschätzung einer Person basiert. Dies spricht aber dem geforderten Vorgehen entgegen und ist daher als **kritisch** zu sehen ist. Trotzdem kann aufgrund genannter Faktoren von einer **teilweisen Bestätigung** der Inhaltsvalidität ausgegangen werden (vgl. Weiber/Mühlhaus, 2014, S. 157; Eid/Schmidt, 2014, S. 61). Von den Antworten konnten bis auf einzelne Ausnahmen (Frage 17) auf das nicht unmittelbar beobachtbare Konstrukt geschlossen werden. Nach Hartig et al. (2012) wurde dafür der Nachweis durch eine theoretische Fundierung, eine daran orientierte Entwicklung der Items und eine schlüssige Argumentation (Unterkapitel 6.3.1) erbracht (vgl. S. 150).

- **Konstruktvalidität:** Sie gibt an, ob die Schlussfolgerungen, die aus den Messwerten eines zugrunde liegenden Konstrukts gezogen werden, zulässig sind (vgl. Eid/Schmidt, 2014, S. 49ff; Eid et al., 2015, S. 845). Als Ziel wird die Überprüfung theoriebezogener Annahmen über Zusammenhänge von Konstrukten anhand empirischer Forschungsdaten ausgegeben. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Richtung und die Höhe der Korrelationen theoretisch begründet sind. Stimmen anschließend die empirisch ermittelten Zusammenhänge mit denjenigen, die aus der Theorie abgeleitet wurden, überein, können die Testergebnisse als auf einem theoretischen Konstrukt basierend interpretiert werden (vgl. Hartig et al., 2012, S. 156ff). Eine Erfassungsmethode, wie beispielsweise eine Online-Befragung, ist somit konstruktvalid, wenn wirklich das Merkmal erfasst wird, das diese Methode messen soll und kein anderes Merkmal (vgl. Eid et al., 2015, S. 75ff). Bortz/Döring (2006) gehen von folgender Konstruktvalidität eines Tests aus

„Ein Test ist konstruktvalid, wenn aus dem zu messenden Zielkonstrukt Hypothesen ableitbar sind, die anhand der Testwerte bestätigt werden können“ (S. 201).

Hierbei wäre es im Vergleich zur Inhaltsvalidität möglich, statistische Verfahren heranzuziehen und nicht nur fachliche Einschätzungen zu treffen. Daher wird je nach Fachdisziplin und Stand der Forschung zur Beurteilung der Konstruktvalidität entweder eine explorative oder eine konfirmatorische Faktorenanalyse berechnet.

Erstere zählt zu den struktursuchenden und letztere zu den strukturprüfenden Verfahren (vgl. Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 16f). Wobei streng genommen die explorative Faktorenanalyse nur ein erkundendes und hypothesengenerierendes Verfahren ist und lediglich erste Hinweise liefern kann, ob eine Konstruktvalidität vorliegt (vgl. Moosbrugger/Schermelleh-Engel, 2012, S. 326ff). Hingegen wird bei der konfirmatorischen Faktorenanalyse überprüft, ob die Ergebnisse zu theoretischen Konstrukten passen oder nicht (vgl. Moosbrugger/Schermelleh-Engel, 2012, S. 334).

Die Konstruktvalidität lässt sich außerdem in drei weitere Validitätsformen unterscheiden (vgl. Bühner, 2011, S. 39; Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 16f; Eid et al., 2015, S. 75ff):

- Konvergente Validität: Das gewählte Verfahren mit dem Merkmal X sollte zum gleichen Ergebnis kommen, wie andere Verfahren, bei denen bereits feststeht, dass sie das Merkmal X messen. Diese Form ist abhängig von der Art der verwendeten Messmethode, beispielsweise einer Beobachtung oder einer Online-Befragung.
- Diskriminante Validität: Der Nachweis, dass das gewählte Verfahren nicht stattdessen das Merkmal Y misst, sollte durch einen Vergleich mit Verfahren geschehen, bei denen bereits erforscht wurde, dass sie das Merkmal Y messen. Die Unabhängigkeit von zwei Merkmalen lässt sich dahingehend feststellen, wenn von der einen Merkmalsausprägung nicht auf eine andere geschlossen werden kann und vice versa.
- Faktorielle Validität: Diese dient dazu, homogene und konstruktnahe Inhaltsbereiche zusammenzufassen, aber diese auch von konstruktfremden Bereichen zu separieren.

Durch den sehr praxisnahen Bezug der Steuerung von agilen Softwareprojekten durch die Earned Value Analyse wurde ein eigenes Verfahren auf Basis der Diskussion mit der Theorie erstellt. Vorausgehend war dabei die in Kapitel 4.4 ersichtliche Begriffsdefinition, welche auch als Grundlage für den Online-Fragebogen Verwendung fand, sowie die ermittelten Hypothesen aus Abschnitt 5. Dabei wurden explizite Annahmen über die Zusammenhänge der untersuchten Konstrukte mit anderen Konstrukten formuliert, überprüft und exakte sowie theoriebasierte

Aussagen anhand einer empirischen Studie abgeleitet, womit die Testergebnisse interpretiert werden konnten. Allerdings stimmten die theoretischen Vorhersagen nicht mit den empirischen Ergebnissen aufgrund der übermäßigen Nichtrepräsentativität wegen zu geringer Fallzahlen bei den einzelnen Items überein. Damit kann aber nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, dass die Theorie als auch die Interpretation der Resultate als individuelle Ausprägungen in den theoretischen Konstrukten keine Bestätigung finden. Eine erneute empirische Prüfung könnte dies herausfinden, diese wurde jedoch nicht durchgeführt (vgl. Hartig et al., 2012, S. 154). Ungeachtet dessen, dass die aufgestellten Hypothesen statistisch nicht nachweisbar waren, konnten für alle Forschungsfragen quantitativ Antworttendenzen aus den Ergebnissen abgeleitet werden, die der weiteren Erforschung der Earned Value Analyse in diesem Umfeld helfen können. Da aber weder eine explorative noch eine konfirmatorische Faktorenanalyse erstellt und konvergente, diskriminante oder faktorielle Validitätsmessungen durchgeführt wurden, können schließlich keine Theorierückschlüsse oder Vergleichswerte mit anderen bestehenden Fragebögen für die erarbeiteten Konstrukte herangezogen werden. Folglich muss deshalb auch die Interpretationsfähigkeit der Ergebnisse **kritisch** hinterfragt werden (vgl. Hartig et al., 2012, S. 153). Insgesamt kann daher **nicht** von einer konstruktvaliden, quantitativen Forschung **ausgegangen** werden.

- Kriteriumsvalidität: Das bedeutet, dass das Testresultat eine hohe Korrelation mit einer Drittvariable, auch Außenkriterium genannt, aufweist, von dem angenommen werden kann, dass es die zu erfassende Variable gut abbildet (vgl. Peters/Dörfler, 2014, S. 199). Die Prüfung basiert dabei auf den Zusammenhängen zwischen den Testkennwerten und den Kriterien (vgl. Bühner, 2011, S. 38). Ein bestimmtes Merkmal ist somit kriteriumsvalid, wenn mit den vorliegenden Messergebnissen auf ein Verhalten außerhalb der Testsituation - dem Kriterium - geschlossen werden kann. Auch wird zwischen konkurrierender und prognostischer Kriteriumsvalidität unterschieden. Erstere hat den Zusammenhang eines Testwerts mit einem zeitgleich bestehenden Kriterium zum Ziel, letztere fokussiert sich auf die Prognose einer zukünftigen Merkmalsausprägung (vgl. Moosbrugger/Kelava, 2012, S. 18). Eine retrospektive Validität zeigt des Weiteren Zusammenhänge mit zeitlich vorher

ermittelten Kriterien an, wohingegen die inkrementelle ein Kriterium noch besser als andere Tests vorhersagen kann (vgl. Jonkisz et al., 2012, S. 38).

Um Kriteriumsvalidität empirisch bewerten zu können, werden nicht nur die Messungen der Merkmale des Fragebogens, sondern auch die Messungen des Kriteriums benötigt, dabei wird dieses zusätzliche Außenkriterium häufig direkt während der Befragung erhoben (vgl. Hartig et al., 2012, S. 164f). Auch ist laut Moosbrugger/Kelava (2012) die Prüfung der Kriteriumsvalidität nicht an bestimmte testtheoretische Annahmen gebunden (vgl. S. 18). Bortz/Döring (2006) zufolge kann jedoch kein adäquates Außenkriterium definiert werden (vgl. S. 201). Für diese quantitative Untersuchung wurden keine exakten Kriteriumsmaße eines Tests und deren Erfassung beschrieben, wie von den Teststandard-Kompendien als Nachweis für die Kriteriumsvalidität gefordert wird (vgl. Moosbrugger/Höfling, 2012, S. 207). Trotzdem soll anhand des Außenkriteriums *Projektmanagementenerfahrung*, welches gleichzeitig mit dem Test erhoben wurde, eine konkurrente Kriteriumsvalidität annähernd erörtert werden. Durch eine weiterführende, statistische Analyse wurde die These angeführt, dass die für das Testresultat so wichtige *Kenntnis der Earned Value Analyse* nicht mit der Erfahrung im Projektmanagement korreliert. Beobachtet wurde jedoch, dass eher seniore Projektleiter schon einmal mit der Methode gearbeitet hatten. Der Test lieferte auch ein signifikantes Ergebnis mit positiv schwachem Effekt¹²⁶. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass das Wissen und die Anwendung über dieses Kontrollinstrument mit den Projekterfahrungen ansteigt. Anhand der vorher einschlägig diskutierten Inhalts- und Konstruktvalidität ist auch bei der Kriteriumsvalidität trotz des angeführten Annäherungsbeispiels **nicht** von einer **Nachweisbarkeit** auszugehen.

Es folgen die Gütekriterien sowie die Abgrenzungen und Limitationen zur qualitativen Forschungsstudie.

¹²⁶ Siehe Anlage 0.

8.2.2. Qualitative Untersuchung

Es wird Mayring (2015) zufolge viel Kritik an der Übertragbarkeit der klassischen Gütekriterien wie Objektivität, Reliabilität und Validität auf die inhaltsanalytische Forschung geübt (vgl. S. 124).

Objektivität kann für die qualitative Forschung nicht als Gütekriterium herangezogen werden, weil gerade dort Subjektivität Teil der Methode ist (vgl. Helfferich, 2014, S. 573). Jedoch kann durch die gleichen Ergebnisse zweier Forscher bei der Analyse von vorliegenden Daten eine hinreichende Objektivität erreicht werden, da gemessen wird, ob die Ergebnisse unabhängig von der untersuchenden Person sind (vgl. Madill et al., 2000, S. 17; Flick, 2014, S. 412; Mayring, 2015, S. 124). Für diese qualitative Untersuchung kann eine Objektivität in dem beschriebenen Sinne **nicht gewährleistet** werden, da die Auswertung der produzierten Texte ausschließlich durch eine Person erfolgt ist. Wird jedoch den Voraussetzungen von Wrona (2010) gefolgt, wurde der Forschungsprozess in Kapitel 6.4.2 ausführlich samt Beschreibung der Kategorien und anschließender Übersicht über die Ergebnisse dokumentiert und die Transkripte in der Anlage 18.6 aufbereitet, um die Ergebnisse reproduzierbar zu machen, womit Objektivität wiederum **gegeben** ist (vgl. S. 208). Zusätzlich wurde durch die Anwendung der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring ein Ansatz zur weiteren Objektivierung des Forschungsprozesses gewählt. Da aber Objektivität als das am wenigsten übertragbare Gütekriterium gilt, kann diese Einschätzung als **nicht kritisch** angesehen werden (vgl. Wrona, 2010, S. 208; Mayring, 2015, S. 11ff). Tabelle 35 zeigt acht Gütekriterien zur Bestimmung der Qualität der Inhaltsanalyse (vgl. Krippendorff, 1980, S. 158; Mayring, 2015, S. 126ff):

Tabelle 35: Gütekriterien der qualitativen Inhaltsanalyse (eigene Darstellung, vgl. Krippendorff, 1980, S. 158; Mayring, 2015, S. 126)

Gütekriterium	Variante	Beschreibung
Reliabilität	Stabilität	Ist die Überprüfung des Materials durch nochmalige Anwendung des Analyseinstruments (Intracodereliabilität).
	Reproduzierbarkeit	Damit wird der Grad bezeichnet, bei dem die Analyse anderer Analytiker zu den gleichen Ergebnissen führt (Intercodereliabilität).
	Exaktheit	Die Analyse entspricht einem bestimmten funktionellen Standard. Ihre Voraussetzungen sind Stabilität und Reproduzierbarkeit des Instruments, da sie das stärkste Maß ist.
Validität	Semantische Gültigkeit	Diese bezieht sich auf die Korrektheit der Bedeutungsrekonstruktion des sprachlichen Materials, wobei es um die Angemessenheit der Kategoriendefinitionen geht.
	Stichprobengültigkeit	Hierbei werden die Kriterien der Stichprobenziehung untersucht.
	Korrelative Gültigkeit	Ist die Validierung der Analyseergebnisse durch Korrelationen mit Außenkriterien, wie beispielsweise Studien mit ähnlicher Fragestellung und ähnlichem Gegenstand.
	Vorhersagegültigkeit	Zur Generierung von Prognosen aus dem Material.
	Konstruktvalidität	Dabei wird die Konstruktion der qualitativen Forschungsstudie beispielsweise hinsichtlich bisheriger Erfolge mit ähnlichen Konstrukten oder mit etablierten Theorien und Modellen überprüft.

Es bestehen auch Herausforderungen bezüglich der Reliabilität, wo eine Stabilität des Untersuchungsgegenstands angenommen wird, welcher allerdings den Voraussetzungen des interpretativen Vorgehens widerspricht (vgl. Wrona, 2010, S. 204). Von der Kontextgebundenheit der ermittelten Texte kann in der qualitativen Forschung nicht abgewichen werden, womit die Reliabilität kein geeignetes Gütekriterium für qualitativ

durchgeführte Interviews darstellt. Dabei wird der Kontext der Gesprächssituation aufbereitet sowie die konkrete kommunikative Entstehung des Transkriptes für die Auswertung beurteilt. Die Offenheit der Erhebung lässt den subjektiven Charakter zur Geltung kommen und umso valider wird diese schlussendlich sein (vgl. Helfferich, 2014, S. 573). Bei Reliabilitätsbestimmungen der qualitativen Inhaltsanalyse wird ähnlich wie bei der Objektivität die gesamte Analyse von mehreren Personen durchgeführt, um die Resultate vergleichbar zu machen, was hier aber als *Intercoderreliabilität* bezeichnet wird (vgl. Mayring, 2015, S. 124). Ritsert (1972) hat dieser Reliabilitätsform nur eine Anwendbarkeit bei sehr einfachen Analysen zugesprochen, wohingegen Lisch/Kriz (1978) dieses Konzept zur Gänze in Frage gestellt hat (vgl. S. 70; S. 90; Mayring, 2015, S. 124). Die Intercoderreliabilität konnte in dieser Form, wie bereits bei der Objektivität beschrieben, **nicht bewertet** werden. *Intracoderreliabilität* wäre im Gegensatz dazu, wenn der gleiche Inhaltsanalytiker am Analyseende nochmals das Material kodiert, jedoch ohne seine ersten Kodierungen zu kennen (vgl. Mayring, 2015, S. 124). Eine nochmalige Materialsichtung (Intracoderreliabilität) brachte **keine weiteren** Änderungen des Analyseinstruments sowie des Kategoriensystems mit sich¹²⁷, da bereits im ersten Materialdurchlauf neue induktive Kategorien zu den deduktiven generiert wurden.

Prozedurale Reliabilität kann hingegen durch intersubjektiv nachvollziehbare Dokumentationen und Regelgeleitetheit des Forschungsprozesses als auch durch die Dokumentation des Vorwissens des Wissenschaftlers sowie der Erhebungsmethoden sichergestellt werden (vgl. Wrona, 2010, S. 208). Dies wurde sehr ausführlich in den vorherigen Abschnitten erläutert und kann somit als **gegeben** angenommen werden. Das Kriterium der Exaktheit konnte **nicht nachgewiesen** werden, da die vier Quellen von Nicht-Reliabilität nach Krippendorff (1980)¹²⁸ eine Diskussion mit mehreren Analytikern voraussetzt (vgl. S. 158ff). Abschließend konnte unter der Voraussetzung, dass der Forschungsprozess, die Transkripte und die darauf basierende Interpretation der Ergebnisse dem Leser detailliert offengelegt werden, von einer Reliabilität der qualitativen Studie **ausgegangen** werden.

¹²⁷ Siehe Kapitel 7.1.5.

¹²⁸ Zu den vier Quellen gehören Unstimmigkeiten bei den Auswertungseinheiten, den Analytikern, einzelnen Kategorien sowie der Kategoriendifferenzierung (vgl. Krippendorff, 1980, S. 158ff; Mayring, 2015, S. 128).

Reliabilität ist Voraussetzung für Validität, jedoch nicht umgekehrt, wobei auch für dessen Konzepte von der Forschung Kritik geübt wurde. Es wird dabei die Zirkularität von Validierung kritisiert, da ein Material, welches von außerhalb der eigenen Studie als Gütekriterium herangezogen wird, eine bereits feststehende Gültigkeit aufweisen muss (vgl. Ritsert, 1972, S. 72ff; Mayring, 2015, S. 125). Mayring (2015) hat dies allerdings für einseitig gehalten, weil die Resultate einer wissenschaftlichen Studie immer mit der Erkenntnis, dem Stand der Forschung und dem Theoriehintergrund verbunden sein müssen, um sinnvoll anwendbar zu sein, auch wenn der Forschungsstand nie vollständig abgeschlossen sein kann (vgl. S. 125). Kirk/Miller (1986) und Steinke (1999) haben zudem angegeben, dass das traditionelle Gütekriterium der Validität für die Beurteilung von qualitativen Datenströmen eher ungeeignet ist (vgl. S. 13ff; S. 5ff; Flick, 2014, S. 412).

Bei der internen Validität ergeben sich ebenfalls Schwierigkeiten, da eine weitgehende Standardisierung der Erhebungs- und Auswertungssituation der eigentlichen Stärke der qualitativen Methoden entgegenspricht (vgl. Flick, 2014, S. 412f). Bei dieser wird erst das Kausalitätsverhältnis während des Interpretationsprozesses entwickelt (vgl. Steinke, 1999, S. 160ff; Wrona, 2010, S. 203f). Dieses Validitätskriterium zielt daher auf die Bewertung der Materialbegründetheit und deren Nachvollziehbarkeit ab (vgl. Wrona, 2010, S. 206). Die *semantische Gültigkeit* und somit die Angemessenheit der Definitionen für die eingesetzten Kategorien¹²⁹ wurde durch mehrmalige Sichtung des Materials *sichergestellt*. Dabei konnten die deduktiv abgeleiteten Kategorien bestätigt, überflüssige Kategorien wie *Nichtzuordenbar* gestrichen und neue induktive Kategorien wie *Agiles Projektmanagement* geschaffen werden. Des Weiteren muss die Stichprobe in der qualitativen Forschung nicht groß sein, da bereits relativ wenige gut ausgewählte Fälle ausreichen, um ein vertieftes Spektrum an Information über den Forschungsgegenstand zu erhalten. Je umfassender das Forschungsvorhaben deshalb ist, desto mehr Daten müssen allerdings herbeigeschafft werden (vgl. Akremi, 2014, S. 277f). Die Forschungslandschaft gibt dabei zwischen 5 und 60 Interviews als benötigte Anzahl an, wobei meistens bereits mit weniger als 10 Interviews die wesentlichsten Themen des zu untersuchenden Gegenstands herausgefiltert werden können (vgl. Guest et al., 2006, S. 59ff; Mason, 2010, S. 1ff; Akremi, 2014, S. 279). Die Stichprobe

¹²⁹ Kapitel 7.1.5 erläutert die Erstellung der Kategorien basierend des Ablaufmodells der inhaltlich-strukturierenden Inhaltsanalyse nach Mayring.

wurde durch eine nicht-zufällige, bewusste Auswahl auf Basis typischer Fälle ermittelt, die jedoch zu den nicht-repräsentativen Auswahlverfahren gehört (vgl. Möhring/Schlütz, 2010, S. 35). Dadurch, dass nur fünf Probanden mit der Earned Value Analyse zuvor gearbeitet hatten, mussten weitere Kriterien¹³⁰ zur Auswahl der Experten aus den teilgenommenen Spezialisten der quantitativen Studie definiert werden. Dementsprechend waren in der gewählten Stichprobe auch Personen, die kein Vorwissen über die Earned Value Methode hatten, aber trotzdem zu den anderen Dissertationsdimensionen befragt wurden, um das gesamte Bild zu komplettieren. Dies hatte keine Auswirkungen auf die Ergebnisdarstellung und die -interpretation, da dadurch auch verschiedene Perspektiven beleuchtet werden konnten. Bei der Auswahl war weiters aufgefallen, dass sich mehrere Frauen für die Interviews interessiert hatten, diese allerdings das Kontrollinstrument entweder nicht kannten oder zu unerfahren in den vorgeschriebenen Kriterien waren, womit keine einzige Frau an diesen teilgenommen hatte. Aus diesen Gründen und da größtenteils Capgemini Mitarbeiter für die Experteninterviews gewonnen wurden, erscheint eine vollumfängliche Verallgemeinerung auf die Gesamtpopulation **nicht möglich**.

Anhand der Ergebnisdiskussion kann schlussgefolgert werden, dass die *korrelative Gültigkeit* **bestätigt** werden kann, da die gewonnenen Erkenntnisse durch andere ähnliche Forschungsstudien, die im Theorieteil erarbeitet worden sind, gestützt wurden. Es wurden im Kapitel 8.1 die Ergebnisse mit den genannten Bereichen verknüpft, um konkrete Ableitungen für die Forschung und die Praxis machen zu können. Bezüglich der *Vorhersagekraft* sei auf das Kapitel 8.2.3 verwiesen. Dort werden die Lösungsansätze für die Wissenschaft und Praxis, die aus dem Material geschöpft werden konnten, näher dargelegt. Hinsichtlich der Überprüfung der *Konstruktvalidität* ist das Kapitel 6 von besonderer Bedeutung, da dort die Auswertungsmethode und das methodische Vorgehen konkretisiert wurden. Die Qualität der Forschung kann mit der Strategie der Geltungsbegründung bestimmt werden. Darunter würde die Suche nach Gemeinsamkeiten und Widersprüchen durch eine Triangulation fallen (vgl. Flick, 2014, S. 417f). Durch die Anwendung des parallelen Triangulationsdesigns sowie des explanativen Ansatzes konnten deshalb zusätzlich Verzerrungen in der Ergebnisinterpretation reduziert werden, da sich von zwei

¹³⁰ Die genauen Kriterien sind in Abschnitt 6.3.2 einsehbar.

unterschiedlichen Seiten dem Dissertationsthema und der Beantwortung der Forschungsfragen genähert wurde und sich somit beide Studien gegenseitig stützen sowie ergänzen (vgl. Wrona, 2010, S. 206; Creswell/Plano Clark, 2017, S. 63). Diese Methodentriangulation und deren Güte soll am Ende des Kapitels noch einmal näher beleuchtet werden. Ergänzend wurde das Vorziehen der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring gegenüber der Grounded Theory als Auswertungsmethode klar postuliert. Durch die Erstellung des regelgebundenen¹³¹ Frageleitfadens basierend der Problemstellung, der aktuellen Forschungslandschaft, der Hypothesen und des quantitativen Online-Fragebogens konnten die einzelnen relevanten Konstrukte sehr gut abgefragt werden, trotz der eigenen **Kritik** des nicht genug umfassenden Pre-Tests mit nur drei Personen, wobei zwei davon keine Experten vom Fach waren. Die Offenlegung hinsichtlich solcher Verzerrungen durch den Forscher und die Beschreibungen zu etwaigen Vermeidungs- und Reduzierungsstrategien spielen eine bedeutende Rolle bei der Validitätsprüfung einer Untersuchung. Es waren hierzu keine Anzeichen für verfälschte Angaben der Interviewpartner entdeckt worden (vgl. Wrona, 2010, S. 206).

Kritisch anzumerken sind allerdings die als kompliziert geltenden Fragestellungen im Leitfaden und die unbewussten Interviewfehler, die gemacht wurden. Trotz eines durchgeführten Pre-Tests waren die Fragestellungen des Leitfadens als zu verschachtelt von den Experten zurückgespiegelt worden. Dabei wurde einige Male von der bereits existierenden Formulierung abgewichen, um die Natürlichkeit des Gesprächs aufrecht zu erhalten, wobei zu viele Fragen auf einmal, zu schnell als auch zu schwer formuliert gestellt wurden. Begründet kann dies einerseits mit der zeitlichen Restriktion der Interviews, andererseits auch mit der komplex ausgestalteten Forschungsthematik, die sehr viele unterschiedliche Dimensionen enthielt. Statt eines einstündigen Interviews hätten zwei bis drei weitere Einzelsitzungen pro Experte das Dissertationsthema besser und analytischer erfassen können. Demgegenüber standen Audio- und Technikprobleme sowie Herausforderungen im Umgang mit der englischen Sprache, da angenommen werden musste, dass nicht immer alle Fragen eindeutig verstanden werden. Trotzdem wurde versucht, alle Bedingungen bei allen Interviews gleich zu halten (vgl. Eid et al., 2015, S. 88),

¹³¹ Siehe Kapitel 6.3.2.

indem der Leitfaden nach dem ersten Gespräch mit den Probanden über den Bildschirm geteilt wurde oder der Interviewtermin immer an einem Freitag stattgefunden hatte, um die Arbeitslast unter der Woche nicht noch mehr zu erhöhen. Schließlich konnte auch der Interviewzeitpunkt einen Einfluss auf das Ergebnis gehabt haben, weil oftmals eine reduzierte Konzentration der Gesprächspartner an Terminen, vor allem am Freitagnachmittag, wahrgenommen wurde. Die inhaltlich-semanticen Transkriptionsregeln nach Dresing/Pehl (2018) waren die Vorlage für die korrekte Erstellung der Transkripte (vgl. S. 21f). Die Kategorien für die Auswertung sind aufgrund einer detaillierten Dokumentation intersubjektiv nachvollziehbar (vgl. Wrona, 2010, S. 208), was die Transparenz der Vorgehensweise weiter erhöht und eine weitere Geltungsbegründung darstellt (vgl. Flick, 2014, S. 420). Als ergänzendes Validitätsmerkmal kann auch die Anwendung von computergestützten Verfahren für die Auswertung der Texte angesehen werden (vgl. Wrona, 2010, S. 206), was in diesem Fall durch QCMap geschah. Bezüglich der Kodierung des Gesprochenen wurde wenige Male von den zuvor festgelegten Kodierregeln der erarbeiteten Kategorien abgewichen, da konkrete Fragestellungen von ein paar Probanden falsch oder nicht explizit beantwortet wurden. Dies ist auf die bereits beschriebene Symptomatik der komplexen Fragegebilde zurückzuführen, wobei hierdurch keine Interpretationsprobleme erzeugt wurden. Da vornehmlich mit französischen und deutschen Experten gearbeitet wurde, die zum Großteil noch gar nicht mit der Earned Value Analyse gearbeitet hatten, kann eine Übertragung der Studienerkenntnisse auf einen internationalen Kontext nicht gewährleistet werden. Insgesamt konnten zu allen Forschungsfragen dieser Dissertation Ergebnisse über die qualitative Untersuchung gesammelt und so interpretiert werden, dass die erste Hypothese der 2. sowie die 3. Subforschungsfrage zur Gänze bestätigt werden konnte. Das lässt auf eine *intern valide* empirische Studie schließen, womit auch die Konstruktvalidität *nachgewiesen* werden kann.

Darüber hinaus scheint die externe Validität nicht als qualitatives Gütekriterium geeignet zu sein, da es hier zu einer fehlenden Replizierbarkeit von Untersuchungssituationen kommt (vgl. Steinke, 1999, S. 160ff; Wrona, 2010, S. 203f). Dennoch kann diese durch die Einbindung der Interviewten bei der Datenvalidierung, was auch als kommunikative Validierung bezeichnet wird, beurteilt werden, wobei diesen die jeweiligen Transkripte oder zusätzlich auch die Interpretationen vorgelegt werden (vgl. Wrona, 2010, S. 207; Flick, 2014,

S. 413f). Dies wurde für diese qualitative Forschung aber nicht gemacht, da den Experten bei explizitem Wunsch sowieso die gesamten Dissertationsergebnisse zugesandt werden würden. Zusätzlich war es nicht zumutbar, aber auch nicht zielführend, den über mehrere Seiten gesprochenen Text den Probanden zur Kontrolle zu überlassen, da diese schon genug beruflichen Arbeitsstress und -druck hatten. Eine separate Validierung der Ergebnisse durch Experten hatte auch nicht stattgefunden (vgl. Flick, 2014, S. 415). Aufgrund der ausschließlichen subjektiven Auswertung und Interpretation der Ergebnisse kann **keine** externe Validität **ermittelt** werden.

Für die vorliegende Dissertation wurde die Methodentriangulation aus zwei weiteren unterschiedlichen Merkmalen, nebst den in Kapitel 6.2.1 genannten Gründen, angewendet. Einerseits um unterschiedliche Forschungserkenntnisse zu extrahieren, die sich wechselseitig komplettieren, andererseits auch um eine Validierung der Datenlage und der angewendeten Methoden auszustrahlen. Hierbei können die gewonnenen Ergebnisse übereinstimmen, sich widersprechen oder sich wechselseitig ergänzen (vgl. Kelle, 2008, S. 49ff; Kelle, 2014, S. 157). Tabelle 32 und Tabelle 33 zu Beginn des Abschnitts 8 zeigen ein sehr durchwachsenes Bild der Untersuchungsergebnisse an. Durch die geringen Fallzahlen in der quantitativen Studie konnten die Hypothesen nicht bestätigt werden, wohingegen eine großflächige Interpretation dieser in der qualitativen Forschung möglich war. Dies kann als **Kritik** an dem verwendeten Mixed-Methods-Ansatz gewertet werden, allerdings lassen sich die beiden Studien aufgrund ihres Detailgrads sowie ihrer theoretischen Begründung ohne Probleme verbinden, weil auch nicht statistisch nachgewiesene Antworttendenzen durch die qualitative Forschung gestützt werden konnten. Zudem kann auch **kritisch** hinterfragt werden, warum der Fragebogen der Online-Umfrage nicht als direkte Blaupause für den Leitfragebogen Verwendung fand und ein komplett neuer generiert wurde. Schließlich hätten auch die Ergebnisse der quantitativen Studie verstärkt mit den Experten diskutiert werden können, um eine weitere Grundlage der Absicherung zu schaffen (vgl. Kelle, 2014, S. 157). Eine gleichzeitige Erhebung der Daten, wie von Creswell/Plano Clark (2017) im parallelen Triangulationsdesign beschrieben worden ist, und von welcher abgewichen wurde, wäre aufgrund der sehr hohen Komplexität der Forschungsthematik mit hoher internationaler Reichweite nach wie vor nicht die richtige Wahl. Dabei ist es aus Forschungssicht zielführender, zuerst die breite Masse abzufragen, um dann gezielt durch

Experteninterviews auf die Ergebnisse und weiterführende Merkmale einzugehen (vgl. S. 63; Creswell, 2009, S. 211; Kelle, 2014, S. 160ff).

Folgend sollen auf forschungs- und praxisrelevante Lösungen hinsichtlich der Dissertationsthematik eingegangen werden.

8.2.3. Lösungsansätze für Forschung und Praxis

Anhand der praktischen Aussagen und Ergebnisse ist zu erkennen, dass es eine Flut an verschiedenen Definitions- und Anwendungsverständnissen zur Earned Value Analyse gibt, möglicherweise auch, weil ihre Erforschung seit Jahren und über die verschiedensten Branchen hinweg auf reges Interesse stößt. Hilfreich kann deshalb sein, diese Begrifflichkeiten vor der eigentlichen Feldstudie gemeinsam mit den Probanden auf Basis eines ausgearbeiteten Vorschlags zu definieren, um frühzeitig gegen etwaige Verzerrungen von Ergebnissen gewappnet zu sein. Auch ist das generische Projektcontrolling – losgelöst von jeglicher klassischer oder agiler Projektmanagementvariante – sehr dynamisch, da es die unterschiedlichsten internen und externen Projektmetriken gibt, die aus den verschiedensten Prozessen und Systemen mit Informationen gespeist werden. Daher sollte die abgestimmte Anwendungssymptomatik der Earned Value Analyse unbedingt mit jenen Projektsteuerungsmodulen, die operativ im Feld verwendet werden, abgeglichen werden, um die Kennzahlen der Earned Value Methode mit den richtigen Daten zur richtigen Zeit von den richtigen Projektpersonen zu beliefern. Dies betrifft aber nicht nur diese Kontrollform, sondern kann auch auf Begriffe wie den Projekterfolg oder die Agilität übertragen werden. So kann der Projekterfolg eines Softwareprojekts unterschiedlich zu dem eines Projekts zur Erbauung eines Gebäudes definiert werden, da dieser sehr subjektiv in der Praxis bewertet wird. Schlussendlich müssen die Kriterien für den Projekt- oder auch den Projektmanagementenerfolg spätestens zum Untersuchungsstart festgehalten worden sein, damit sich die Earned Value Analyse daran ausrichten kann. Außerdem muss bis dorthin klar sein, welche sonstigen externen Parameter Einfluss auf die Earned Value Methode haben können, wie zum Beispiel die Rückmeldeprozesse zu den Fortschrittszahlen der Arbeitspakete, die Projektmanagementmethode oder auch der Einsatz von digitalen Tools, ansonsten es bei der Erhebung der Daten zu ungewollten Überraschungen und bei der Interpretation der Ergebnisse zu Verzerrungen kommen könnte. Da die Earned Value

Technik auch ein traditionelles Kontrollinstrument ist, sollten zuerst möglichst viele der dort benötigten Voraussetzungen erfüllt werden, damit eine Vergleichbarkeit mit der agilen Methode aussagekräftig ist, weil sonst zusätzliche Annahmen oder sogar Ausnahmen während der Erhebung gemacht werden müssen. Dabei handelt es sich um die klassischen Projektelemente, welche von einem strukturierten Projektplan, zu einer abgestimmten Rollen- und Aufgabenbeschreibung bis hin zu klaren Aufwandsschätzungen für die Softwareentwicklung reichen. Es wurden auch einige Studien recherchiert, welche einzelne Faktoren des Forschungsthemas anhand einfacher Studentenexperimente analysierten. Dadurch, dass diese Analyseform aber ein praktisches Instrument ist, sollte auf diese inneruniversitären Studien verzichtet werden, da sonst die Aussagefähigkeit und die Vergleichbarkeit geschmälert wird.

Des Weiteren wurden im Zuge der Ergebnisdarstellung und der darauf folgenden Diskussion samt Hypothesenüberführung sehr stark die praktischen Anwendungsmöglichkeiten der Earned Value Analyse thematisiert. Dahingehend könnte beispielsweise eine ihrer Schwächen, dass sie Probleme nicht lokalisieren und ergründen kann, mit einem detaillierten Risikomanagement schnell behoben werden. Trotzdem wurde aber immer wieder deutlich, dass ihre tatsächliche Wirkungskraft durch andere Projektelemente überlappt wird. Zum Beispiel sollte die Agilität in solchen Softwareprojekten eingesetzt werden, wo es die Flexibilität der Organisation auch zulässt, denn mit künstlich erzeugtem Druck ist dieses Unterfangen nur schwer zu stemmen. Es sollte deshalb mit einem hybriden Projektmanagementverständnis begonnen werden, um die Projektkultur langsam an das agile Arbeiten heranzuführen. Die Earned Value Analyse kann aber abhängig von der individuellen Projektsituation im traditionellen wie auch im agilen Modus erfolgreich eingesetzt werden. Dazu gehört einerseits ein einheitliches Wissenskonstrukt über die agile Methodik, das dann anhand klarer Regeln effizient prozessiert werden kann. Andererseits braucht es die zuvor genannte gemeinsame Definition der Earned Value Analyse samt der Auswahl an zu verwendenden Kennzahlen und der Einarbeitung etwaiger Budgetreserven in das Projektcontrolling.

Um die Controllingtechnik auch in virtuellen, globalen Projektteams einsetzen zu können, müssen zuerst etliche damit einhergehende Herausforderungen wie einer möglichen Zeitdifferenz oder starke kulturelle Unterschiede vom Projektleiter und dessen Team

bezwungen werden. Einer der Erfolgsfaktoren für ein verteiltes Softwareprojektteam ist deshalb der häufige persönliche Austausch untereinander, der vom Projektleiter sicherzustellen ist, um die agile Methodik konsequent befolgen zu können als auch den Wissensaustausch über die Arbeit mit der Earned Value Analyse voranzutreiben. Zusätzlich müssen für den agilen, globalen Earned Value Einsatz der Geschäftswert eines Softwareprodukts definiert und konstant gehalten sowie ein ganzheitlicher Prozess zur Restaufwandsschätzung beziehungsweise zum Fertigstellungsgrad mit klaren Messpunkten implementiert werden. Folglich gehört gleich zu Beginn des Softwareprojekts entschieden, welche Regelung der Fortschrittmessung hierbei für die Earned Value Messung gelten sollen. Eine weitere Empfehlung für den Erfolg eines virtuell stattfindenden Projektcontrollings wäre auch die Nominierung eines lokalen Scrum Masters, der der verlängerte Arm für den Projektleiter sein könnte. Aber auch ein lokaler Product Owner kann eine wesentlich stabilere Grundlage für die Anforderungssteuerung bilden. Dabei sollten einheitliche Kontroll-, Monitoring- und Reportingstrukturen an jedem Projektstandort verankert sein.

Außerdem muss der genaue Einsatz der Earned Value Analyse in diesem agilen, geografisch verteilten Softwareprojektumfeld vor Projektstart geklärt und abgestimmt werden, bevor an ihre weitere Skalierung gedacht werden kann. Dazu zählen die Definition ihres Kontexts, wie etwa der Anwendung im Anforderungsprozess und der dafür notwendige Umfang, ob ihre Kennzahlen zum Beispiel für einen Epic oder gar für einzelne User-Stories ermittelt werden sollen. Darüber hinaus können zudem Überlegungen hinsichtlich der Zusammenführung agiler Kennzahlen im Anforderungsprozess in die Earned Value Methodik einfließen. Als Grundlage sollten dafür die agilen Kriterien Definition of Ready und Definition of Done herangezogen werden. Wesentlich für die generelle Anwendung der Earned Value Analyse im agilen Anforderungsprozess ist ein klares Verständnis über die agilen Rollen sowie die Maturität des sich selbststeuernden Projektteams. Für eine Vergleichbarkeit der stetigen Wertbildung eines Softwareprodukts über die Earned Value Metriken ist es zudem erfolgsentscheidend, dass es zu keiner Änderung von Anforderungsinhalten inmitten eines laufenden Sprints kommt, wobei eigene Kontrollprozesse hinsichtlich dieser Wertbildung aufgebaut werden sollten. Deshalb sollten die Softwareanforderungen möglichst frühzeitig und genau diskutiert werden, damit die Controllingtechnik angewendet werden kann.

Auch müssen ganzheitliche Kommunikations- und Koordinationsmechanismen innerhalb des Anforderungsprozesses im virtuellen, agilen Softwareprojekt eingesetzt werden, damit der Projektleiter mithilfe der Earned Value Analyse das Projekt erfolgreich steuern kann. Dabei sollte jedoch auch auf ihre Intensität geachtet werden, da zu starke Vorgaben destruktiv auf das selbststeuernde, agile Softwareentwicklungsteam wirken können. Alle angesprochenen Punkte könnten genauso auch für ein stationäres Projekt gelten, welches im Allgemeinen aber weniger Probleme beim Einsatz der Earned Value Methodik bereitet. Dies stellt eine nicht abschließende Darstellung von möglichen praktischen Lösungsansätzen im Umgang mit der Earned Value Analyse im Dissertationskontext dar.

Diese Arbeit wird schließlich mit dem Kapitel der Zusammenfassung beendet.

9. Zusammenfassung

Dieses Kapitel soll die wesentlichen theoriegestützten empirischen Erkenntnisse dieser Dissertation zusammenfassen. Dabei sollen nicht nur die Forschungsfragen beantwortet werden, sondern es soll gleichzeitig auch eine Überprüfung der Zielerreichung stattfinden. Dies geht einher mit einer Konkretisierung des Mehrwerts für Forschung und Praxis, wobei schließlich auf deren Ausblick für die Zukunft eingegangen werden soll.

9.1. Beantwortung der Forschungsfragen

In der bisherigen Forschung ist die Meinung weit verbreitet und belegt, dass die Earned Value Analyse die Sicherstellung des Projekterfolgs positiv unterstützt. Dabei stützt sie sich auf ihre erfolgreiche Anwendung im öffentlichen Dienst sowie im Baukonstruktionsgewerbe. Ihre Einsatzfähigkeit im Softwarebereich wurde erst später erkannt, zumal sie für solide und statische Großprojekte konzipiert wurde. Da Software aber nicht mehr nach klassischen Kriterien sondern hauptsächlich nach der agilen Methodik entworfen und entwickelt wird, steht die Earned Value Technik vor zusätzlichen Herausforderungen. Ihre bisherige Vormachtstellung hat die Earned Value Methode in dem flexiblen und dynamischen Umfeld allerdings eingebüßt, da bereits etliche Autoren ihre Anwendung in diesem Kontext hinterfragt haben, womit die Diskussion, ob ihrer dortigen Erfolgswirksamkeit, entbrannt ist. Die Steuerung eines virtuellen, globalen Projektteams innerhalb des Anforderungsprozesses mithilfe dieser Analyse bringt weitere Probleme wie die kulturelle Verschiedenartigkeit des Teams oder die stetige Anpassung an Anforderungsänderungen mit sich, die ein Projektleiter

samt -mitglieder zu bewältigen hat. Kommunikation sowie Koordination sind wesentliche Projekterfolgselemente, auf die ebenfalls Acht genommen werden muss. Jedoch hat sich die Literatur bisher nur mit einzelnen Strängen dieser Arbeit auseinandergesetzt, womit diese Dissertation das Ziel hatte, die wissenschaftliche Grundlage anhand der Haupt- und vier Subforschungsfragen zu bilden und mit ihrer Beantwortung die Forschungslücke zu schließen. Abschließend sei noch einmal erwähnt, dass bei der 1. sowie 3. Subforschungsfrage, die direkt nur durch eine quantitative Studie beantwortet werden konnten, auch qualitative Aspekte Berücksichtigung fanden.

1. Welche Wirkung erzielt die Earned Value Analyse auf den Projekterfolg während des Anforderungsprozesses in globalen Projektteams eines agilen Softwareprojekts?

Die zu Beginn der Arbeit aufgestellte Annahme der positiven Beeinflussung des Projekterfolgs durch die Earned Value Analyse während des Anforderungsprozesses in virtuellen Projektteams eines agilen Softwareprojekts konnte *nicht bestätigt* werden. Hierbei waren sich die im Mixed-Methods-Ansatz durchgeführten Studien trotz geringer Fallzahlen im quantitativen Kontext einig. Diese Einschätzung beruhte auf einer uneinheitlichen Sicht der erfolgreichen Anwendung der Earned Value Analyse in einem agilen Softwareprojekt, welche aus den Ergebnissen abgeleitet werden konnte. Einerseits wurden dieser Kontrollform generelle Unschärfen aufgrund ihres statischen Aufbaus nachgesagt, andererseits wurde sie als belastbar und auf den Erfolg eines agilen Softwareprojekts positiv wirkend wahrgenommen. Die subjektive Wahrnehmung von Projekterfolg spielte zudem eine wichtige Rolle.

Trotz der von ihren Metriken ausgehenden positiven Stimulation und der damit einhergehenden Verbesserung des Projekterfolgs eines global agierenden, agilen Projektteams, stieß sie ebendort aufgrund der Herausforderungen an ihre praktischen Grenzen, die von dieser Projektart ausgehen. Es wurde zudem festgestellt, dass bereits die geringste räumliche Trennung eines Projektteams negative Konsequenzen auf die Anwendbarkeit der Earned Value Kennzahlen zur Folge hat. Je versierter aber ein Projektleiter mit der Earned Value Analyse umgehen und dieses Wissen weitergeben konnte, desto aussagekräftiger wurden die Metriken dieser Methode innerhalb eines verteilten Projektteams wahrgenommen.

Der agile Anforderungsprozess machte darüber hinaus die erfolgreiche Anwendung der Analyse nicht einfacher, da es zu einer laufenden Modifikation des Earned Values und des Planwerts durch Anforderungsänderungen in der Software kommen kann und damit ihre Aussagekraft im dortigen Prozess mangelhaft ist. Es wurde jedoch mit einigen Voraussetzungen aufgewartet, mit deren Erfüllung die Probleme in ihrer Anwendung abgeschwächt oder sogar reduziert werden konnten, um dadurch eine positive Grundwirkung im Dissertationskontext zu erzeugen. Dazu gehörte ein einheitliches Wissen über die agile Projektmanagementmethode als auch ein abgestimmtes Verständnis zur Definition und zum Prozess der Earned Value Analyse. Auch ein strukturiertes Anforderungsmanagement und vollständig definierte und geschätzte Softwareanforderungen bildeten diese Annahmen. Zusätzlich musste die Nähe zum geografisch verteilten Projektteam vom Projektleiter priorisiert werden, um die Fortschrittmessung der Arbeitspakete durch die Earned Value Technik sicherzustellen. Die weiteren Forschungsfragen waren daher für dieses Resultat wesentlich.

2. Moderieren die Projektkommunikation beziehungsweise die -koordination den in der Hauptforschungsfrage ermittelten Wirkungsgrad?

Eine direkte Moderationsfähigkeit von Kommunikation beziehungsweise Koordination auf diesen ermittelten Wirkungsgrad konnte *nicht nachgewiesen* werden. Von beiden Dimensionen gingen aber trotzdem Effekte von positiver Grundtendenz aus, die die Einsatzfähigkeit der Earned Value Analyse bestmöglich in diesem Kontext stützen konnten, weil Kommunikation und Koordination zumeist einen direkten und indirekten Bezug auf das Projektcontrolling aufweisen und daher als Schlüsselfaktoren gelten. Wohingegen diese bei zu hoher und ebenso bei zu niedriger Frequenz ebendort gegen den Projekterfolg wirken konnten. Agilität als Projektmanagementmethode bestärkte zudem in ihrer Reinform nicht nur die Koordination eines verteilten Teams durch die regelmäßigen Informationsaustausche, sondern auch die Effizienzgestaltung des Anforderungsprozesses.

3. Bewirkt die Anwendung der Earned Value Analyse in einem agilen Softwareprojekt eine Verbesserung der Anforderungsprozessqualität und der Anforderungsvolatilität?

Ein überraschendes Ergebnis der Triangulation war die **Nichtbestätigung** der Annahme, dass die Earned Value Analyse die Prozessqualität der Projektanforderungen eines agilen Softwareprojekts erhöht und sich deren Schwankungsbreite verringert. Aus der bestehenden Forschungslandschaft war dieses Ergebnis nicht erwartet worden. Dabei wurde stark die Sinnhaftigkeit ihres dortigen Einsatzes angezweifelt, zumal es das Prinzip der Agilität ist, Änderungen von Anforderungen zuzulassen, um den höchstmöglichen Wert zu erzielen. Aber genau deshalb kam es immer wieder zu Neukalkulationen ihrer Kennzahlen, weshalb sie kurzfristige Schwankungen von Softwareanforderungen auch nicht reduzieren konnte. Die Earned Value Analyse benötigt daher Stabilität in ihren Metriken, um Anforderungen korrekt steuern und deren zeitliche und terminliche Entwicklung präzise vorhersagen zu können, dann könnte sie möglicherweise die Anforderungsprozessqualität verbessern.

4. Welcher Zusammenhang besteht zwischen virtuellen Teams beziehungsweise Anforderungsmanagement und Kommunikation beziehungsweise Koordination im Rahmen eines agilen Softwareprojekts?

Von den Ergebnissen konnte abgeleitet werden, dass sowohl Kommunikation als auch Koordination auf ein virtuelles Projekt negativ wirken können, wobei sich dabei aber auch ein positiver Trend erkennen lässt. Begünstigend wirkten hierbei die Nominierung eines lokalen Scrum Masters, regelmäßige persönliche Treffen der verteilten Projektmitglieder oder die richtige kulturelle Teamzusammensetzung. Dabei sorgte die Agilität für Stabilität und Entspannung innerhalb des globalen Projektteams. Des Weiteren konnte **kein Beweis** für eine positive Wirkung der Kommunikation auf das Anforderungsmanagement eines agilen Softwareprojekts gefunden werden, trotz der Notwendigkeit der Kommunikation zur Softwareentwicklung von höchstmöglichem Wert. Kommunikation wurde aber als ein wichtiger Faktor im Anforderungsprozess angegeben, wobei dieser durch agile Elemente zusätzlich positiv gestützt wurde.

Hinsichtlich der Hypothese, dass die Koordination negativ auf ein virtuelles Projektteam eines agilen Softwareprojekts wirkt, kam es zu verschiedenen Sichtweisen, wobei positive als auch negative Effekte zu Tage traten. Letztere wurden mit höherer Komplexität und gesteigertem Kommunikationsaufwand beides ausgelöst durch die geografische Distanz begründet. Eine Übereinstimmung des Mixed-Methods-Ansatzes wurde dennoch bezüglich der Annahme erzielt, dass ein negativer Zusammenhang zwischen dem Anforderungsmanagement eines agilen Softwareprojekts und der Koordination besteht. Trotz einer wahrgenommenen positiven Wirkung der Koordination, da intensive Koordination den Anforderungsprozess beschleunigt und sich die Anforderungsschwankungen einer Software durch zusätzliche Feedbackschleifen verringert, konnte allerdings **nicht nachvollzogen** werden, ob es durch Koordination wirklich zu einer Verbesserung des Anforderungsprozesses kommt. Koordination konnte deshalb mehrere Einflüsse auf die Kommunikation eines virtuellen und agilen Softwareentwicklungsteams haben. Dies hing damit zusammen, dass mehr Koordinationsaktivitäten die Anforderungsfluktuationen stabilisieren können, aber im Gegenzug dem Projektteam immer mehr die Selbstverantwortung genommen wird. Fehlten oder waren beide Mechanismen im Anforderungsprozess nicht stark ausgeprägt, wirkte das über gesteigerte Anforderungsunsicherheit und -volatilität negativ auf den Projekterfolg.

5. Würden die Kennzahlen des Earned Values den intensiven Prozess des Anforderungsmanagements in globalen Projektstrukturen besser begleiten als in stationären Projekten, wenn von einem agilen Softwareprojektkontext ausgegangen wird?

Eine Erkenntnis der Untersuchung war, dass Agilität für virtuelle, globale Projektteams als auch für den Anforderungsprozess erfolgversprechender als die klassische Projektmanagementmethode wahrgenommen wurde. Verteilte Projektteams erhöhten indessen die Komplexität derart, dass ihnen weniger Erfolgchancen als einem stationären Softwareprojekt eingeräumt wurden. Bedeutend war deshalb das Resultat, dass es keine wesentlichen Unterschiede im Projektcontrolling zwischen diesen beiden Projektformen gab, wobei nicht einmal eine von beiden für den erfolgreichen Einsatz der Earned Value Analyse entscheidend war, sondern allein ihr konkreter Anwendungsfall. Schließlich ergab die Studie den

Nachweis, dass es durch die Earned Value Analyse zu keinen besseren Ergebnissen im Dissertationskontext als in stationären Projektteams kommt.

Diese gewonnenen Erkenntnisse waren komplett neuartig und innovativ, da noch keine andere komplexe Forschungsstudie existierte, die sehr detailliert die Earned Value Analyse und den Projekterfolg im agilen Softwareprojektumfeld behandelt und zusätzliche Variablen wie virtuelles Projektteam, Anforderungsmanagement, Kommunikation und Koordination in die Untersuchung mitaufnimmt. Es wurden bisher von anderen Wissenschaftlern nur einzelne Stränge miteinander erforscht, jedoch niemals in dieser dargestellten Gesamtheit (vgl. Curlee, 2002, S. 3ff; Röttgermann/Hüsselmann, 2010, S. 305ff; Song, 2010, S. 5ff; Husieva/Chumachenko, 2019, S. 117; Zhang, 2020, S. 67). Die Hauptzielstellung, der Aufklärung des noch unklaren spezifischen Bildes einer beeinflussenden Wirkung der Earned Value Analyse auf den Projekterfolg in diesem Kontext und des dortigen Wirkungsgrads von Kommunikation und Koordination wurde mithilfe eines Mixed-Methods-Ansatzes erreicht. Hierzu wurde ein paralleles Triangulationsdesign gemeinsam mit einem explanativen Ansatz verwendet (vgl. Gläser/Laudel, 2010, S. 105; Creswell/Plano Clark, 2017, S. 63). Inhaltlich gaben die beantworteten Fragestellungen die eigenständige Leistung sowie den Mehrwert der Dissertation wieder, wobei kein positiver Effekt des Earned Values auf den Projekterfolg basierend der empirischen Forschungsergebnisse ebendort gefunden werden konnte. Es ist weiters keine Moderation der Kommunikation und Koordination ermittelt worden, wobei die Wissenschaft bei beiden bereits Anzeichen für eine vermittelnde Funktion erarbeitet hatte (vgl. Carmel/Agarwal, 2001, S. 22ff; Pikkarainen et al., 2008, S. 307; Ko et al., 2019, S. 1ff). Insgesamt ist eine Generalisierbarkeit der Ergebnisse jedoch mit Vorsicht zu betrachten, da die Einschätzungen der quantitativen Studie aufgrund zu geringer Fallzahlen als nicht repräsentativ gelten. Trotzdem grenzte sich diese Schrift von anderen Arbeiten ab, indem sie die erste internationale Studie mit Praktikern des traditionellen wie auch des agilen Projektmanagements ist, die eine vergleichende Sicht dieser Kontrollform erfasste (vgl. Wu, 2012, S. 2; Li/Liu, 2012, S. 402; Manship, 2018, S. 3; Kuchta, 2018, S. 87ff). Ihre praktische Nutzung und Erfolgchancen wurden dahingehend umfassend beleuchtet und Restriktionen in ihrer Anwendbarkeit beschrieben. Ein weiterer Mehrwert bestand in der Aufdeckung von diversen unterschiedlichen Ergebnissen anderer Studien (vgl. Sheikhi, 2014, S. 5; Batselier/Vanhoucke, 2015, S. 1; Moy, 2016, S. 80; Taehoon et al., 2016, S. 1ff; Jing et al., 2016, S. 016009-1ff), wobei die Uneinigkeit in der Literatur bezüglich der eigenen Forschung

detailliert ausgearbeitet und diskutiert wurde, wie beispielsweise mit den Ergebnissen von Hoxha/McMahan (2018) (vgl. S. 155). Auch wenn sich Sulaiman et al. (2006) schon sehr früh mit einer agilen Form des Earned Values auseinandergesetzt haben (vgl. S. 10ff), stellt diese Dissertation die erste umfangreiche Untersuchung über die Earned Value Analyse in einem agilen Softwareprojekt dar. Zusätzlich wurde mit dieser Arbeit eine aktuelle wissenschaftliche Erkenntnis zur erfolgreichen Verwendung der Earned Value Methode in einem virtuellen, agilen Projektkontext geschaffen. Ein gänzlich neues Forschungsergebnis brachte ihre Leistung im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts mit sich, da die Earned Value Technik dort nicht zu einer Verbesserung der Prozessqualität als auch zur Verminderung der Schwankungen von Softwareanforderungen beitragen konnte. Dies wurde aus der Literatur gänzlich anders signalisiert (vgl. Persson et al., 2012, S. 412; Wei et al., 2016, S. 105; Husieva/Chumachenko, 2019, S. 117). Außerdem wurden viele Vorschläge zum erfolgreichen Gebrauch der Earned Value Kennzahlen im Gesamtkontext der Dissertation für die Praxis herausgearbeitet, welche größtenteils übereinstimmend mit der bisherigen Forschung sind (vgl. Popović et al., 2019, S. 18; Zhanli, 2020, S. 4f; Hazir et al., 2020, S. 438). Schließlich haben Henderson/Lee (1992) und Tiwana/Keil (2009) bereits die formale Ergebniskontrolle im Zusammenhang mit der Projektleistung in stationären und globalen Projekten erforscht (vgl. S. 757ff; S. 33). Die durchgeführten Untersuchungen weben sich in diese Forschungslandschaft dahingehend ein, dass ein zusätzlicher Mehrwert für die Wissenschaft und Praxis durch den Vergleich einer lokalen Anwendung des klassischen Projektcontrollinginstrumentes Earned Value Analyse im Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts mit einem virtuellen, globalen Einsatz erzielt werden konnte. Lokales Praktizieren wurde als erfolgreicher wahrgenommen. Das bietet wiederum der Praxis ein vertieftes Verständnis über die Wirksamkeit des Earned Values in diesen Kollaborationsformen. Kommunikations- und Koordinationsmechanismen in der Dissertationsthematik wurden als immens wichtig für ein erfolgreiches agiles Softwareprojekt erkannt, was auch von anderen Forschern bestätigt wurde (vgl. Ziek/Anderson, 2015, S. 788ff; Benkhider/Kherbachi, 2020, S. 151). Dabei wurde aufgezeigt, wie intensiv diese auf ein virtuelles Projektteam und den Anforderungsprozess eines agilen Softwareprojekts wirken können. Insgesamt wurden die wissenschaftlichen und praktischen Zielrichtungen aus dem Kapitel 3.3 erfüllt, weshalb die aufgeworfene Forschungslücke mit dieser Dissertation geschlossen werden konnte.

Zum Abschluss wird im nächsten Kapitel ein Ausblick auf das zukünftige Forschungsinteresse sowie praxisrelevante Anmerkungen gegeben.

9.2. Ausblick für Forschung und Praxis

Die Anwendbarkeit der Earned Value Analyse im agilen Softwarekontext muss weitere Forschung mithilfe vergleichender Mechanismen mit klassischen Projektmethoden erfahren, um ihre erfolgreiche Einsatzfähigkeit auch dort zu gewährleisten. Dabei soll für diese Methodik Werbung in unterschiedlichster Form gemacht werden, wie beispielsweise durch Beiträge in Fachzeitschriften, um deren praktische Bekanntheit, vor allem in Deutschland zu erhöhen, da sie nicht als das führende Controllinginstrument gilt. Um die Grenzen der Earned Value Analyse im virtuellen Kontext weiter zu erforschen, sollte sich in zukünftigen Arbeiten konkret nur mit ihren Schwachstellen auseinander gesetzt und Lösungsvorschläge für die Praxis erarbeitet werden. Interessant für die weitere Forschung wäre, einen experimentellen Vergleich zwischen einem räumlich getrennten Projektteam und einem zusammensitzenden zu machen und zu prüfen, inwiefern die terminlichen, budgetären und qualitativen Projekterfolge basierend des magischen Projektmanagementdreiecks, welche mithilfe der Earned Value Analyse sichergestellt werden sollen, abweichen. Es sollte explizit die Anwendung der Earned Value Kennzahlen im agilen Anforderungsprozess wissenschaftlich näher betrachtet werden, um die Erfolgswirksamkeit zu erhöhen. Die Wirkung von Kommunikation und Koordination auf diese Kontrollform wurde schon vielschichtig erforscht. Jedoch sollten weitere Untersuchungen mit diesen Elementen im Dissertationskontext stattfinden, um deren Moderation anhand einer repräsentativen Fallzahl nachweisbar zu machen. Für zukünftige Forschungen wäre auch die Begutachtung der Kommunikation und der Koordination innerhalb des Anforderungsprozesses eines global agierenden, agilen Softwareprojektteams relevant, um diesen Umstand zu konkretisieren und praktische Lösung ableiten zu können. Es sollte auch untersucht werden, in welchem Ausmaß ein agiles Softwareprojektteam von außen koordiniert werden kann, ohne dass dessen Autonomie verloren geht. Forschungsarbeiten, die die Verwendung der Earned Value Analyse in einem virtuellen und einem stationären Kontext vergleichend wiedergeben, werden vor allem in der heute stark stattfindenden Globalisierung und Digitalisierung der Gesellschaft benötigt.

Wenn von künstlicher Intelligenz oder Datenanalysen gesprochen wird, sind dies meist Themen, die mithilfe eines Softwareprojekts umgesetzt werden sollen. Es kann angenommen werden, dass diese Begrifflichkeiten früher oder später auch beispielsweise zur robotergestützten Automatisierung von Prozessen im Projektcontrolling und zur Verbesserung der Earned Value Analyse eingesetzt werden können. Zukünftig könnte die Steuerung des virtuellen, agilen Teams auch über virtuelle Räume und 3D-Brillen von statten gehen. Allerdings scheint für die Praxis das hybride Modell kurz- und mittelfristig vielversprechender zu sein, da sich Unternehmen eher langsam an die agile und vor allem digitale Arbeitsweise anpassen können. Dies zieht eine größere Komplexität nach sich, jedoch können somit große monolithische Transformationen in kleine Iterationen unterteilt werden, um wesentlich früher Mehrwert stiften können als dies im klassischen Vorgehensmodell möglich ist. Agile Projektleiter sollten sich obendrein auch mit dem produktionsnahen Lean-Ansatz auseinandersetzen, um bei Zusammenführung das volle Potenzial beider Welten in andere Industrien ausschöpfen zu können.

10. Literaturverzeichnis

Abdel-Hamid, T.; Madnick, S. (1991). *Software Project Dynamics: An Integrated Approach*. (1st edition). New Jersey: Prentice Hall

Abrahamsson, P.; Salo, O.; Ronkainen, J.; Warsta, J. (2002). *Agile software development methods: Review and analysis*. Espoo: VTT publication 478

Acebes, F.; Pajares, J.; Galán, J.; López-Paredes, A. (2013). *Beyond earned value management: A graphical framework for integrated cost, schedule and risk monitoring*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 74, S. 181-189

Aga, D.; Noorderhaven, N.; Vallejo, B. (2016). *Transformational leadership and project success: The mediating role of team-building*. *International Journal of Project Management*, 34(5), S. 806-818

Agarwal, M. (2005). *A case study of effective practices for the management of global software development projects* [Master Thesis]. Lincoln: University of Nebraska

Ågerfalk, P.; Fitzgerald, B. (2006). *Flexible and distributed software processes: old petunias in new bowls*. *Communication ACM*, 49(10), S. 27-34

Ågerfalk, P.; Fitzgerald, B.; Holmström, H.; Lings, B.; Lundell, B.; Conchúir, E. (2005). *Framework for Considering Opportunities and Threats in Distributed Software Development*. *Proceedings of the International Workshop on Distributed Software Development*, S. 1-16

Ahimbisibwe, A.; Daellenbach, U.; Cavana, R. (2017). *Empirical comparison of traditional plan-based and agile methodologies: Critical success factors for outsourced software development projects from vendors' perspective*. *Journal of Enterprise Information Management*, 30(3), S. 400-453

Ahmed, A. (2005). *Using EVM in waterfall, agile software project: How's, pros and cons*. Online: <http://itknowledgeexchange.techtarget.com/software-quality/earned-value-management-relevance-in-software-test-projects/> (abgerufen am: 08.10.2019)

Akreml, L. (2014). *Stichprobenziehung in der qualitativen Sozialforschung*. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.) (2014). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. (1. Auflage). Wiesbaden: Springer. S. 265-283

Akroyd, C.; Narayan, S.; Sridharan, V. (2009). *The use of control systems in new product development innovation: Advancing the, help or hinder' debate*. IUP Journal of Knowledge Management, 7(5/6), S. 70-90

Alam, D.; Gühl, U. (2016). *Projektmanagement für die Praxis. Ein Leitfaden und Werkzeugkasten für erfolgreiche Projekte*. (1. Auflage). Heidelberg: Springer

Alam, S.; Shah, S.; Bhatti, S.; Jadi, A. (2017). *Impact and Challenges of Requirements Engineering in Agile Methodologies: A Systematic Review*. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 8(4), S. 411-420

Al-Hajj, A.; Zraunig, M. (2018). *The impact of project management implementation on the successful completion of projects in construction*. International Journal of Innovation, Management and Technology, 9(1), S. 21-27

Aliverdi, R.; Naeni, L.; Salehipour, A. (2013). *Monitoring project duration and cost in a construction project by applying statistical quality control charts*. International Journal of Project Management, 31(3), S. 411-423

Allaire, P. (1998). *Lessons in teamwork*. In: Hambrick, D.; Nadler, D.; Tushman, M. (Hrsg.) (1998). *Navigating change: How CEOs, top teams, and boards steer transformation*. (1st edition). Harvard Business School Press. S. 113-130

Alleman, G. (2011). *Agile and EVM?* Online: http://herdingcats.typepad.com/my_weblog/2011/05/agile-and-evm.html (abgerufen am: 17.05.2018)

Alleman, G.; Henderson, M.; Seggelke, R. (2003). *Making agile development work in a government contracting environment-measuring velocity with earned value*. Agile Development Conference Proceedings, S. 114-119

Alzoubi, Y.; Gill, A.; Al-Ani, A. (2016). *Empirical studies of geographically distributed agile development communication challenges: A systematic review*. Information & Management, 53(1), S. 22-37

Ambler, S. (2008). *Complex requirements on an agile project*. Dr.Dobb's The World of Software Development. Online: <https://www.drdoobs.com/architecture-and-design/complex-requirements-on-an-agile-project/211800534> (abgerufen am: 12.04.2019)

- Amelang, M.; Schmidt-Atzert, L.** (2006). *Psychologische Diagnostik und Intervention*. (5., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage). Heidelberg: Springer
- Anbari, F.** (2003). *Earned value project management method and extensions*. Project Management Journal, 34(4), S. 12-23
- Andres, H.; Zmud, R.** (2001). *A contingency approach to software project coordination*. J. Manage. Info. Syst., 18(3), S. 41-72
- Annosi, M.; Martini, A.; Brunetta, F.; Marchegiani, L.** (2018). *Learning in an agile setting: A multilevel research study on the evolution of organizational routines*. Journal of Business Research, 110, S. 1-13
- Ashmore, S.** (2012). *The impact of process on virtual teams: A comparative analysis of waterfall and agile software development teams* [Doctoral Thesis]. Iowa: Iowa State University
- Atteslander, P.** (2010). *Methoden qualitativer Sozialforschung*. (13., neu bearbeitete und erweiterte Auflage). Berlin: Erich Schmidt Verlag
- Augustine, S.** (2005). *Managing Agile Projects*. Upper Saddle River, NJ: Pearson
- Auinger, A.; Eberstaller, E.** (2014). *Öffentliche Darstellung von Liebe in sozialen Netzwerken am Beispiel Facebook* [Seminararbeit]. Salzburg: Paris-Lodron-Universität
- Auinger, A.; Eberstaller, E.** (2016). *„Online und was jetzt?“ Auswirkungen von Social Media auf die Organisationskommunikation* [Seminararbeit]. Salzburg: Paris-Lodron-Universität
- Auinger, A.; Eberstaller, E.; Leitner, N.** (2013). *Rezeption von Fernsehserien - Motive und Nutzen am Beispiel How I Met Your Mother* [Proseminar]. Salzburg: Paris-Lodron-Universität
- Avlijaš, R; Avlijaš, G.; Heleta, M.** (2015): *Application of Earned Value Based Metrics on Small-Scale Construction Projects*. European Journal Of Applied Economics, 12(2), S. 1-8
- Aziz, R.; Wong, B.** (2015). *The interplay between requirements relationships knowledge and requirements change towards software project success: an assessment using partial least square (PLS)*. Procedia Computer Science, 46, S. 732-741
- Babar, S.; Thaheem, M.; Ayub, B.** (2016). *Estimated cost at completion: Integrating risk into earned value management*. Journal of Construction Engineering and Management, 143(3), S. 04016104-1-04016104-11

- Baccarini, D.** (1999). *The logical framework method for defining project success*. Project management journal, 30(4), S. 25-32
- Badrinarayanan, V.; Arnett, D.** (2015). *Virtual new product development teams: an integrated framework of interface effectiveness*. In: Spotts, H. (Hrsg.) (2015). Revolution in Marketing: Market Driving Changes. (1st edition). Heidelberg: Springer. S. 109-110
- Bannerman, P.; Hossain, E.; Jeffery, R.** (2012). *Scrum practice mitigation of global software development coordination challenges: A distinctive advantage?* 45th Hawaii International Conference on System Science, S. 5309-5318
- Barikder, H.; Kumar Paul, V.** (2020). *Application of Earned Value Management in Indian Construction Project Success areas*. International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT), 8(6), S. 3081-3091
- Barlow, J.; Giboney, J.; Keith, M.; Wilson, D.; Schuetzler, R.; Lowry, P.; Vance, A.** (2011). *Overview and guidance on agile development in large organizations*. Communications of the Association for Information Systems, 29(2), S. 25-44
- Bass, J.** (2016). *Artefacts and agile method tailoring in large-scale offshore software development programmes*. Information and Software Technology, 75, S. 1-16
- Batool, A.; Motla, Y.; Hamid, B.; Asghar, S.; Riaz, M.; Mukhtar, M.; Ahmed, M.** (2013). *Comparative study of traditional requirement engineering and agile requirement engineering*. 15th International Conference on Advanced Communications Technology (ICACT), IEEE, S. 1006-1014
- Batra, D.; Xia, W.; VanderMeer, D.; Dutta, K.** (2010). *Balancing agile and structured development approaches to successfully manage large distributed software projects: A case study from the cruise line industry*. Communications of the Association for Information Systems, 27, S. 379-394
- Batselier, J.; Vanhoucke, M.** (2015). *Empirical Evaluation of Earned Value Management Forecasting Accuracy for Time and Cost*. Journal of Construction Engineering & Management, 141(11), S. 1-13
- Bazeley, P.** (2006). *The contribution of computer software to integrating qualitative and quantitative data and analyses*. Research in the Schools, 13(1), S. 64-74

- Bea, F.; Scheurer, S.; Hesselmann, S.** (2008). *Projektmanagement*. (2. Auflage). Stuttgart: Lucius & Lucius VerlagsgesmbH
- Beck, K.; Beedle, M.; Benekum, A.; Cockburn, A.; Cunningham, W.; Fowler, M.; Grenning, J.; Highsmith, J.; Hunt, A.; Jeffries, R.; Kern, J.; Marick, B.; Martin, R.; Mellor, S.; Schwaber, K.; Sutherland, K.; Thomas, D.** (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. Online: <http://agilemanifesto.org/> (abgerufen am: 13.07.2018)
- Becker, W.; Daniel, K.; Hofmann, M.** (2007). *Performance-orientiertes Projektcontrolling. Realisierung mithilfe der Earned Value Methode*. Controlling, 2007(3), S. 165-174
- Becker, W.; Kunz, C.** (2009). *Earned Value Methode*. Die Betriebswirtschaft, 69(3), S. 419-422
- Bell, B.; Kozlowski, S.** (2002). *A typology of virtual teams: implications for effective leadership*. Group Organ. Manage., 27(1), S. 14-49
- Benkhider, N.; Kherbachi, S.** (2020). *Modeling Agile Organization Under Scrum Approach and Coordination*. Proceedings of the 22nd International DSM Conference, S. 1-9
- Berelson, B.** (1952). *Content Analysis in Communication Research*. Glencoe, Ill.: Free Press
- Berg, N.** (2006). *Globale Teams. Eine kritische Analyse des Forschungsstands*. Zeitschrift für Personalforschung, 20(3), S. 215-32
- Berg, N.; Holtbrügge, D.** (2010). *Global teams: a network analysis*. Team Performance Management: An International Journal, 16(3/4), 187-211
- Berg, W.** (2012). *Tourismusmanagement*. (3., aktualisierte und erweiterte Auflage). Herne: NWB Verlag
- Bergiel, B.; Bergiel, E.; Balsmeier, P.** (2008). *Nature of virtual teams: a summary of their advantages and disadvantages*. Management Research News, 31(2), S. 99-110
- Bergmann, T.; Karwowski, W.** (2018). *Agile project management and project success: A literature review*. In: Kantola J.; Nazir S.; Barath T. (Hrsg.) (2018). *Advances in Human Factors, Business Management and Society*. AHFE 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, 783. (1st edition). Heidelberg: Springer. S. 405-414
- Bermejo, P.; Zambalde, A.; Tonelli, A.; Souza, S.; Zuppo, L.; Rosa, P.** (2014). *Agile Principles and Achievement of Success in Software Development. A Quantitative Study in Brazilian Organizations*. Procedia Technology 16, S. 718-727

- Berntzen, M.** (2019). *Coordination in Large-Scale Agile Software Development*. In: Hoda, R. (Hrsg.) (2019). *International Conference on Agile Software Development*. (1st edition). Auckland: Springer. S. 123-133
- Bethlehem, J.** (2010). *Selection bias in web surveys*. *International Statistical Review*, 78(2), S. 161-188
- Bhat, J.; Gupta, M.; Murthy, S.** (2006). *Overcoming Requirements Engineering Challenges: Lessons from Offshore Outsourcing*. *IEEE Software*, 23(5), S. 38-44
- Bier, L.; Boatwright, K.; Scott, D.** (2020). *On Your Toes: Measuring Earned Value in an agile world. A White Paper*. Online: <https://www.cgi.com/sites/default/files/images/measuring-earned-value-in-an-agile-world-cgi-bdo-deltek-whitepaper.pdf> (abgerufen am: 30.01.2021)
- Bird, C.; Nagappan, N.; Devanbu, P.; Gall, H.; Murphy, B.** (2009). *Does distributed development affect software quality?: an empirical case study of windows vista*. *Communications of the ACM*, 52(8), S. 85-93
- Bisbe, J.; Sivabalan, P.** (2017). *Management control and trust in virtual settings: A case study of a virtual new product development team*. *Management Accounting Research*, 37, S. 12-29
- Bjarnason, E.; Sharp, H.** (2017). *The role of distances in requirements communication: a case study*. *Requirements Engineering*, 22(1), S. 1-26
- Blecker, C.; Huber, E.** (2008). *Die Bilanz des (Miss)-Erfolges in IT-Projekten. Harte Fakten und weiche Faktoren*. Online: <http://www.pentaeder.de/projekte/2008/12/10/download-die-bilanz-des-miss-erfolges-in-it-projekten/> (abgerufen am: 05.06.2017)
- Böhm, B.** (2000). *Requirements that handle IKIWISI, COTS, and rapid change*. *IEEE Computer*, 33, S. 99-102
- Bortz, J.; Döring, N.** (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. (4. Auflage). Heidelberg: Springer
- Bose, I.** (2008). *Lessons learned from distributed agile software projects: A case-based analysis*. *Communications of the Association for Information Systems*, 23(1), S. 619-632
- Brosius, F.** (2016): *SPSS 22 für Dummies*. (3. Auflage). Weinheim: Wiley-VCH Verlag
- Bruhn, M.** (2013). *Marketing: Grundlagen für Studium und Praxis*. (7., überarbeitete Auflage). Heidelberg: Springer

- Bryde, D.; Unterhitzberger, C.; Joby, R.** (2018). *Conditions of success for earned value analysis in projects*. International Journal of Project Management, 36(3), S. 474-484
- Budzier, A.; Flyvbjerg, B.** (2013). *Making sense of the impact and importance of outliers in project management through the use of power laws*, S. 1-28
- Bühner, M.** (2011). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion*. (3. Auflage). München: Pearson Studium
- Bühner, M.; Ziegler, M.** (2009). *Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler*. (1. Auflage). München: Pearson
- Burmann, C.; Kirchgeorg, M.; Meffert, H.** (2015). *Marketing: Grundlagen Marktorientierter Unternehmensführung, Konzepte – Instrumente, Praxisbeispiele*. (12. Auflage). Wiesbaden: Gabler Verlag
- Buschermöhle, R.; Eekhoff, H.; Josko, B.** (2006). *Success: Erfolgs- und Misserfolgskriterien bei der Durchführung von Hard- und Softwareentwicklungsprojekten in Deutschland*. Online: https://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjHtrXawpDNAhUFXhQKHRYqAKgQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.offis.de%2Ffileadmin%2FChefredakteur_files%2FPDFs%2FPressemitteilungen%2FSUCCESSOnlineVersion_2006.pdf&u sg=AFQjCNGr7Me_CBUcm7UYNJsABm64LtykBQ (abgerufen am: 05.06.2019)
- Bush, D.; Finkelstein, A.** (2003). *Requirements stability assessment using scenarios*. Requirements Engineering Conference Proceedings, 11th IEEE International, S. 23-32
- Byung-Cheol, K.** (2016). *Probabilistic Evaluation of Cost Performance Stability in Earned Value Management*. Journal of Management in Engineering, 32(1), S. 1-13
- Cabri, A.; Griffiths, M.** (2006). *Earned value and agile reporting*. Agile Conference, S. 1-6
- Calefato, F.; Damian, D.; Lanubile, F.** (2007). *An Empirical Investigation on Text-Based Communication in Distributed Requirements Workshops*. Proceedings of 2nd International Conference on Global Software Engineering, S. 3-11
- Canedo, E.; Aranha, D.; de Oliveira Cardoso, M.; da Costa, R.; Leite, L.** (2018). *Methods for Estimating Agile Software Projects: Systematic Literature Review*. Conference Paper. 30th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, S 1-6
- Cao, L.; Ramesh, B.** (2008). *Agile requirements engineering practices: An empirical study*. IEEE Software, 25(1), S. 60-67

- Capgemini** (2019). *Universal Registration Document*. Online: <https://investors.capgemini.com/en/publication/2019-universal-registration-document/> (abgerufen am: 02.01.2021)
- Carletta, J.; Garrod, S.; Fraser-Krauss, H.** (1998). *Communication in autonomous and traditional workplace groups - the consequences for innovation*. *Small Group Research*, 29(5), S. 531-559
- Carmel, E.** (1999). *Global software teams: collaborating across borders and time zones*. (1st edition). Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall PTR
- Carmel, E.; Agarwal, R.** (2001). *Tactical approaches for alleviating distance in global software development*. *IEEE software*, 18(2), S. 22-29
- Carmel, E.; Agarwal, R.** (2006). *The maturation of offshore sourcing of information technology work*. In: Hirschheim, R.; Heinzl, A.; Dibbern, J. (Hrsg.) (2006). *Information Systems Outsourcing*. (1. Auflage). Heidelberg: Springer. S. 631-650
- Cataldo, M.; Herbsleb, J.** (2013). *Coordination breakdowns and their impact on development productivity and software failures*. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 39(3), S. 343-360
- Cataldo, M.; Wagstrom, P.; Herbsleb, J.; Carley, K.** (2006). *Identification of coordination requirements: implications for the Design of collaboration and awareness tools*. *Proceedings of the 20th anniversary conference on Computer supported cooperative work*, S. 353-362
- Chamakiotis, P.; Boukis, A.; Panteli, N.; Papadopoulos, T.** (2020). *The role of temporal coordination for the fuzzy front-end of innovation in virtual teams*. *International Journal of Information Management*, 50, S. 182-190
- Chen, S.; Zhang, X.** (2012). *An Analytic Review of Earned Value Management Studies*. *Construction Research Congress 2012: Construction Challenges in a Flat World*, *Proceedings of the 2012 Construction Research Congress*, S. 236-246
- Chen, Z.; Demeulemeester, E.; Bai, S.; Guo, Y.** (2020). *A Bayesian approach to set the tolerance limits for a statistical project control method*. *International Journal of Production Research*, 58(10), S. 3150-3163
- Chiocchio, F.** (2007). *Project team performance: A study of electronic task and coordination communication*. *Project Management Quarterly*, 38(1), S. 97-109

- Choi, Y.; Ahn, J.** (2018). *Earned value management considering technical readiness level and its application to new space launcher program*. International Journal of Aeronautical and Space Sciences, 19(1), S. 227-237
- Christensen, D.** (1999). *Using the earned value cost management report to evaluate the contractor's estimate at completion*. Acquisition Review Quarterly, 19, S. 283-296
- Ciric, D.; Lalic, B.; Gracanin, D.; Tasic, N.; Delic, M.; Medic, N.** (2019). *Agile vs. Traditional Approach in Project Management: Strategies, Challenges and Reasons to Introduce Agile*. Procedia Manufacturing, 39, S. 1407-1414
- Cockburn, A.** (2001). *Agile Software Development*. (1st edition). Reading: Addison Wesley
- Cockburn, A.** (2004). *Crystal Clear: A Human-Powered Methodology for Small Teams*. (1st edition). Boston: Addison-Wesley
- Cohen, J.** (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. (2nd edition). Hillsdale, New York: Lawrence Erlbaum Associates
- Cohn, M.** (2004). *User stories applied: for agile software development*. New York: Addison-Wesley
- Colin, J.; Vanhoucke, M.** (2015). *A comparison of the performance of various project control methods using earned value management systems*. Expert Systems with Applications, 42(6), S. 3159-3175
- Collabnet Versione** (2019). *State of Agile Report: 13th Annual State Of Agile Report*. Online: <https://www.stateofagile.com/#ufh-i-521251909-13th-annual-state-of-agile-report/473508> (abgerufen am: 21.12.2020)
- Conboy, K.; Carroll, N.** (2019). *Implementing large-scale agile frameworks: challenges and recommendations*. IEEE Software, 36(2), S. 44-50
- Conboy, K.; Coyle, S.; Wang, X.** (2011). *People over process: key challenges in agile development*. IEEE Software, 57, S. 48-57
- Conforto, E.; Amaral, D.** (2010). *Evaluating an agile method for planning and controlling innovative projects*. Project Management Journal, 41(2), S. 73-80
- Cooney, R.** (2020). *Project Success Criteria and Project Success Factors in Information Technology Projects*. In: Taneja, S. (Hrsg.) (2020): Academy of Management Proceedings, 2020(1). (1st edition). Briarcliff Manor, NY: Academy of Management, S. 20687

- Couper, M.; Coutts, E.** (2006). *Online-Befragung. Probleme und Chancen verschiedener Arten von Online-Erhebungen*. In: Diekmann, A. (Hrsg.) (2006). *Methoden der Sozialforschung*. (1. Auflage). Wiesbaden: VS, Verlag für Sozialwissenschaft. S. 217-244
- Cox, T.; Lobel, S.; McLeod, P.** (1991). *Effects of ethnic group cultural differences on cooperative versus competitive behavior on a group task*. *Academy of Management Journal*, 34(4), S. 827-847
- Creswell, J.** (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. (3rd edition). Los Angeles: Sage publications
- Creswell, J.; Plano Clark, V.** (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd edition). Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- Crisp, C.** (2003). *Control enactment in global virtual teams* [Doctoral Thesis]. Austin: University of Texas
- Cronbach, L.; Meehl, P.** (1955). *Construct validity in psychological tests*. *Psychological Bulletin*, 52, S. 281-302
- Crowder J.; Friess, S.** (2015). *Measuring Success in an Agile World: Agile EVMS*. In: Crowder J.; Friess S. (Hrsg.) (2015). *Agile Project Management: Managing for Success*. (1st edition). Heidelberg: Springer. S. 49-63
- Crowston, K; Kammerer, E** (1998). *Coordination and Collective Mind*. *Software Requirements Development, IBM Systems Journal*, 37, S. 227-245
- Cummings, J.; Espinosa, J.; Pickering, C.** (2009). *Crossing spatial and temporal boundaries in globally distributed projects: A relational model of coordination delay*. *Information Systems Research*, 20(3), S. 420-439
- Curcio, K.; Navarro, T.; Malucelli, A.; Reinehr, S.** (2018). *Requirements engineering: A systematic mapping study in agile software development*. *Journal of Systems and Software*, 139, S. 32-50
- Curlee, W.** (2002). *Modern virtual project management: The effects of a centralized and decentralized project management office* [Doctoral Thesis]. Phoenix, USA: University of Phoenix

- Da Silva, F.; Jerónimo, H., Vieira, P.** (2019). *Leadership competencies revisited: A causal configuration analysis of success in the requirements phase of information systems projects.* Journal of Business Research, 101, S. 688-696
- Damian, D.** (2001). *An Empirical Study of Requirements Engineering in Distributed Software Projects: Is Distance Negotiation More Effective?* Proceedings of 8th Asia-Pacific Software Engineering Conference, S. 149-152
- Damian, D.** (2002). *Workshop on global software development.* SIGSOFT Software. Eng. Notes, 27(5), S. 1-5
- Damian, D.; Chisan, J.** (2006). *An empirical study of the complex relationships between requirements engineering processes and other processes that lead to payoffs in productivity, quality, and risk management.* Software Engineering, IEEE Transactions on Software Engineering, 32(7), S. 433-453
- Damian, D.; Helms, R.; Kwan, I.; Marczak, S.; Koelewijn, B.** (2013). *The role of domain knowledge and cross-functional communication in socio-technical coordination.* 35th International Conference on Software Engineering (ICSE), S. 442-451
- Damian, D.; Marczak, S.; Kwan, I.** (2007). *Collaboration patterns and the impact of distance on awareness in requirements-centered social networks.* Requirements Engineering Conference, 15th IEEE International, S. 59-68
- Damian, D.; Shaw, M.; Gaines, B.** (2000). *A Study of Requirements Negotiations in Virtual Project Teams.* ECIS, S. 937-944
- Danermark, B.; Ekström, M.; Karlsson, J.** (2019). *Explaining society: Critical realism in the social sciences.* (2nd edition). New York, London: Routledge
- Daneva, M.; Van Der Veen, E.; Amrit, C.; Ghaisas, S.; Sikkel, K.; Kumar, R.; Ajmeri, N.; Ramteerthkar, U.; Wieringa, R.** (2013). *Agile requirements prioritization in large-scale outsourced system projects: an empirical study.* Journal System Software, 86(5), S. 1333-1353
- Davis, D.; Bryant, J.** (2003). *Influence at a distance: Leadership in global virtual teams.* Advances in Global leadership, 3, 303-340
- De Lucia, A.; Qusef, A.** (2010). *Requirements engineering in agile software development.* Journal of emerging technologies in web intelligence, 2(3), S. 212-220

De Souza, A.; Da Rocha, A.; Dos Santos, D. (2015). *A proposal for the improvement of project's cost predictability using earned value management and historical data of cost - An empirical study*. International Journal of Software Engineering & Knowledge Engineering, 25(1), S. 27-50

De Souza, C.; Costa, J.; Cataldo, M. (2012). *Analyzing the scalability of coordination requirements of a distributed software project*. Journal of the Brazilian Computer Society, 18(3), S. 201-211

Denzin, N. (2017). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. (3rd edition). New York, London: Routledge

Depickere, A. (1999). *Managing Virtual Working: Between Commitment and Control?* In: Jackson P. (Hrsg.) (1999). *Virtual Working: Social and Organisational Dynamics*. (1st edition). London: Routledge

Dietrich, P.; Kujala, J.; Artto, K. (2013). *Inter-Team Coordination Patterns and Outcomes in Multi-Team Projects*. Project Management Journal, 44(6), S. 6-19

Dikert, K.; Paasivaara, M.; Lassenius, C. (2016). *Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review*. Journal of Systems and Software, 119, S. 87-108

DIN - Deutsches Institut für Normung (2009). *DIN 69901-5:2009 Projektmanagement – Projektmanagementsysteme – Teil 5: Begriffe*. (9. Auflage). Berlin: Beuth Verlag

Dingsøyr, T.; Rolland, K.; Moe, N.; Seim, E. (2017). *Coordination in multi-team programmes: An investigation of the group mode in large-scale agile software development*. Procedia computer science, 121, S. 123-128

Doerr, J. (2018). *Measure What Matters: How Google, Bono, and the Gates Foundation Rock the World with OKRs*. New York: Penguin Publishing Group

Dönmez, D.; Grote, G. (2018). *Two sides of the same coin - how agile software development teams approach uncertainty as threats and opportunities*. (1st edition). Information and Software Technology, 93, S. 94-111

Dorsch (2021a). *Datenerhebungsverfahren*. In: Wirtz, M. (Hrsg.) (2021). *Dorsch - Lexikon der Psychologie*. Bern: Hogrefe Verlag. Online:

<https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/datenerhebungsverfahren> (abgerufen am: 30.06.2021)

Dorsch (2021b). *Validität*. In: Wirtz, M. (Hrsg.) (2021). *Dorsch - Lexikon der Psychologie*. Bern: Hogrefe Verlag. Online: <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/validitaet> (abgerufen am: 30.06.2021)

Dorsch (2021c). *intraindividuell*. In: Wirtz, M. (Hrsg.) (2021). *Dorsch - Lexikon der Psychologie*. Bern: Hogrefe Verlag. Online: <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/intraindividuell> (abgerufen am: 30.06.2021)

Dorsch (2021d). *interindividuell*. In: Wirtz, M. (Hrsg.) (2021). *Dorsch - Lexikon der Psychologie*. Bern: Hogrefe Verlag. Online: <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/interindividuell> (abgerufen am: 30.06.2021)

Dorsch (2021e). *Reliabilität*. In: Wirtz, M. (Hrsg.) (2021). *Dorsch - Lexikon der Psychologie*. Bern: Hogrefe Verlag. Online: <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/reliabilitaet> (abgerufen am: 30.06.2021)

Doskocil, R. (2015). *Fuzzy Logic: An Instrument for the Evaluation of Project Status*. *Journal of Quantitative Methods for Economics and Business Administration*, 19(1), S. 5-23

Dreesen, T.; Diegmann, P.; Rosenkranz, C. (2020). *The impact of modes, styles, and congruence of control on agile teams: Insights from a multiple case study*. 53rd Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, S. 6247-6256

Dreesen, T.; Schmid, T. (2018). *Do as you want or do as you are told? Control vs. autonomy in agile software development teams*. 51st Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, S. 4815-4824

Dresing, T.; Pehl, T. (2018). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende*. (8. Auflage). Marburg: Eigenverlag

Drury-Grogan, M. (2014). *Performance on agile teams: Relating iteration objectives and critical decisions to project management success factors*. *Information and Software Technology*, 56(5), S. 506-515

Durmic, N. (2020). *Factors Influencing Project Success: A Qualitative Research*. *TEM Journal*, 9(3), S. 1011-1020

- Dybå, T.; Dingsøy, T.** (2008). *Empirical studies of agile software development: a systematic review*. Inf. Software Technology, 50, S. 833-859
- Earley, C.; Mosakowski, E.** (2000). *Creating hybrid team cultures: an empirical test of transnational team functioning*. Academy of Management Journal, 43(1), S. 26-49
- Ebert, C.; De Man, J.** (2005). *Requirements uncertainty: influencing factors and concrete improvements*. Proceedings of the 27th international conference on Software engineering ACM, S. 553-560
- Efe, P.; Onur, D.** (2013). *Applying EVM in a software company: benefits and difficulties*. 39th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications, S. 333-340
- Ehrlich, K.; Chang, K.** (2006). *Leveraging expertise in global software teams: Going outside boundaries*. Proc. of International Conference on Global Software Engineering 2006, Florianopolis, Brazil, S. 149-158
- Eichhorn, B.; Tukel, O.** (2018). *Business user impact on information system projects*. International Journal of Managing Projects in Business, 11(2), S. 289-316
- Eid, M.; Gollwitzer, M.; Schmitt, M.** (2015). *Statistik und Forschungsmethoden. (4., überarbeitete und erweiterte Auflage)*. Basel: Beltz Verlag
- Eid, M.; Schmidt, K.** (2014). *Testtheorie und Testkonstruktion. Bachelorstudium Psychologie. (1. Auflage)*. Göttingen: Hogrefe Verlag
- Elghariani, K.; Kama, N.** (2016). *Review on Agile requirements engineering challenges*. International Conference on Computer and Information Sciences, S. 507-512
- Erickson, J.; Ranganathan, C.** (2006). *Project management capabilities: Key to application development offshore outsourcing*. System Sciences, Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on, 8, S. 1-10
- Espinosa, J.; Carmel, E.** (2003). *The impact of time separation on co-ordination in global software teams: a conceptual foundation*. Software Process Improvement Pract, 8(4), S. 249-266
- Espinosa, J.; Slaughter, S.; Kraut, R.; Herbsleb, J.** (2007a). *Team knowledge and coordination in geographically distributed software development*. Journal of management information systems, 24(1), S. 135-169

Espinosa, J.; Slaughter, S.; Kraut, R.; Herbsleb, J. (2007b). *Familiarity, complexity, and team performance in geographically distributed software development*. *Organization science*, 18(4), S. 613-630

Estler, H.; Nordio, M.; Furia, C.; Meyer, B.; Schneider, J. (2014). *Agile vs. structured distributed software development: A case study*. *Empirical Software Engineering*, 19(5), S. 1197-1224

EU (2016). *Verordnung (EU) 2016/679 des europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung)*. Online: https://www.datenschutz-grundverordnung.eu/wp-content/uploads/2016/05/CELEX_32016R0679_DE_TXT.pdf (abgerufen am: 19.10.2020)

Evensmo, J.; Karlsen, J. (2006). *Earned Value Based Forecasts - Some Pitfalls*. *AACE International Transactions*, S. 6.1-6.5

Fandler, M. (2009). *Erfolgreiche österreichische IT-Software Projekte und ihre Erfolgsfaktoren* [Master Thesis]. Wien: ARGE Bildungsmanagement

Faraj, S.; Sproull, L. (2000). *Coordinating Expertise in Software Development Teams*. *Management Science*, 46(12), S. 1554-1568

Field, A. (2012). *Discovering Statistics using IBM SPSS Statistics*. (4th edition). London: Sage

Fitzgerald, B.; Hartnett, G.; Conboy, K. (2006). *Customizing agile methods to software practices*. *European Journal of Information Systems*, 15, S. 197-210

Fleming, Q.; Koppelman, J. (1998). *Earned Value Project Management. A Powerful Tool for Software Projects*. *Crosstalk. The Journal of Defense Software Engineering*, S. 19-23

Fleming, Q.; Koppelman, J. (2002). *Earned value management: Mitigating the risks associated with construction projects*. *Program Manager*, 31(2), S. 90-95

Fleming, Q.; Koppelman, J. (2005). *Earned Value Project Management*. (3rd edition). Pennsylvania: Project Management Institute

Flemming, W. (1978). *Requirements communication*. *International Conference on Automatic Testing*, S. 228-229

Flick, U. (2007). *Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung*. (8. Auflage). Reinbek: Rowohlt Verlag

Flick, U. (2014). *Gütekriterien qualitativer Sozialforschung*. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.) (2014). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. (1. Auflage). Wiesbaden: Springer. S. 411-438

Forouzanpour, H.; Mirzazadeh, A.; Nodoust, S. (2016). *An evidential reasoning approach for the earned value management*. *Scientia Iranica*, 23(2), S. 685-700

Francisco, C.; de Souza, A. (2019). *A Proposal to Improve the Earned Value Management Technique Using Quality Data in Software Projects*. In: Latifi, S. (Hrsg.) (2019). *16th International Conference on Information Technology-New Generations. Advances in Intelligent Systems and Computing*, 800. (1st edition). Heidelberg: Springer. S. 593-600

Frigger, A. (2015). *Welche Möglichkeiten bieten sich für einen B2CVeranstalter mit hochwertigen und beratungsintensiven Produkten auch in den stationären Reisebürovertrieb einzusteigen?* [Bachelorarbeit]. Köln: Hochschule Mittweida

Gabler (2018a). *Univariate Analysemethoden*. Online: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/univariate-analysemethoden-48645/version-271896> (abgerufen am: 16.08.2020)

Gabler (2018b). *Bivariate Analysemethoden*. Online: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/bivariate-analysemethoden-29641/version-253242> (abgerufen am: 16.08.2020)

Gabler (2018c). *Multivariate Analysemethoden*. Online: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/multivariate-analysemethoden-41825/version-265184> (abgerufen am: 16.08.2020)

Gabler (2018d). *Dependenzanalysen*. Online: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/dependenzanalyse-28614/version-252240> (abgerufen am: 30.06.2021)

Gabler (2018e). *Interdependenzanalysen*. Online: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/interdependenzanalyse-40073/version-263468> (abgerufen am: 30.06.2021)

Gandomani, T.; Zulzalil, H.; Ghani, A.; Sultan, A.; Sharif, K. (2014). *How human aspects impress Agile software development transition and adoption*. *International Journal of Software Engineering and its Applications*, 8(1), S. 129-148

- Gantman, S.; Fedorowicz, J.** (2016). *Communication and control in outsourced IS development projects: mapping to COBIT domains*. International Journal of Accounting Information Systems, 21, S. 63-83
- Gareis, R.** (2006). *Happy Projects!* (3. Auflage). Wien: Manz
- Gasparotti, C.** (2014). *Application of the Earned Value Method in Monitoring of the project cost*. Review of Management & Economic Engineering, 13(3), S. 574-588
- George, A.** (1959). Quantitative and qualitative approaches to content analysis. In: Pool, I. (Hrsg.) (1952). *Trends in content analysis*. (1st edition). Urbana: University Press. S. 7-32
- Gheni, A.; Jusoh, Y.; Jabbar, M.; Mohd Ali, N.; Shanmugam, M.; Yousif, H. A.** (2019). *Measuring the performance of the virtual teams in global software development projects*. Journal of Information Technology Management, 11(1), S. 42-59
- Ghosh, S.** (2012). *Systemic Comparison of the Application of EVM in Traditional and Agile Software Project*. PM World Today, 14(2), S. 1-14
- Gibson, C.** (1999). *Do they do what they believe they can? Group efficacy and group effectiveness across tasks and cultures*. Academy of Management Journal, 42(2), S. 138-152
- Giuffrida, R.; Dittrich, Y.** (2015). *A conceptual framework to study the role of communication through social software for coordination in globally-distributed software teams*. Information and Software Technology, 63, S. 11-30
- Gläser, J.; Laudel, G.** (2010). *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse*. (4. Auflage). Wiesbaden: Springer
- Glass, R.** (1998). *Software runaways: monumental software disasters*. (1st edition). Bloomington, Indiana: Prentice-Hall
- Gorschek, T.; Davis, A.** (2008). *Requirements Engineering: In search of the dependent variable*. Information and Software Technology, 50(1-2), S. 67-75
- Gravetter, F.; Wallnau, L.** (2015). *Statistics for the behavioral sciences*. (10th edition). Boston: Cengage Learning
- Greene, J.; Caracelli, V.; Graham, W.** (1989). *Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs*. Educational Evaluation and Policy Analysis, 11(3), S. 255-274

- Grünbacher, P.; Hofer, C.** (2002). *Complementing XP with requirements negotiation*. Proceedings 3rd International Conference Extreme Programming and Agile Processes in Software Engineering, S. 105-108
- Guest, G.; Bunce, A.; Johnson, L.** (2006). "How Many Interviews Are Enough?" *Field Methods*, 18(1), S. 59-82
- Guo, Z.; D'ambra, J.; Turner, T.; Zhang, H.** (2009). *Improving the effectiveness of virtual teams: A comparison of video-conferencing and face-to-face communication in China* IEEE Transactions on Professional Communication, 52(1), S. 1-16
- Haack, F.** (2011). *Anforderungen an ein IT-Programm Controlling. Eine Einzelfallstudie anhand der Einführung des Allianz Business Systems*. (1. Auflage). Wiesbaden: Gabler Verlag
- Haase, M.; Jöhnk, J.; Lipowsky, S.; Urbach, N.** (2017). *Der Einfluss des Agilitätsgrads auf den Erfolg von Softwareentwicklungsprojekten unter Berücksichtigung der Unternehmenskultur*. In: Leimeister, J.; Brenner, W. (Hrsg.). (2017). 13. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2017). (1st edition). St. Gallen: Universität St. Gallen. S. 454-468
- Hahn, I.; Bredillett, C.; Kim, G.; Taloc, M.** (2012). *Agility of project manager in global IS project*. *Journal of Computer Information Systems*, 53(2), S. 31-38
- Haller, M.** (2001). *Das Interview. Ein Handbuch für Journalisten*. (3. Auflage). Konstanz: UVK Medien
- Hanna, A.** (2012). *Using the Earned Value Management System to Improve Electrical Project Control*. *Journal Of Construction Engineering & Management*, 138(3), S. 449-457
- Hanna, R.** (2009). *Earned value management software projects*. 3rd IEEE International Conference on Space Mission Challenges for Information Technology, S. 297-304
- Hanssen, G.; Šmite, D.; Moe, N.** (2011). *Signs of agile trends in global software engineering research: a tertiary study*. 6th IEEE International Conference on Global Software Engineering Workshop, S. 17-23
- Harris, M.; Collins, R.; Hevner, A.** (2009b). *Control of flexible software development under uncertainty*. *Information Systems Research*, 20(3), S. 400-419
- Harris, M.; Hevner, A.; Collins, R.** (2009a). *Controls in flexible software development*. *Communications of the Association for Information Systems*, 24, S. 757-776

- Hartig, J.; Frey, A.; Jude, N.** (2012). *Validität*. In: Moosbrugger, H.; Kelava, A. (Hrsg.) (2012). Testtheorie und Fragebogenkonstruktion. (2., aktualisierte und überarbeitete Auflage). Berlin: Springer. S. 143-172
- Hartmann, D.; Dymond, R.** (2006). *Appropriate agile measurement: using metrics and diagnostics to deliver business value*. Proceedings of AGILE 2006 Conference, S. 126-134
- Hass, K.** (2007). *The blending of traditional and agile project management*. PM world today, 9(5), S. 1-8
- Hassell, M.; Cotton, J.** (2017). *Some things are better left unseen: Toward more effective communication and team performance in video-mediated interactions*. Computers in Human Behavior, 73, S. 200-208
- Haußer, K.** (1972). *Die Entwicklung von Schülern als Produkt ihrer individuellen Behandlung durch den Lehrer* [Unveröffentlichte Diplomarbeit]. München: Universität München
- Haußer, K.; Mayring, P.; Strehmel, P.** (1982). *Praktische Probleme bei der Inhaltsanalyse offen erhobener Kognitionen, diskutiert am Beispiel der Variablen „Berufsinteresse arbeitsloser Lehrer“*. In: Dann, H.; Humpert, W.; Krause, F.; Tennstädt, K. (Hrsg.) (1982). Analyse und Modifikation subjektiver Theorien von Lehrern (Forschungsberichte 43 des Zentrum 1 Bildungsforschung, Sonderforschungsbereich 23). (1. Auflage). Konstanz: Universität Konstanz. S. 159-173
- Hazir, Ö.; Özdamar, N.; Yasar, B.; Yilmaz, I.** (2020). *Practices and Future of Earned Value Management: Insights from Turkey*. Journal of Yaşar University, 15(59), S. 426-443
- Heck, P.; Zaidman, A.** (2018). *A systematic literature review on quality criteria for agile requirements specifications*. Softw. Qual. Journal, 26(1), S. 127-160
- Heikkilä, V.; Damian, D.; Lassenius, C.; Paasivaara, M.** (2015). *A mapping study on requirements engineering in agile software development*. 41st Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications, S. 199-207
- Heilmann, H.; Etzel, H.; Richter, R.** (2003). *IT-Projektmanagement - Fallstricke und Erfolgsfaktoren: Erfahrungsberichte aus der Praxis*. (2. Auflage). Heidelberg: dpunkt-Verlag
- Helfferich, C.** (2014). *Leitfaden- und Experteninterviews*. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.) (2014). Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. (1. Auflage). Wiesbaden: Springer. S. 559-580

- Henderson, J.; Lee, S.** (1992). *Managing I/S design teams: a control theories perspective*. Management science, 38(6), S. 757-777
- Henderson, K.** (2003). *Earned schedule: A breakthrough extension to earned value theory? A retrospective analysis of real project data*. The Measurable News, Summer 2013, S. 13-23
- Henderson, K.** (2004). *Further developments in earned schedule*. The measurable news, Spring 2004, S. 15-22
- Henriksen, A.; Pedersen, S.** (2017). *A qualitative case study on agile practices and project success in agile software projects*. The Journal of Modern Project Management, 5(1), S. 62-73
- Herbsleb, J.; Grinter, R.** (1999). *Splitting the organization and integrating the code: Conway's law revisited*. Proceedings of the 21st international conference on Software engineering, S. 85-95
- Herbsleb, J.; Mockus, A.; Finholt, T.; Grinter, R.** (2001). *An empirical study of global software development: distance and speed*. Proceedings of the 23rd international conference on software engineering, S. 81-90
- Herbsleb, J.; Moitra, D.** (2001). *Global software development*. IEEE Software, 18(2), S. 16-20
- Herbsleb, J.; Mockus, A.** (2003). *An empirical study of speed and communication in globally distributed software development*. IEEE Trans. Software Eng., 29, S. 481-494
- Hertel, G.; Geister, S.; Konrherbsleadt, U.** (2005). *Managing virtual teams: A review of current empirical research*. Human resource management review, 15(1), S. 69-95
- Hess, A.; Diebold, P.; Seyff, N.** (2018). *Understanding information needs of agile teams to improve requirements communication*. Journal of Industrial Information Integration, S. 1-13
- Hinds, P.; Bailey, D.** (2003). *Out of sight, out of sync: understanding conflict in distributed teams*. Organ. Science, 14 (6), S. 615-632
- Hoch, J.; Kozlowski, S.** (2014). *Leading virtual teams: Hierarchical leadership, structural supports, and shared leadership*. Journal of Applied Psychology, 99, S. 390-403
- Hoda, R.; Murugesan, L.** (2016). *Multi-level agile project management challenges: A self-organizing team perspective*. Journal of Systems and Software, 117, S. 245-257

- Hofmann, F.** (2012). *Grenzen der Projektmanagement-Methodik in IT-Projekten*. In: Kammerer, S.; Lang, M.; Amberger, M. (Hrsg.) (2012). *IT-Projektmanagement Methoden. Best Practices von Scrum bis Prince2*. (1. Auflage). Düsseldorf: Symposion Publishing GmbH. S. 139-164
- Högl, M.; Müthel, M.** (2016). *Enabling shared leadership in virtual project teams: A practitioners' guide*. *Project Management Journal*, 47(1), S. 7-12
- Högl, M.; Weinkauff, K.; Gemünden, H.** (2004). *Inter-team coordination, project commitment, and teamwork: A longitudinal study*. *Organization Science*, 15, S. 38-55
- Hole, S.** (2008). *A case study of coordination in distributed agile software development*. [Master Thesis]. Trondheim: Norwegian University of Science and Technology
- Holmström, H.; Fitzgerald, B.; Ågerfalk, P.; Conchúir, E.** (2006). *Agile practices reduce distance in global software development*. *Information systems management*, 23(3), S. 7-18
- Homburg, C.** (2020). *Marketingmanagement*. (7. Auflage). Wiesbaden: Gabler-Verlag
- Homburg, C.; Krohmer, H.** (2009). *Marketingmanagement*. (3. Auflage). Wiesbaden: Gabler Verlag
- Hopf, C.** (1978). *Die Pseudo-Exploration – Überlegungen zur Technik qualitativer Interviews in der Sozialforschung*. *Zeitschrift für Soziologie*, 7, S. 97-115
- Hopf, C.** (1979). *Soziologie und qualitative Sozialforschung*. In: Hopf, C.; Weingarten, E. (Hrsg.) (1979). *Qualitative Sozialforschung* (1. Auflage). Stuttgart: Klett. S. 11-37
- Hossain, E.; Babar, M.; Paik, H.** (2009). *Using scrum in global software development: a systematic literature review*. *Global Software Engineering*, 4th IEEE International Conference on, S. 175-184
- Howes, R.** (2000). *Improving the performance of Earned Value Analysis as a construction project management tool*. *Engineering Construction & Architectural Management*, 7(4), S. 399-411
- Hoxha, L.; McMahan, C.** (2018). *Does a project manager's work experience help project success?* *International Journal of Construction Project Management*, 10(2), S. 155-172
- Humphreys & Associates** (2016). *EVM (Earned Value Management) vs. Agile Project Management*. Blogartikel. Online: <https://blog.humphreys-assoc.com/evm-earned-value-management-vs-agile-project-management/> (abgerufen am: 17.09.2018)

Husieva, Y.; Chumachenko, I. (2019). *Managing team projects in terms of adaptation to change requirements of project stakeholders*. In: Linde, I.; Chumachenko, I.; Timofeyev, V. (Hrsg.) (2019). *Information systems and innovative technologies in project and program management*. Collective monograph. (1st edition). Riga, Latvia: ISMA University of Applied Science. S. 117-127

Imtiaz, S.; Ikram, N. (2017). *Dynamics of task allocation in global software development*. *Journal of Software: Evolution and Process*, 29(1), S. 1-17

Inayat, I.; Salim, S.; Marczak, S.; Daneva, M.; Shamshirband, S. (2015). *A systematic literature review on agile requirements engineering practices and challenges*. *Computers in human behavior*, 51, S. 915-929

Iorio, J.; Taylor, J. (2015). *Precursors to engaged leaders in virtual project teams*. *International Journal of Project Management*, 33(2), S. 395-405

IPMA - International Project Management Association (2006). *IPMA Competence Baseline Version 3.0 (ICB)*. Online: <http://www.ipma.world/resources/ipma-publications/ipma-competence-baseline/> (abgerufen am: 16.08.2020)

Islam, S.; Mouratidis, H.; Weippl, E. (2014). *An empirical study on the implementation and evaluation of a goal-driven software development risk management model*. *Information and Software Technology*, 56(2), S. 117-133

ITWissen (2016). *Software*. Online: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Software-SW-software.html> (abgerufen am: 16.08.2020)

IUBH (2014). *Forschungsmethodik*. Studienskript. Master - MMET01. Version Nr.: 001-2014-1117. Internationale Hochschule Bad Honnef/Bonn (IUBH): Bad Honnef/Bonn

Jang, C. (2013). *Facilitating trust in virtual teams: The role of awareness*. *Journal of Competitiveness Studies*, 21(1/2), S. 61-77

Jarnagan, H. (2009). *Lessons Learned in Using Earned Value Systems, (a Case Study)*. *AACE International Transactions*, S. EVM.01.1-EVM.01.20

Jarvenpaa, S.; Shaw, T.; Staples, D. (2004). *Toward contextualized theories of trust: the role of trust in global virtual teams*. *Information Systems Research*, 15(3), S. 250-267

- Javed, T.; Durrani, Q.; Maqsood, M.** (2006). *Managing geographically distributed clients throughout the project management life cycle*. Project Management Quarterly, 37(5), S. 76-87
- Jawad, S.; Ledwith, A.; Panahifar, F.** (2018). *Enablers and barriers to the successful implementation of project control systems in the petroleum and chemical industry*. International Journal of Engineering Business Management, 10, S. 1-1
- Jha, K.; Iyer, K.** (2007). *Commitment, coordination, competence and the iron triangle*. International Journal of Project Management, 25(5), S. 527-540
- Jia, J.; Yang, X.; Zhang, R.; Liu, X.** (2019). *Understanding software developers' cognition in agile requirements engineering*. Science of Computer Programming, 178, S. 1-19
- Jimenez, A.; Boehe, D.; Taras, V.; Caprar, D.** (2017). *Working Across Boundaries: Current and Future Perspectives on Global Virtual Teams*. Journal of International Management, 23(4), S. 341-349
- Jing, D.; Byung-Cheol, K.; Dong, Z.** (2016). *Cost Performance as a Stochastic Process: EAC Projection by Markov Chain Simulation*. Journal of Construction Engineering & Management, 142(6), S. 016009-1-016009-13
- Johnson, R.; Onwuegbuzie, A.** (2004). *Mixed methods research: A research paradigm whose time has come*. Educational researcher, 33(7), S. 14-26
- Johnson, R.; Turner, L.** (2003): *Data collection strategies in mixed methods research*. In: Tashakkori, A.; Teddlie, C. (Hrsg.) (2003). Handbook of mixed methods in social and behavioral research. (1st edition). Thousand Oaks, CA: Sage Publications. S. 297-319
- Jones, S.** (2013). *Agile and Earned Value. A white paper*. APM Planning, Monitoring and Control SIG
- Jonkisz, E.; Moosbrugger, H.; Brandt, H.** (2012). *Planung und Entwicklung von Tests und Fragebogen*. In: Moosbrugger, H.; Kelava, A. (Hrsg.) (2012): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion (2., aktualisierte und überarbeitete Auflage). Heidelberg: Springer. S. 27-75
- Ju, H.; Xu, S.** (2017). *Research Status of Earned Value Management*. In: Li, X.; Xu, X. (Hrsg.) (2017). Proceedings of the 4th International Forum on Decision Sciences. (1st edition). Singapur: Springer. S. 449-459

- Jun, L.; Qiuzhen, W.; Qingguo, M.** (2011). *The effects of project uncertainty and risk management on IS development project performance: a vendor perspective*. International Journal of Project Management, 29(7), S. 923-933
- Jurison, J.** (1999). *Software project management: the manager's view*. Communications of the Association for Information Systems, 2, S. 1-57
- Kanawattanachai, P.; Yoo, Y.** (2002). *Dynamic nature of trust in virtual teams*. The Journal of Strategic Information Systems, 11(3), S. 187-213
- Kang, S.; Choi, O.; Baik, J.** (2010). *Model-based dynamic cost estimation and tracking method for agile software development*. Computer and Information Science (ICIS), 9th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science, S. 743-748
- Kayenta** (2020). *Projektmanagement-Zertifizierungen. Die wichtigsten Zertifikate im Überblick*. Online: <https://www.kayenta.de/training-seminar/artikel/projektmanagement-zertifizierungen-die-wichtigsten-zertifikate-im-ueberblick.html> (abgerufen am: 13.08.2020)
- Kelle, U.** (2008). *Die Integration qualitativer und quantitativer Methoden in der empirischen Sozialforschung. Theoretische Grundlagen und methodologische Konzepte*. (2. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag
- Kelle, U.** (2014). *Mixed Methods*. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.) (2014). Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. (1. Auflage). Wiesbaden: Springer. S. 153-167
- Kerzner, H.; Ghyoot, V.** (1983). *Defining project success*. South African Journal of Business Management, 14(3), S. 102-104
- Khamooshi, H.; Golafshani, H.** (2014). *EDM: Earned duration management, a new approach to schedule performance management and measurement*. International Journal of Project Management, 32(6), S. 1019-1041
- Kim, E.; Wells, W.; Duffey, M.** (2003). *A model for effective implementation of Earned Value Management methodology*. International Journal of Project Management, 21(5), S. 375-382
- Kirk, J.; Miller, M.** (1986). *Reliability and Validity in Qualitative Research*. Qualitative Research Methods. (Volume 1). Beverley Hills: Sage
- Kirsch, L.** (1997). *Portfolios of control modes and IS project management*. Information systems research, 8(3), S. 215-239

Kirsch, L. (2004). *Deploying common systems globally: The dynamics of control*. Information systems research, 15(4), S. 374-395

Klonek, F.; Kanse, L.; Wee, S.; Runneboom, C.; Parker, S. (2021). *Did the COVID-19 Lock-Down Make Us Better at Working in Virtual Teams?* Small Group Research, OnlineFirst, April, S. 1-22

Ko, D.; Lee, G.; Keil, M.; Xia, W. (2019). *Project Control, Coordination, and Performance in Complex Information Systems Outsourcing*. Journal of Computer Information Systems, S. 1-11

Kobylnski, R.; Creighton, O.; Dutoit, A.; Bruegge, B. (2002). *Building awareness in global software engineering: using issues as context*. International Workshop on Global Software Development, S. 18-22

Kocaguneli, E.; Zimmermann, T.; Bird, C.; Nagappan, N.; Menzies, T. (2013). *Distributed development considered harmful?* Software Engineering (ICSE), 35th International Conference on, S. 882-890

Koch, J.; Riedmüller, F. (2021). *Marktforschung: Grundlagen und praktische Anwendungen*. (8., vollständig überarbeitete Auflage). Berlin: Walter de Gruyter GmbH & Co KG

Kockläuner, G. (2013). *Multivariate Datenanalyse: Am Beispiel des statistischen Programmpakets SPSS. (2. Auflage)*. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg Verlagsgesellschaft

Könnölä, K.; Suomi, S.; Mäkilä, T.; Jokela, T.; Rantala, V.; Lehtonen, T. (2016). *Agile methods in embedded system development: Multiple-case study of three industrial cases*. Journal of Systems and Software, 118, S. 134-150

Korkala, M.; Abrahamsson, P. (2007). *Communication in distributed agile development: a case study*. 33rd EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications, S. 203-210

Korkala, M.; Maurer, F. (2014). *Waste identification as the means for improving communication in globally distributed agile software development*. Journal of Systems and Software, 95, S. 122-140

Köse, B. (2019). *Recent Agile Requirement Engineering Practices In IT Projects: A Case Analysis*. Business & Management Studies: An International Journal, 7(4), S. 1776-1805

Kotlarsky, J.; Kumar, K.; Van Hillegersberg, J. (2002). *Coordination and Collaboration for Globally Distributed Teams: The Case of Component-Based / Object-Oriented Software Development*. In: Damian, D.; Maurer, F., Sridhar, N. (Hrsg.) (2002). Proceedings International Workshop on Global Software Development. (1st edition). Orlando, Florida, USA: ICSE. S. 23-28

Kovac, Z. (2015). *Chancen und Grenzen der Professionalisierung des SporttrainerInnenberufes in österreichischen leistungsorientierten Sportorganisationen* [Magisterarbeit]. Wien: Universität Wien. Online: http://othes.univie.ac.at/39632/1/2015-10-29_9647099.pdf (abgerufen am: 24.06.2021)

Kozak, Y. (2013). *Barriers Against Better Team. Performance in Agile Software Projects* [Master Thesis]. Göteborg, Sweden: Chalmers University of Technology

Krämer, W.; Schoffer, O.; Tschiersch, L. (2005). *Datenanalyse mit SAS. Statistische Verfahren und ihre grafischen Aspekte.*(1. Auflage). Heidelberg: Springer

Krancher, O. (2020). *Agile Software Development Practices and Success in Outsourced Projects: The Moderating Role of Requirements Risk*. In: Stray, V.; Hoda, R.; Paasivaara, M.; Kruchten, P. (Hrsg.) (2020). Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming: 21st International Conference on Agile Software Development. (1st edition). Heidelberg: Springer. S. 56-72

Krancher, O.; Dibbern, J.; Meyer, P. (2018). *How social media-enabled communication awareness enhances project team performance*. Journal of the Association for Information Systems, 19(9), S. 813-856

Kraut, R.; Streeter, L. (1995). *Coordination in Software Development*. Communications of the ACM, 38(3), S. 69-81

Krebs, D.; Menold, N. (2014). *Gütekriterien quantitativer Sozialforschung*. In: Baur, N.; Blasius, J. (Hrsg.) (2014). Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. (1. Auflage). Wiesbaden: Springer. S. 425-438

Krippendorff, K. (1980). *Content Analysis. An Introduction to its Methodology*. (1st edition). London: Sage

Kuchta D. (2021). *Qualitative Factors in the Fuzzy Earned Value Method*. In: Kahraman, C.; Cevik, O., Oztaysi, B.; Sari, I.; Cebi, S.; Tolga, A. (Hrsg.) (2021). Intelligent and Fuzzy Techniques: Smart and Innovative Solutions. Proceedings of the INFUS 2020 Conference.

Advances in Intelligent Systems and Computing, 1197. (1st edition). Heidelberg: Springer. S. 726-732

Kuchta, D. (2018). *Combination of the Earned Value Method and the Agile Approach – A Case Study of a Production System Implementation*. In: Burduk, A.; Chlebus, E.; Nowakowski, T.; Tubis, A. (Hrsg.) (2018). International Conference on Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance. (1st edition). Heidelberg: Springer. S. 87-96

Kuckartz, U.; Dresing, T.; Rädiker, S.; Stefer, C. (2008). *Qualitative Evaluation. Der Einstieg in die Praxis*. (2., aktualisierte Auflage). Wiesbaden: VS, Verlag f. Sozialwiss

Kujala, S. (2001). *Assessing requirements engineering processes with the REAIMS model: Lessons learned*. Proceedings of 11th Annual International Symposium of the International Council on Systems Engineering, S. 1-7

Laanti, M. (2013). *Agile and wellbeing - stress, empowerment, and performance in scrum and kanban teams*. 46th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, S. 4761-4770

Lamnek, S. (2010). *Qualitative Sozialforschung*. (5. Auflage). Weinheim, Basel: Beltz Verlag

Larson, E.; Gray, C. (2015). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK Guide*. Newtown, PA: Project Management Institute

Layman, L.; Williams, L.; Damian, D.; Bures, H. (2006). *Essential communication practices for Extreme Programming in a global software development team*. Information and Software Technology, 48, S. 781-794

Lee, G.; Delone, W.; Espinosa, J. (2006a). *Ambidextrous coping strategies in globally distributed software development projects*. Communications of the ACM, 49(10), S. 35-40

Lee, G.; Espinosa, J.; DeLone, W. (2013). *Task environment complexity, global team dispersion, process capabilities, and coordination in software development*. IEEE Transactions on Software Engineering, 39(12), S. 1753-1771

Lee, O.; Banerjee, P.; Lim, K.; Kumar, K.; Hillegersberg, J.; Wei, K. (2006b). *Aligning IT components to achieve agility in globally distributed system development*. Communication ACM, 49(10), S. 48-54

Lee, S.; Yong, H. (2010). *Distributed agile: project management in a global environment*. Empirical Software Engineering, 15(2), S. 204-217

- Leech, N.; Onwuegbuzie, A.** (2007). *A Typology of Mixed Methods Research Designs*. *Quality & Quantity*, 43, S. 265-275
- Lei, Z.** (2018). *Research on the Cost Control of Dynamic Monitoring Based on Earned Value Method*. *Engineering Economy*, (9), S. 12-14
- Lewis, J.** (2007). *Fundamentals of Project Management*. (3rd edition). New York: AMACOM - American Management Association
- Li, J.; Ma, Z.; Dong, H.** (2008). *Monitoring software projects with earned value analysis and use case point*. 7th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science, S. 475-480
- Li, Y.; Liu, L.** (2012). *Hybrid artificial neural network and statistical model for forecasting project total duration in earned value management*. *International journal of networking and virtual organisations*, 10(3-4), S. 402-413
- Liberatore, M.; Luo, W.** (2010). *Coordination in consultant-assisted IS projects: an agency theory perspective*. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 57(2), S. 255-269
- Lienert, G.; Raatz, U.** (1998). *Testaufbau und Testanalyse*. (6. Auflage). Weinheim: Beltz
- Lill, P.; Wald, A.; Gleich, R.** (2020). *Agility And The Role Of Project—Internal Control Systems For Innovation Project Performance*. *International Journal of Innovation Management*, 24(7), S. 1-2
- Lin, C.; Standing, C.; Liu, Y.** (2008). *A model to develop effective virtual teams*. *Decision Support Systems*, 45(4), S. 1031-1045
- Lin, L.; Müller, R.; Zhu, F.; Liu, H.** (2019). *Choosing suitable project control modes to improve the knowledge integration under different uncertainties*. *International Journal of Project Management*, 37(7), S. 896-911
- Lindsjörn, Y.; Sjøberg, D.; Dingsøy, T.; Bergersen, G.; Dybå, T.** (2016). *Teamwork quality and project success in software development: A survey of agile development teams*. *Journal of Systems and Software*, 122, S. 274-286
- Lipke, W.** (1999). *Applying management reserve to software project management*. *Defense Software Engineering*, 3, S. 17-21
- Lipke, W.** (2003). *Schedule is different*. *The Measurable News*, 2003, S. 31-34

- Lipke, W.** (2012). *Earned Schedule Contribution to Project Management*. PM World Journal. I/II, S. 1-19
- Lipke, W.** (2013). *Is something missing from project management*. Crosstalk, 26(4), S. 16-20
- Lisch, R.; Kriz, J.** (1978). *Grundlagen und Modelle der Inhaltsanalyse*. (1. Auflage). Reinbek: Rowohlt Verlag
- Lishner, I.; Shtub, A.** (2019). *Measuring the success of Lean and Agile projects: Are cost, time, scope and quality equally important?* The Journal of Modern Project Management, 7(1), S. 138-145
- Litke, H.** (2005). *Projektmanagement: Handbuch für die Praxis; Konzepte - Instrumente - Umsetzung*. (1. Auflage). München: Carl Hanser Verlag
- Liu, G.; Jiang, H.** (2020). *Performance Monitoring of Project Earned Value considering Scope and Quality*. KSCE Journal of Civil Engineering, 24(1), S. 10-18
- Liu, H.; Jung, J.; Sun, Q.** (2020). *Extending Agile Methods with Requirements Engineering*. International Journal of Computational Engineering Research (IJCER), 10(7), S. 1-14
- Luhmann, M.** (2015). *R für Einsteiger. Einführung in die Statistiksoftware für die Sozialwissenschaften*. (4. Auflage). Weinheim, Basel: Beltz Verlag
- MacCormack, A.; Verganti, R.; Iansiti, M.** (2001). *Developing products on "Internet time": The anatomy of a flexible development process*. Management Science, 47(1), S. 133-150
- MacDonell, S.; Shepperd, M.** (2004). *Using prior-phase effort records for re-estimation during software projects*. Proceedings of 5th International Workshop on Enterprise Networking and Computing in Healthcare Industry, S. 73-86
- Madampe, K.; Hoda, R.; Grundy, J.** (2020). *A Multi-dimensional Study of Requirements Changes in Agile Software Development Projects*. IEEE Transactions on Software Engineering, S. 1-20
- Mäder, P.; Egyed, A.** (2015). *Do developers benefit from requirements traceability when evolving and maintaining a software system?* Empirical Software Engineering, 20(2), S. 413-441
- Madill, A.; Jordan, A.; Shirley, C.** (2000). *Objectivity and reliability in qualitative analysis*. British Journal of Psychology, 91(1), S. 1-20

- Mahadevan, L.; Kettinger, W.; Meservy, T.** (2015). *Running on Hybrid: Control Changes when Introducing an Agile Methodology in a Traditional "Waterfall" System Development Environment*. Communications of the Association for Information Systems, 36, S. 77-103
- Mahnic, V.; Zabkar, N.** (2012). *Measuring progress of scrum-based software projects*. Elektronika ir elektrotechnika, 18(8), S. 73-76
- Malone, T.; Crowston, K.** (1994). The interdisciplinary study of coordination. ACM Comput. Surv. (CSUR), 26, S. 87-119
- Mangold, P.** (2009). *IT-Projektmanagement kompakt*. (3. erweiterte Auflage). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag
- Manship, K.** (2018). *Implementing Earned Value Management on Agile Projects* [Master Thesis]. Eugene, OR: Applied Information Management and the Graduate School of the University of Oregon
- Marshall, R.** (2007). *The contribution of earned value management to project success on contracted efforts*. Journal of Contract Management, 2, S. 21-33
- Marshall, R.; Ruiz, P.; Bredillet, C.** (2008). *Earned value management insights using inferential statistics*. International Journal of Managing Projects in Business, 1(2), S. 288-294
- Martynenko, O.; Husieva, Y.; Chumachenko, I.** (2017). *The method of earned requirements for project monitoring*. Innovative technologies and scientific solutions for industries, 1(1), S. 58-63
- Maruping, L.; Venkatesh, V.; Agarwal, R.** (2009). *A control theory perspective on agile methodology use and changing user requirements*. Information Systems Research, 20(3), S. 377-399
- Marx, S.; Klotz, M.** (2020). *Earned-Value-Analyse: Einführung und Beispiele* [SIMAT Arbeitspapiere 12-20-036]. Stralsund: Hochschule Stralsund
- Maslej M.** (2006). *Communication in the Construction Industry*. Online: http://liad.gbrownc.on.ca/Ejournal/thesis%20pdf/final%20pdf/marcin_maslej.pdf (abgerufen am: 22.08.2017)
- Mason, M.** (2010). *Sample Size and Saturation in PhD Studies Using Qualitative Interviews*. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social, 11(3), Art. 8, S. 1-19

Mathiassen, L.; Tuunanen, T.; Saarinen, T.; Rossi, M. (2007). *A contingency model for requirements development*. Journal of the Association for Information Systems, 8(11), S. 569-597

Mathieu, J.; Heffner, T.; Goodwin, G.; Salas, E.; Cannon-Bowers, J. (2000). *The influence of shared mental models on team process and performance*. Journal of Applied Psychology, 85, S. 273-283

Mayer, H. (2013). *Interview und schriftliche Befragung. Grundlagen und Methoden empirischer Sozialforschung*. (6., überarbeitete Auflage). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag

Mayntz, R.; Kurt, H.; Hübner, P. (1978). *Einführung in die Methoden der empirischen Soziologie*. (5. Auflage). Opladen: Westdeutscher Verlag

Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. (12. Auflage). Weinheim, Basel: Beltz Verlag

Mayring, P. (2019). *Qualitative Inhaltsanalyse – Abgrenzungen, Spielarten, Weiterentwicklungen*. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, 20(3), Art. 16, S. 1-15

McAvoy, J.; Butler, T. (2009). *The role of project management in ineffective decision making within Agile software development projects*. European Journal of Information Systems, 18(4), S. 372-383

McDonough, E.; Kahn, K.; Barczaka, G. (2001). *An investigation of the use of global, virtual, and collocated new product development teams*. Journal of Product Innovation Management, 18(2), S. 110-120

McGee, S.; Greer, D. (2009). *A software requirements change source taxonomy*. 4th International Conference on Software Engineering Advances, IEEE, S. 51-58

Medeiros, J.; Alves, D.; Vasconcelos, A.; Silva, C.; Wanderley, E. (2015). *Requirements engineering in agile projects: a systematic mapping based in evidences of industry*. ESELAW, CIBSE Ibero-American Conference on Software Engineering, S. 460-473

Medeiros, J.; Vasconcelos, A.; Silva, C.; Goulão, M. (2018). *Quality of software requirements specification in agile projects: A cross-case analysis of six companies*. Journal of Systems and Software, 142, S. 171-194

Meffert, H.; Burmann, C.; Kirchgeorg, M.; Eisenbeiß, M. (2018). *Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung Konzepte–Instrumente–Praxisbeispiele*. (13. Auflage). Heideberg: Springer

Michel, L.; Conrad, W. (1982). *Testtheoretische Grundlagen psychometrischer Tests*. In: Groffmann, K.; Michel, L. (Hrsg.) (1982). *Enzyklopädie der Psychologie*, Band 6. (1. Auflage). Göttingen: Hogrefe. S. 19-70

Microsoft (2020a). *Erstellen oder bearbeiten von CSV-Dateien zum Importieren in Outlook*. Online: <https://support.microsoft.com/de-de/office/erstellen-oder-bearbeiten-von-csv-dateien-zum-importieren-in-outlook-4518d70d-8fe9-46ad-94fa-1494247193c7> (abgerufen am: 03.08.2020)

Microsoft (2020b) *Excel*. Online: <https://www.microsoft.com/de-de/microsoft-365/excel> (abgerufen am: 03.08.2020)

Might, R; Fischer, W. (1985). The role of structural factors in determining project management success, *IEEE Trans. Eng. Manage.* 32(2), S. 71-77

Mikalsen, M.; Stray, V.; Moe, N.; Backer, I. (2020). *Shifting Conceptualization of Control in Agile Transformations*. In: Paasivaara, M.; Kruchten, P. (Hrsg.) (2020). *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming - Workshops, XP 2020 Workshops*, Copenhagen. (1st edition). LNBIP 396. S. 173-181

Mishra, A.; Sinha, K.; Thirumalai, S. (2017). *Project Quality: The Achilles Heel of Offshore Technology Projects?*. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 64(3), S. 272-286

Mishra, D.; Mahanty, B. (2016). *A study of software development project cost, schedule and quality by outsourcing to low cost destination*. *Journal of Enterprise Information Management*, 29(3), S. 454-478

Mishra, D.; Mishra, A.; Ostrovska, S. (2012). *Impact of physical ambiance on communication, collaboration and coordination in agile software development: An empirical evaluation*. *Information and software Technology*, 54(10), S. 1067-1078

Misra, S.; Kumar, V.; Kumar, U. (2009). *Identifying some important success factors in adopting agile software development practices*. *Journal of Systems and Software*, 82(11), S. 1869-1890

Moe, N.; Dahl, B.; Stray, V.; Karlsen, L.; Schjødt-Osmo, S. (2019). *Team autonomy in large scale agile*. Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences, S. 6997-7006

Moe, N.; Dingsøy, T. (2008). *Scrum and team effectiveness: Theory and practice*. International Conference on Agile Processes and Extreme Programming. Software Engineering Proceedings. Heidelberg: Springer Verlag. S. 11-20

Moe, N.; Dingsøy, T.; Røyrvik, E. (2009). *Putting Agile Teamwork to the Test – An Preliminary Instrument for Empirically Assessing and Improving Agile Software Development*. In: Abrahamsson, P.; Marchesi, M.; Maurer, F. (Hrsg.) (2009). *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming*, 31. (1st edition). Heidelberg: Springer. S. 114-123

Moe, N.; Šmite, D. (2008). *Understanding a lack of trust in Global Software Teams: a multiple-case study*. *Software Process: Improvement and Practice*, 13(3), S. 217-231

Moe, N.; Šmite, D.; Ďâblis, A.; Börjesson, A.; Andréasson, P. (2014). *Networking in a largescale distributed agile project*. Proceedings of the 8th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, S. 1-8

Moghiseh, H.; Mousavi, S.; Patoghi, A. (2019). *A new project controlling approach based on earned value management and group decision-making process with triangular intuitionistic fuzzy sets*. *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 12(3), S. 177-195

Möhring, W.; Schlütz, D. (2010). *Die Befragung in der Medien- und Kommunikationswissenschaft. Eine praxisorientierte Einführung*. (2., überarbeitete Auflage). Wiesbaden: VS-Verlag

Monasor, M.; Vizcaíno, A.; Piattini, M. (2010). *A tool for training students and engineers in global software development practices*. *Collaboration and Technology*, S. 169-184

Montequin, V.; Cousillas, S.; Ortega, F.; Villanueva, J. (2014). *Analysis of the success factors and failure causes in Information & Communication Technology (ICT) projects in Spain*. *Procedia Technology*, 16, S. 992-999

Moore, S.; Barnett, L. (2004). *Offshore Outsourcing and Agile Development*. Forrester Research. Online: http://www.attitudeweb.be/doc/resources/studies/offshore_outsourcing_and_agile_development_en.pdf (abgerufen am: 30.07.2018)

- Moosbrugger, H.** (2012). *Item-Response-Theorie (IRT)*. In: Moosbrugger, H.; Kelava, A. (Hrsg.) (2012): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion (2., aktualisierte und überarbeitete Auflage). Heidelberg: Springer. S. 228-271
- Moosbrugger, H.; Höfling, V.** (2012). *Standards für psychologisches Testen*. In: Moosbrugger, H.; Kelava, A. (Hrsg.) (2012): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion (2., aktualisierte und überarbeitete Auflage). Heidelberg: Springer. S. 204-223
- Moosbrugger, H.; Kelava, A.** (2012). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. (2., überarbeitete Auflage). Heidelberg: Springer
- Moosbrugger, H.; Schermelleh-Engel, K.** (2012). *Exploratorische (EFA) und Konfirmatorische Faktorenanalyse (CFA)*. In: Moosbrugger, H.; Kelava, A. (Hrsg.) (2012): Testtheorie und Fragebogenkonstruktion (2., aktualisierte und überarbeitete Auflage). Heidelberg: Springer. S. 325-344
- Morgan, L.; Paucar-Caceres, A.; Wright, G.** (2014). *Leading effective global virtual teams: The consequences of methods of communication*. Systemic Practice and Action Research, 27(6), S. 607-624
- Moslemi-Naeni, L.; Shadrokh, S.; Salehipour, A.** (2011). *A fuzzy approach for the earned value management*. International Journal of Project Management, 29, S. 764-772
- Moy, M.** (2016). *Evaluating Federal Information Technology Program Success Based on Earned Value Management* [Doctoral Thesis]. Walden: Walden University
- Müthel, M.; Högl, M.** (2010). *Cultural and societal influences on shared leadership in globally dispersed teams*. Journal of International Management, 16(3), S. 234-246
- Mukherjee, D.; Natrajan, N.** (2019). *Managing Virtual Teams in Software Projects through Social Media: A Multi-case Approach*. South Asian Journal of Management, 26(1), S. 118-135
- Murphy, K.; Davidshofer, C.** (2001). *Psychological Testing: Principles and Applications*. (5th edition). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall
- Murtazina, M.; Avdeenko, T.** (2019). *An ontology-based approach to support for requirements traceability in agile development*. Procedia Computer Science, 150, S. 628-635
- Najafi, A.; Azimi, F.** (2016). *An extension of the earned value management to improve the accuracy of schedule analysis results*. Iranian Journal of Management Studies, 9(1), S. 63-

Napier, N.; Keil, M.; Tan, F. (2009). *IT project managers' construction of successful project management practice: a repertory grid investigation*. Information Systems Journal, 19(3), S. 255-282

Nath, D.; Sridhar, V.; Adya, M.; Malik, A. (2008). *Project quality of off-shore virtual teams engaged in software requirements analysis: an exploratory comparative study*. Journal of Global Information Management, 16(4), S. 24-45

Nawratil, U.; Schönhagen, P. (2009). *Die qualitative Inhaltsanalyse: Rekonstruktion der Kommunikationswirklichkeit*. In: Wagner, H. (Hrsg.) (2009). *Qualitative Methoden in der Kommunikationswissenschaft. Ein Lehr- und Studienbuch*. (1., vollständig überarbeitete und ergänzte Neuauflage). Baden-Baden: Nomos Verlag. S. 333-346

Netto, J.; de Oliveira, N.; Freitas, A.; dos Santos, J. (2020). *Critical factors and benefits in the use of earned value management in construction*. Brazilian Journal of Operations & Production Management, 17(1), S. 1-10

Neumann, M. (2016). *Turbo Projektmanagement. Ambitionierte IT-Projekte auf volle Touren bringen*. Controller Magazin, 2, S. 56-62

New Work SE (2020a). *Konzernkennzahlen. Quartalsbericht Q2 2020*. Online: https://www.new-work.se/NWSE/Investor-Relations/Quartalsberichte/de/NEW_WORK_SE_Q2_2020_Bericht.pdf (abgerufen am: 08.09.2020)

New Work SE (2020b). *New Groups*. Online: <https://www.xing.com/new-groups> (abgerufen am: 08.09.2020)

Ngo-The, A.; Hoang, K.; Nguyen, T.; Mai, N. (2005). *Extreme Programming in Distributed Software Development: A Case Study*. Proceedings of International Workshop on Distributed Software Development

Nguyen-Duc, A.; Cruzes, D.; Conradi, R. (2015). *The impact of global dispersion on coordination, team performance and software quality - A systematic literature review*. Information and Software Technology, 57, S. 277-294

Nidiffer, K.; Dolan, D. (2005). *Evolving distributed project management*. IEEE Software, 22(5), S. 63-72

- Nidumolu, S.** (1995). *The effect of coordination and uncertainty on software project performance: Residual performance risk as an intervening variable*. Inform. Syst. Research, 6(3), S. 191-219
- Nidumolu, S.** (1996). *A comparison of the structural contingency and risk-based perspectives on coordination in software-development projects*. Journal of Management Information Systems, 13(2), S. 77-113
- Niemand, S.; Riedrich, T.; Bretz, K.** (2003). *Earned Value-Management: Effiziente Steuerung großer Entwicklungsprojekte*. ZfCM - Die Zeitschrift für Controlling & Management, 47(5), S. 324-330
- Nikravan, B.; Forman, J.** (2010). *Beyond backlogs and burndowns—complementing "agile" methods with EVM for improved project performance*. Paper presented at PMI® Global Congress 2010 - North America, Washington, DC. Newtown Square, PA: Project Management Institute
- Nikulina, T.** (2020). *A Study of the Impact That Elements of Agile Methodologies Have on IT Project Success* [Master Thesis]. Moskau: University Higher School of Economics (HSE)
- Noll, J.; Beecham, S.; Richardson, I.** (2010). *Global software development and collaboration: barriers and solutions*. ACM inroads, 1(3), S. 66-78
- Nuissl von Rein, E.** (2010). *Empirisch forschen in der Weiterbildung. Studententexte für Erwachsenenbildung*. Deutsches Institut für Erwachsenenbildung -DIE- e.V. Leibniz-Zentrum für Lebenslanges Lernen. (1. Auflage). Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag
- Nundlall, C.; Nagowah, S.** (2020). *Task allocation and coordination in distributed agile software development: a systematic review*. International Journal of Information Technology, 13, S. 321-330
- Ochodek, M.; Kopczyńska, S.** (2018). *Perceived importance of agile requirements engineering practices - A survey*. Journal of Systems and Software, 143, S. 29-43
- Okoli, C.; Carillo, K.** (2012). *The best of adaptive and predictive methodologies: open source software development, a balance between agility and discipline*. International Journal of Information Technology and Management, 11, S. 153-166

Opdenakker, R.; Cuypers, C. (2019). *Virtual Project Teams and Their Effectiveness*. In: Opdenakker, R.; Cuypers, C. (Hrsg.) (2019). *Effective Virtual Project Teams. A Design Science Approach to Building a Strategic Momentum*. (1st edition). Heidelberg: Springer. S. 39-58

Oxford Learner's Dictionaries (2021): Communication. Online: https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/american_english/communication#:~:text=%2Fk%C9%99%CB%8Cmyun%C9%99%CB%88ke%C9%AA%CA%83n%2F,need%20to%20be%20kept%20open (abgerufen am: 02.01.2021)

Paasivaara, M.; Durasiewicz, S.; Lassenius, C. (2008). *Distributed agile development: Using Scrum in a large project*. *Global Software Engineering*, S. 87-95

Paasivaara, M.; Durasiewicz, S.; Lassenius, C. (2009). Using scrum in distributed agile development: a multiple case study. *4th International Conference on Global Software Engineering*, S. 195-204

Paasivaara, M.; Lassenius, C. (2006). *Could global software development benefit from agile methods?* *IEEE International Conference on Global Software Engineering*, S. 109-113

Paetsch, F.; Eberlein, A.; Maurer, F. (2003). *Requirements engineering and agile software development*. *12th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises*, S. 308-313

Pagano, R. (2009). *Understanding Statistics in the behavioral sciences*. (9th edition). Belmont: Wadsworth

Pajares, J.; López-Paredes, A. (2011). *An extension of the EVM analysis for project monitoring: The Cost Control Index and the Schedule Control Index*. *International Journal of Project Management*, 29(5), S. 615-621

Papadakis, E.; Tsironis, L. (2020). *Towards a hybrid project management framework: A systematic literature review on traditional, agile and hybrid techniques*. *The Journal of Modern Project Management*, 8(2), S. 124-139

Papadopoulos, G. (2015). *Moving from traditional to agile software development methodologies also on large, distributed projects*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 175, S. 455-463

Parolia, N.; Goodman, S.; Li, Y.; Jiang, J. (2007). *Mediators between coordination and IS project performance*. *Information & Management*, 44(7), S. 635-645

- Pashchenko, D.** (2020). *Digitalization in software engineering and IT business*. International Journal of Software Science and Computational Intelligence (IJSSCI), 12(2), S. 1-14
- Patil, S.; Patil, A.; Chavan, P.** (2012). *Earned Value Management for Tracking Project Progress*. International Journal of Engineering Research and Applications, 2(3), S. 1026-1029
- Patzak, G.; Rattay, G.** (2005). *Projektmanagement. Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios und projektorientierten Unternehmen*. (5. Auflage). Wien: Linde Verlag
- Paul, R.; Drake, J. R.; Liang, H.** (2016). *Global Virtual Team Performance: The Effect of Coordination Effectiveness, Trust, and Team Cohesion*. IEEE Transactions on Professional Communication, 59(3), S. 186-202
- Pawar, K.; Sharifi, S.** (2002). *Managing the product design process: exchanging knowledge and experiences*. Integrated Manufacturing Systems, 13(2), S. 91-96
- Peipe, S.** (2011): *Crashkurs Projektmanagement*. (5. Auflage). Freiburg: Haufe Verlag
- Pérea, C.; von Zedtwitz, M.** (2018). *Organic vs. Mechanistic coordination in distributed New Product Development (NPD) teams*. J. Eng. Technol. Manag. 49, S. 4-21
- Pernstål, J.; Gorschek, T.; Feldt, R.; Florén, D.** (2015). *Requirements communication and balancing in large-scale software-intensive product development*. Information and Software Technology, 67, S. 44-64
- Persson, J.; Mathiassen, L.; Aaen, I.** (2012). *Agile distributed software development: enacting control through media and context*. Information Systems Journal, 22(6), S. 411-433
- Peterjohann, H.** (2012). *Projektmanagement - Eine Einführung*. Online: <http://www.peterjohann-consulting.de/pdf/peco-pm-einfuehrung.pdf> (abgerufen am: 02.01.2021)
- Peterjohann, H.** (2016). *Projektmanagement: Earned Value Analysis - Eine Übersicht*. Online: <http://www.peterjohann-consulting.de/pdf/peco-pm-earned-value-analysis.pdf> (abgerufen am: 02.01.2021)
- Peters, J.; Dörfler, T.** (2014). *Abschlussarbeiten in der Psychologie und den Sozialwissenschaften. Planen, Durchführen und Auswerten*. (1. Auflage). Hallbergmoos: Pearson

Peters, J.; Dörfler, T. (2015). *Abschlussarbeiten in der Psychologie und den Sozialwissenschaften. Schreiben und Gestalten.* (1. Auflage). Hallbergmoos: Pearson

Peters, N. (2011). *Wie nehmen die Rat suchenden Studierenden die studentische Schreibberatung an der Europa-Universität Viadrina wahr? Eine qualitative Untersuchung auf der Basis von Interviews* [Master Thesis]. Frankfurt (Oder): Europa-Universität Viadrina.
Online: https://opus4.kobv.de/opus4-euv/frontdoor/deliver/index/docId/74/file/Masterarbeit_Nora_Peters.pdf (abgerufen am: 24.06.2021)

Piccoli, G.; Ives, B. (2000). *Virtual teams: managerial behavior control's impact on team effectiveness.* Proceedings of the Twenty First International Conference on Information Systems, S. 575-580

Piccoli, G.; Powell, A; Ives, B. (2004). *Virtual teams: team control structure, work processes, and team effectiveness.* Information Technology & People, 17(4), S. 359-379

Pikkarainen, M.; Haikara, J.; Salo, O.; Abrahamsson, P.; Still, J. (2008). *The impact of agile practices on communication in software development.* Empirical Software Engineering, 13(3), S. 303-337

Ploder, C.; Dilger, T.; Bernsteiner, R. (2020). *A Framework to Combine Corporate Budgeting with Agile Project Management.* AESP20: 1st Workshop on Requirement Management in Enterprise Systems Projects @ Software Engineering, S. 19-23

PMI – Project Management Institute (2013). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide).* (5th edition). Pennsylvania: ANSI

PMI – Project Management Institute (2017). *Pulse of the Profession.* Newtown Square, PA: Project Management Institute

Popović, F.; Atanasijević, T.; Atanasijević, S. (2019). *Earned Value Management in agile projects.* 5th International Scientific-Business Conference – LIMEN 2019 – Leadership, Innovation, Management and Economics: Integrated Politics of Research, S. 17-24

Pries-Heje, L.; Pries-Heje, J., (2011). *Why Scrum works: A case study from an agile distributed project in Denmark and India.* Agile Conference, IEEE Computer Society, S. 20-28

Prikladnicki, R.; Audy, J.; Shull, F. (2010). *Patterns in effective distributed software development.* IEEE software, 27(2), S. 12-15

Przyborski, A.; Wohlrab-Sahr, M. (2014). *Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch.* (4., erweiterte Auflage). München: Oldenbourg Verlag

psconsult (2020). *Projektmanagement-Zertifizierung-Vergleich.* Online: <https://www.psconsult.de/projektmanagement-zertifikat/projektmanagement-zertifizierung-vergleich/> (abgerufen am: 13.08.2020)

Ragin, C.; Amoroso, L. (1994). *Constructing Social Research.* (2nd edition). Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC: Sage

Ramasubbu, N.; Cataldo, M.; Balan, R.; Herbsleb, J. (2011). *Configuring global software teams: a multicompany analysis of project productivity, quality, and profits.* 33rd ICSE, Waikiki, Honolulu, HI, USA, 2011, S. 261-270

Ramesh, B.; Cao, L.; Baskerville, R. (2010). *Agile requirements engineering practices and challenges: an empirical study.* Information Systems Journal, 20(5), S. 449-480

Ramesh, B.; Cao, L.; Mohan, K.; Xu, P. (2006). *Can distributed software development be agile?.* Communications of the ACM, 49, S. 41-46

Rantanen, E. (2017). *Requirements Engineering in Agile software projects* [Bachelor Thesis]. Oulu: University of Oulu Faculty of Technology

Raymond, L.; Bergeron, F. (2008). *Project management information systems: An empirical study of their impact on project managers and project success.* International Journal of Project Management, 26(2), S. 213-220

Razali, R.; Anwar, F.; Rahman, M.; Ismail, F. (2016). *Mixed Methods Research: Insights from Requirements Engineering.* Electronic Journal of Business Research Methods, 14(2), S. 125-134

Rezouki, S.; Mortadha, S. (2020). *The Factors Affecting on Earned Value Management.* IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 901(1), S. 1-9

Ritsert, J. (1972). *Inhaltsanalyse und Ideologiekritik. Ein Versuch über kritische Sozialforschung.* (1. Auflage). Frankfurt am Main: Athenäum

Rizvi, B.; Bagheri, E.; Gasevic, D. (2015). *A systematic review of distributed Agile software engineering.* Journal of Software: Evolution and Process, 27(10), S. 723-762

Rothwell, P. (2005). *External validity of randomised controlled trials: "to whom do the results of this trial apply?"*. The Lancet, 365, S. 82-93

- Röttgermann, A.; Hüsselmann, C.** (2010). *Earned Value-Methode in der Praxis von Kundenprojekten*. Controlling – Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung, S. 305-310
- Roy, P.; Goutam, P.** (2014). *Agile With EVM*. International Journal Of Core Engineering & Management, 1(8), S. 39-43
- Rozenes, S.; Vitner, G.; Spraggett, S.** (2006). *Project control: Literature review*. Project Management Journal, 37(4), S. 5-15
- Runeson, P.; Höst, M.** (2009). *Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering*. Empirical software engineering, 14(2), S. 131-164
- Rusk, J.** (2009). *Earned Value for Agile Development*. Software Tech News, 12(1), S. 20-27
- Rustagi, S.; King, W.; Kirsch, L.** (2008). *Predictors of formal control usage in IT outsourcing partnerships*. Information System Research, 19(2), S. 126-143
- Salmi, A.** (2018). *Applying earned value management in construction project*. Master Thesis. Aalto: Aalto University School of Engineering
- Salo, O.; Abrahamsson, P.** (2008). *Agile Methods in European Embedded Development Organizations: a survey study of Extreme Programming and Scrum*. IET Software, 2, S. 58-64
- Sarker, S.; Sarker, S.** (2009). *Exploring agility in distributed information systems development teams: an interpretive study in an offshoring context*. Information Systems Research, 20, S. 440-461
- Sarma, A.; Van der Hoek, A.** (2002). *Palantir: Increasing awareness in distributed software development*. International Workshop on Global Software Development, 24th International Conference on Software Engineering, S. 1-5
- Sarris, V.** (1990). *Methodologische Grundlagen der Experimentalpsychologie. Band 1. Erkenntnisgewinnung und Methodik der experimentellen Psychologie*. (1. Auflage). München, Basel: E. Reinhardt Verlag
- Schaden, B.; Krall, N.; Birnstingl, P.; Huemann, M.; Siegl, J.; Wolf, M.; Basch, A.** (2008). *pm baseline Version 3.0*. pma - Projektmanagement Austria, IPMA - International Project Management Association
- Schäfer, T.** (2010). *Statistik I. Deskriptive und Explorative Datenanalyse*. (1. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften

- Schermelleh-Engel, K.; Schweizer, K.** (2012). *Multitrait-Multimethod-Analysen*. In: Moosbrugger, H.; Kelava, A. (Hrsg.) (2012): *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (2., aktualisierte und überarbeitete Auflage). Heidelberg: Springer. S. 345-362f
- Schermelleh-Engel, K.; Werner, C.** (2012). *Methoden der Reliabilitätsbestimmung*. In: Moosbrugger, H.; Kelava, A. (Hrsg.) (2012): *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (2., aktualisierte und überarbeitete Auflage). Heidelberg: Springer. S. 120-140
- Schnell, R.; Hill, P. Esser, E.** (2008). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. (8. Auflage). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Schoen, E.; Thomaschewski, J.; Escalona, M.** (2017). *Agile requirements engineering: a systematic literature review*. *Computer Standards Interfaces*, 49, S. 79-91
- Scholl, A.** (2009). *Die Befragung*. (2. Auflage). Konstanz: UVK-Verlag
- Schwaber, C.** (2008). *Enterprise Agile Adoption in 2007*. Forrester Research
- Schwaber, K.; Beedle, M.** (2002). *Agile Software Development with Scrum*. New Jersey: Prentice Hall
- scrum.org** (2020). *Professional Scrum Certifications*. Online: <https://www.scrum.org/professional-scrum-certifications/count> (abgerufen am: 13.08.2020)
- Serrador, P.; Pinto, J.** (2015). *Does Agile work? - A quantitative analysis of agile project success*. *International Journal of Project Management*, 33(5), S. 1040-1051
- Shafiq, M.; Zhang, Q.; Akbar, M.; Khan, A.; Hussain, S.; Amin, F.; Khan, A.; Soofi, A.** (2018). *Effect of project management in requirements engineering and requirements change management processes for global software development*. *IEEE Access*, 6, S. 25747-25763
- Shameem, M.; Kumar, R.; Nadeem, M.; Khan, A.** (2020). *Taxonomical classification of barriers for scaling agile methods in global software development environment using fuzzy analytic hierarchy process*. *Applied Soft Computing*, 90, S. 1-23
- Sharp, H.; Robinson, H.** (2010). *Three "C"s of agile practice: Collaboration, co-ordination and communication*. In: Dingsøyr, T.; Dybå, T.; Moe, N. (Hrsg.) (2010). *Agile Software Development. Current research and Future Directions*. (1st edition). Heidelberg: Springer-Verlag. S. 61-85
- Sharp, J.; Ryan, S.** (2011). *Global agile team configuration*. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, 7(1), S. 120-134

- Shastri, Y.; Hoda, R.; Amor, R.** (2021). The role of the project manager in agile software development projects. *Journal of Systems and Software*, 173, 1-47
- Sheffield, J.; Lemétayer, J.** (2013). *Factors associated with the software development agility of successful projects*. *International Journal of Project Management*, 31(3), S. 459-472
- Sheikhi, M.** (2014). *Earned Value Management and Telecom Projects Success* [Master Thesis]. Nairobi: School of Business, University of Nairobi
- Shrivastava, S.; Rathod, U.** (2015). *Categorization of risk factors for distributed agile projects*. *Information and Software Technology*, 58, S. 373-387
- Siddique, L.; Hussein, B.** (2014). *A practical insight about use of agile methodology according to type of project*. *Project Management Development - Practice and Perspectives*, 3rd International Scientific Conference on Project Management in the Baltic Countries, Conference proceedings, S. 264-283
- Sillitti, A.; Ceschi, M.; Russo, B.; Succi, G.** (2005). *Managing uncertainty in requirements: a survey in documentation-driven and agile companies*. *Software Metrics*, 2005. 11th IEEE International Symposium, S. 1-10
- Silveira, F.; Sbragia, R.** (2010). *Communication practices in global product development projects of Brazilian multinational firms*. *Revista de Administração*, 45(2), S. 142-155
- Simard, M.; Lapalme, J.** (2019). *Self-organizing is not self-managing: A case study about governance challenges in an agile IT unit and its scrum projects*. *Proceedings 52nd Hawaii Int. Conf. System Sciences*, Hawaii, S. 6539-6548
- Simons, M.** (2002). *Internationally Agile*. InformIT. Online: <https://www.informit.com/articles/article.aspx?p=25929> (abgerufen am: 18.01.2021)
- Singh, M.; Vyas R.** (2012). *Requirements Volatility in software development process*. *International Journal of soft computing & Engineering*, 2(4), S. 259-264
- Šmite, D.; Borzovs, J.** (2006). *A framework for overcoming supplier related threats in global projects*. In: Richardson, I; Runeson, P; Messnarz R. (Hrsg.) (2006). *European Software Process Improvement 2006*, LNCS 4257. (1st edition). Heidelberg: Springer-Verlag. S. 50-61
- Šmite, D.; Moe, N.; Torkar, R.** (2008). *Pitfalls in remote team coordination: Lessons learned from a case study*. *Product-Focused Software Process Improvement*, S. 345-359

- Solanki, P.** (2009). *Earned value management: integrated view of cost and schedule performance*. (1st edition). New Delhi: Global India Publications
- Solomon, P.** (2005). *Performance-Based Earned Value*. CROSSTALK The Journal of Defense Software Engineering, August 2005, 18(8), S. 22-26
- Solomon, P.;** **Young, R.** (2006). Performance-Based Earned Value. Online: <https://ndiastorage.blob.core.usgovcloudapi.net/ndia/2006/systems/Wednesday/solo.pdf> (abgerufen am: 04.05.2018)
- Song, J.;** **Martens, A.;** **Vanhoucke, M.** (2020). *The impact of a limited budget on the corrective action taking process*. European Journal of Operational Research 286, S. 1070-1086
- Song, L.** (2010). *Earned Value Management: a global and cross-industry perspective on current EVM practice*. Pennsylvania, USA: Project Management Institute
- Sridhar, V.;** **Nath, D.;** **Paul, R.;** **Kapur, K.** (2007). *Analyzing factors that affect performance of global virtual teams*. Second International Conference on Management of Globally Distributed Work, S. 159-169
- Staats, B.** (2012). *Unpacking team familiarity: The effects of geographic location and hierarchical role*. Production and Operations Management, 21(3), S. 619-635
- Stadler, F.** (2016). *Nutzung der Earned Value Methode gemessen am Projekterfolg* [Master Thesis]. Bad Honnef/Bonn: IUBH
- Standish Group** (2015). *Chaos Report*. Online: <https://www.standishgroup.com/> (abgerufen am: 06.06.2018)
- Standish Group** (2016). *Chaos Report*. Online: <https://www.standishgroup.com/store/services/pre-order-2016-chaos-report.html> (abgerufen am: 15.07.2019)
- Stanek, S.;** **Kuchta, D.** (2020). Increasing earned value analysis efficiency for IT projects. Journal of Decision Systems, S. 1-9
- Stapel, K.;** **Knauss, E.;** **Schneider, K.** (2009). *Using FLOW to Improve Communication of Requirements in Globally Distributed Software Projects*. IEEE Proceedings International Workshop on Collaboration and Intercultural Issues on Requirements: Communication Understanding and Softskills, S. 5-14

- Stegmüller, W.** (1970). *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie. Band II: Theorie und Erfahrung.* (1. Auflage). Berlin: Springer
- Steinke, I.** (1999). *Kriterien qualitativer Forschung.* (1. Auflage). München: Juventa
- Stelzer, D.; Büttner, M.; Kahnt, M.** (2007a). *Erfahrungen mit der Earned-Value-Analyse: Eine explorative empirische Untersuchung im IT-Bereich von Unternehmen in Deutschland.* In: Bankhofer, U.; Nissen, V.; Stelzer, D.; Straßburger, S. (Hrsg.) (2007): *Ilmenauer Beiträge zur Wirtschaftsinformatik, 2007(2).* (1. Auflage). Ilmenau: Technische Universität Ilmenau. S. 1-58
- Stelzer, D.; Büttner, M.; Kahnt, M.** (2007b). *Erfahrungen mit der Earned-Value-Analyse in deutschen IT-Projekten.* *Controlling & Management*, 51(4), S. 251-256
- Sterrerr, C.; Winkler, G.** (2006). *“Let your projects fly” - next level consulting.* (3. Auflage). Wien: Goldegg Verlag
- Stöber, R.** (2008). *Kommunikations- und Medienwissenschaft. Eine Einführung.* (Originalausgabe). München. C.H. Beck Verlag
- Straus, S.; McGrath, J.** (1994). *Does the medium matter? The interaction of task type and technology on group performance and member reactions.* *Journal of Applied Psychology*, 79(1), S. 87-97
- Strauss, A.; Corbin, J.** (1996). *Grounded Theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung.* (Unveränderter Nachdruck der letzten Auflage). Weinheim: Beltz Psychologie-Verlag-Union
- Stray, V.; Moe, N.** (2020). *Understanding coordination in global software engineering: A mixed-methods study on the use of meetings and Slack.* *Journal of Systems and Software*, 170, S. 1-20
- Streitz, S.** (2004). *IT-Projekte retten. Risiken beherrschen und Schieflagen beseitigen.* (1. Auflage). München: Carl Hanser Verlag
- Strobl, S.; Walla, M.; Wirthig, S.; Wolf, T.** (2013). *Der innovativste Händler Wiens* [Seminarendbericht]. Wien: Wirtschaftsuniversität Wien
- Strode, D.; Huff, S.; Hope, B.; Link, S.** (2012). *Coordination in co-located agile software development teams.* *Journal System Software*, 85(6), S. 1222-1238
- Sudhakar, G.** (2012). *A model of critical success factors for software projects.* *Journal of Enterprise Information Management*, 25(6), S. 537-558

- Sulaiman, T.; Barton, B.; Blackburn, T.** (2006). *AgileEVM - Earned Value Management in Scrum Projects*. Agile Conference, S. 10-20
- Sun, W.; Schmidt, C.** (2018). *Control mechanisms and agile methodology use: Data from the industry*. Journal of Computer Information Systems, 58(3), S. 234-243
- Sundararajan, S.; Bhasi, M.; Vijayaraghavan, P.** (2014). *Case study on risk management practice in large offshore-outsourced Agile software projects*. IET software, 8(6), S. 245-257
- Sutanto, J; Kankanhalli, A.; Tan, B.** (2011). *Deriving IT-mediated task coordination portfolios for global virtual teams*. IEEE Transactions on Professional Communication, 54(2), S. 133-151
- Sutherland, J.; Schoonheim, G.; Rijk, M.** (2009). *Fully distributed scrum: replicating local productivity and quality with offshore teams*. 42nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences, S. 1-8
- Sutherland, J.; Viktorov, A.; Blount, J.; Puntikov, N.** (2007). *Distributed scrum: agile project management with outsourced development teams*. 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, S. 274a-284a
- Sutrisna, M.; Pellicer, E.; Torres-Machi, C.; Picornell, M.** (2018). *Exploring earned value management in the Spanish construction industry as a pathway to competitive advantage*. International Journal of Construction Management, S. 1-12
- Taehoon, K.; Yong-Woo, K.; Hunhee, C.** (2016). *Customer Earned Value: Performance Indicator from Flow and Value Generation View*. Journal of Management in Engineering, 32(1), S. 1-7
- Talukder, A.; Senapathi, M.; Buchan, J.** (2017). *Coordination in distributed agile software development: a systematic review*. Australasian Conference on Information Systems. Australasian Conference on Information Systems (ACIS), S. 1-12
- Tanveer, B.; Guzmán, L.; Engel, U.** (2016). *Understanding and improving effort estimation in agile software development: An industrial case study*. Proceedings of the International Conference on Software and Systems Process, S. 41-50
- Taxén, L.** (2006). *An integration centric approach for the coordination of distributed software development projects*. Information and software technology, 48(9), 767-780
- Tazeen, F.; Waqas, M.** (2019). *Requirement Engineering in Agile*. International Journal of Education and Management Engineering, 9(4), S. 20-33

- Teddlie, C; Tashakkori, A.** (2009). *Foundations of Mixed Methods Research*. (1st edition). Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- Thamhain, H.** (2013). Managing risks in complex projects. *Project Management Journal*, 44(2), S. 20-35
- Thomas, D.; Ravlin, E.; Wallace, A.** (1996). *Effects of cultural diversity in work groups*. *Research in the Sociology of Organizations*, 14, S. 1-33
- Thompson, L.; Couvert, M.** (2003). *Teamwork online: the effects of computer conferencing on perceived confusion, satisfaction and post discussion accuracy*. *Group Dynamics*, 7, S. 135-151
- Timinger, H.** (2017). *Modernes Projektmanagement: Mit traditionellem, agilem und hybridem Vorgehen zum Erfolg*. (1. Auflage). Weinheim: John Wiley & Sons
- Tiwana, A.; Keil, M.** (2009). *Control in internal and outsourced software projects*. *Journal of Management Information Systems*, 26(3), S. 9-44
- Torrecilla-Salinas, C.; Sedeño, J.; Escalona, M.; Mejías, M.** (2015). *Estimating, planning and managing Agile Web development projects under a value-based perspective*. *Information and Software Technology*, 61, S. 124-144
- Trott, P.** (2008). *Innovation management and new product development*. (4th edition). Harlow: Pearson education
- Tserng, H.; Lin, W.; Li, C.; Weng, K.; Loisel, D.** (2015). *Research on the earned value management system applied in consultancy project performance*. *Journal of Marine Science and Technology*, 23(1), S. 21-35
- Turner, R.** (2003). *People factors in software management: lessons from comparing agile and plan-driven methods*. *Crosstalk - The Journal of Defense Software Engineering*, 22(4), S. 1-13
- Turner, R.; Böhm, B.** (2005). *Management challenges to implementing agile processes in traditional development organizations*. *IEEE Software*, 22(5), S. 30-39
- Ulich, D.; Haußer, K.; Mayring, P.; Strehmel, P.; Kandler, M.; Degenhard, B.** (1985). *Psychologie der Krisenbewältigung: eine Längsschnittuntersuchung mit arbeitslosen Lehrern*. (1. Auflage). Weinheim: Beltz
- Ullrich, C.** (1999). *Deutungsmusteranalyse und diskursives Interview*. *Zeitschrift für Soziologie*, 28, S. 429-447

- Usman, M.; Britto, R.; Damm, L.; Börstler, J.** (2018). *Effort estimation in large-scale software development: An industrial case study*. Information and Software technology, 99, S. 21-40
- Valdés-Souto, F.** (2019). *Earned Scope Management: Scope Performance Evaluation for Software Projects Considering People and Effort as Resources*. 7th International Conference in Software Engineering Research and Innovation, S. 213-222
- Välimäki, V.; Kääriäinen, J.** (2008). *Patterns for distributed Scrum - a case study*. In: Mertins, K. (Hrsg.) (2008). *Enterprise interoperability III*. (1st edition). London: Springer. S. 85-98
- Valle, J.; Soares, C.** (2006). *The use of earned value analysis (EVA) in the cost management of construction projects*. PMI Global Congress EMEA
- Vallerao, A.; Roses, L.** (2013). *Project monitoring and control software development with scrum: assessment of scientific production*. Revista de Gestao e Projetos, 4(2), S. 101-129
- Vallon, R.; da Silva Estácio, B.; Prikladnicki, R.; Grechenig, T.** (2018). *Systematic literature review on agile practices in global software development*. Information and Software Technology, 96, S. 161-180
- Van Fenema, P.** (2002). *Coordination and control of globally distributed software projects* [Doctoral Thesis]. Rotterdam: Erasmus University, Research Institute of Management (ERIM)
- Vandevoorde, S.; Vanhoucke, M.** (2006). *A comparison of different project duration forecasting methods using earned value metrics*. International Journal of Project Management, 24(4), S. 289-302
- Vanhoucke, M.** (2012). *Measuring the efficiency of project control using fictitious and empirical project data*. International Journal of Project Management, 30, S. 252-263
- Velez-Calle, A.; Mariam, M.; Gonzalez-Perez, M.; Jimenez, A.; Eisenberg, J.; Santamaria-Alvarez, S.** (2020). *When technological savviness overcomes cultural differences: millennials in global virtual teams*. critical perspectives on international business, 16(3), S. 279-303
- Venkatesh, V.; Brown, S.; Bala, H.** (2013). *Bridging the qualitative-quantitative divide: Guidelines for conducting mixed methods research in information systems*. MIS quarterly, 37(1), S. 21-54
- Verner, J.; Cox, K.; Bleistein, S.; Cerpa, N.** (2005). *Requirements engineering and software project success: an industrial survey in Australia and the US*. Australasian Journal of information systems, 13(1), S. 225-238

Verner, J.; Evanco, W. (2005). *In-house software development: what project management practices lead to success?* IEEE Software, 22, S. 86-93

Verner, J.; Evanco, W.; Cerpa, N. (2007). *State of the practice: An exploratory analysis of schedule estimation and software project success prediction.* Information and Software Technology, 49(2), S. 181-193

Voigt, A. (2011). *Peer Tutoring mit nicht-muttersprachlichen Studierenden am Schreibzentrum der Europa-Universität Viadrina: Eine qualitative Untersuchung auf der Basis von Beratungsprotokollen* [Bachelor Thesis]. Frankfurt (Oder): Europa-Universität Viadrina. Online: https://opus4.kobv.de/opus4-euv/frontdoor/deliver/index/docId/46/file/BA_Anja_Voigt_Reihe_Schreiben_im_Zentrum_Band_2.pdf (abgerufen am: 24.06.2021)

Votto, R.; Ho, L.; Berssaneti, F. (2020). *Multivariate control charts using earned value and earned duration management observations to monitor project performance.* Computers & Industrial Engineering, 148, Article 106691, S. 1-34

Wagenaar, G.; Helms, R.; Damian, D.; Brinkkemper, S. (2015). *Artefacts in agile software development.* In: Abrahamsson, P.; Corral, L.; Oivo, M.; Russo, B. (Hrsg.) (2015). 16th International Conference on Product-Focused Software Process Improvement. (1st edition). Heidelberg: Springer. S. 133-148

Wallmüller, E. (2004). *Risikomanagement für IT- und Software-Projekte. Ein Leitfaden für die Umsetzung in der Praxis.* (1. Auflage). München: Carl Hanser Verlag

Wang, E.; Ju, P.; Jiang, J.; Klein, G. (2008). *The effects of change control and management review on software flexibility and project performance.* Information & Management, 45(7), S. 438-443

Wang, E.; Shih, S.; Jiang, J.; Klein, G. (2006). *The relative influence of management control and user - IS personnel interaction on project performance.* Information and Software Technology, 48(3), S. 214-220

Wanner, R. (2013). *Earned Value Management: Die wichtigsten Methoden und Werkzeuge für ein wirkungsvolles Projektcontrolling.* (1. Auflage). Leipzig: CreateSpace Independent Publishing Platform

Webb, A. (2003). *Using Earned Value: A Project Manager's Guide.* (1st edition). Burlington, VT: Gower Publishing, Ltd.

- Wei, N.; Bao, C.; Yao, S.; Wang, P.** (2016). *Earned Value Management views on improving performance of engineering project management*. International Journal of Organizational Innovation, 8(4), S. 93-111
- Weiber, R.; Mühlhaus, D.** (2010). *Strukturgleichungsmodellierung. Eine anwendungsorientierte Einführung in die Kausalanalyse mit Hilfe von AMOS, SmartPLS und SPSS*. (2., erweiterte und korrigierte Auflage). Heidelberg: Springer
- Weins, C.** (2010). *Uni- und bivariate deskriptive Statistik*. In: Wolf, C.; Best, H. (Hrsg.) (2010): *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse*. (1. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 65-89
- Wilson, B.; Ariyachandra, T.; Frolick, M.** (2013). *Earned value management systems: Challenges and future direction*. Journal of Integrated Enterprise Systems, 2(1), S. 9-17
- Wrona, T.** (2006). *Fortschritts- und Gütekriterien im Rahmen qualitativer Sozialforschung*. In: Zelewski, S.; Akca, N. (Hrsg.) (2006). *Fortschritt in den Wirtschaftswissenschaften*. (1. Auflage). Wiesbaden: Gabler. S. 189-216
- Wu, S.** (2012). *Traditional and agile earned value management processes*. Boston, USA: Boston University, S. 1-32
- Wuttke, T.** (2020). *Welche Zertifizierung im Projektmanagement ist die beste?* Online: <https://magazin.wuttke.team/welche-zertifizierung-im-projektmanagement-ist-die-beste/> (abgerufen am: 13.08.2020)
- Wysocki, R.** (2014). *Effective project management: traditional, agile, extreme*. (7th edition). Indianapolis: Wiley
- Xiao, X.; Lindberg, A.; Hansen, S.; Lytinen, K.** (2018). *Computing Requirements for Open Source Software: A Distributed Cognitive Approach*. Journal of the Association for Information Systems, 19(12), S. 1217-1252
- Xu, P.** (2009). *Coordination in large agile projects*. Review of Business Information Systems, 13(4), S. 29-44
- Yadav, V.** (2016). *A flexible management approach for globally distributed software projects*. Global Journal of Flexible Systems Management, 17(1), S. 29-40

- Yadav, V.; Nath, D.; Adya, M.; Sridhar, V.** (2007). *Investigating an Agile-Rigid Approach in Globally Distributed Requirements Analysis*. 11th Pacific Asia International Conference on Information Systems, S. 151-165
- Yagüe, A.; Garbajosa, J.; Díaz, J.; González, E.** (2016). *An exploratory study in communication in Agile Global Software Development*. Computer Standards & Interfaces, 48, S. 184-197
- Yang, Q.; Kherbachi, S.; Hong, Y.; Shan, C.** (2015). *Identifying and managing coordination complexity in global product development project*. International Journal of Project Management, 33(7), S. 1464-1475
- Yap, J.; Skitmore, M.** (2020). *Ameliorating time and cost control with project learning and communication management: Leveraging on reusable knowledge assets*. International Journal of Managing Projects in Business, 13(4), S. 767-792
- Yeh, H.** (2008). *A knowledge value creation model for knowledge-intensive procurement projects*. Journal of Manufacturing Technology Management, 19(7), S. 871-892
- Yin, R.** (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. (6th edition). Thousand Oaks: Sage Publications
- Yousefi, N.; Sobhani, A.; Naeni, L.; Currie, K.** (2019). *Using statistical control charts to monitor duration-based performance of project*. Journal Modern PM, 6(3), S. 88-103
- Yu, X.; Yilong, H.** (2016). *Application of P6 EVM to EPC Projects*. Journal of Kunming University of Science and Technology (Natural Science Edition), (4), S. 132-138
- Zaitsev, A.; Gal, U.; Tan, B.** (2020). *Coordination artifacts in agile software development*. Information and Organization, 30(2), S. 1-23
- Zhang, S.** (2020). *Practical Application of Earned Value in Software Project Management*. Modern Management Forum, 4(3), S. 67-71
- Zhanli, L.** (2020). *A Brief Analysis of The Defects and Countermeasures of EVM in Project Management*. Journal of Physics: Conference Series. 1648(4), 042095, S. 1-5
- Ziek, P.; Anderson, J.** (2015). *Communication, dialogue and project management*. International Journal of Managing Projects in Business, 8(4), S. 788-803
- Zieris, F.; Salinger, S.** (2013). *Doing Scrum rather than being agile: a case study on actual nearshoring practices*. 8th International Conference on Global Software Engineering, S. 144-153

Zillmann, M. (2012). *Make or Buy im Projektmanagement*. In: Lang, M.; Kammerer, S.; Amberger, M. (Hrsg.) (2012). *Perfektes IT-Projektmanagement. Best Practices für Ihren Projekterfolg*. (1. Auflage). Düsseldorf: Symposion Publishing GmbH. S. 127-152

Zowghi, D.; Nurmuliani, N. (2002). *A study of the impact of requirements volatility on software project performance*. Software Engineering Conference, 9th Asia-Pacific IEEE, S. 3-11

Zulch, B. (2014). *Communication: The foundation of project management*. Procedia Technology, 16, S. 1000-1009

10.1. Experten der qualitativen Untersuchung

Experte 1. Principal. (Capgemini Frankreich). Persönliches Interview. Skype, 18.10.2019.

Experte 2. Manager de Projet. (Capgemini Frankreich). Persönliches Interview. Skype, 04.10.2019.

Experte 3. Manager. (Capgemini Frankreich). Persönliches Interview. Skype, 11.10.2019.

Experte 4. Vice President. (Capgemini Frankreich). Persönliches Interview. Skype, 14.10.2019.

Experte 5. Manager. (Capgemini Indien). Persönliches Interview. Skype, 18.10.2019.

Experte 6. Project Manager. (Capgemini Deutschland). Persönliches Interview. Skype, 18.10.2019.

Experte 7. Senior IT Transformation Manager. (Capgemini Deutschland). Persönliches Interview. Skype, 11.10.2019.

Experte 8. Chef de Projet Infra Managing. (Capgemini Frankreich). Persönliches Interview. Skype, 06.09.2019.

Experte 9. Vice President. (Capgemini Frankreich). Persönliches Interview. Skype, 20.09.2019.

Experte 10. Culture Hacker. (Capgemini Frankreich). Persönliches Interview. Skype, 02.10.2019.

Experte 11. Engagement Director. (Capgemini Deutschland). Persönliches Interview. Skype, 06.09.2019.

- Experte 12_1.** CEO. (GeProS). Persönliches Interview. Skype, 18.09.2019.
- Experte 12_2.** CEO. (GeProS). Persönliches Interview. Skype, 28.09.2019.
- Experte 13.** Managing Director. (Swiss Island). Persönliches Interview. Skype, 06.09.2019.
- Experte 14.** Project Director. (Capgemini Deutschland). Persönliches Interview. Skype, 24.09.2019.
- Experte 15.** Principal Business Analyst. (Capgemini Frankreich). Persönliches Interview. Skype, 01.10.2019.
- Experte 16.** Senior Director. (Capgemini Deutschland). Persönliches Interview. Skype, 20.09.2019.
- Experte 17.** Senior Business Analyst. (Capgemini Deutschland). Persönliches Interview. Skype, 06.09.2019.

11. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Research Model (eigene Darstellung)	20
Abbildung 2: Grafische Darstellung der Earned Value Methode (vgl. Acebes et al., 2013, S. 182).....	53
Abbildung 3: Research Model mit Forschungshypothesen (eigene Darstellung).....	64
Abbildung 4: Überblick über Forschungsdesign (eigene Darstellung)	65
Abbildung 5: Abgrenzung der Grundgesamtheit bei Voll- und Teilerhebung (eigene Darstellung, vgl. Frigger, 2015, S. 29; Burmann et al., 2015, S. 147ff).....	74
Abbildung 6: Formen der standardisierten Befragung (eigene Darstellung nach Möhring/Schlütz, 2010, S. 117)	77
Abbildung 7: Auszughafte Darstellung vom Miteinbezug der Probandengruppen (eigene Darstellung)	98
Abbildung 8: Überblick über Forschungsdesign (eigene Darstellung)	109
Abbildung 9: Vorgehen quantitative Untersuchung (eigene Darstellung)	109
Abbildung 10: Vorgehen qualitative Untersuchung (eigene Darstellung).....	114
Abbildung 11: allgemeines inhaltsanalytisches Ablaufmodell (eigene Darstellung nach Mayring, 2015, S. 62).....	118
Abbildung 12: Ablaufmodell inhaltlich-strukturierende Inhaltsanalyse (eigene Darstellung nach Mayring, 2015, S. 98ff)	129

Abbildung 13: Initiales deduktiv abgeleitetes Kategoriensystem (eigene Darstellung)	131
Abbildung 14: Finales deduktiv und induktiv abgeleitetes Kategoriensystem (eigene Darstellung)	133
Abbildung 15: Allgemeiner Online-Fragebogen (eigene Darstellungen)	313
Abbildung 16: Online-Fragebogen zur Expertensuche (eigene Darstellungen).....	314
Abbildung 17: Schema für den Ausschluss von Personen von den Analysen (eigene Darstellung)	315
Abbildung 18: Miteinbezug der Probandengruppen (eigene Darstellung).....	316
Abbildung 19: E-Mail-Vorlage zum Online-Fragebogen zur Expertensuche (eigene Darstellung)	317
Abbildung 20: E-Mail-Vorlage zum allgemeinen Online-Fragebogen (eigene Darstellung) ..	318
Abbildung 21: XING.com Vermarktungstext-Vorlage für Expertensuche (eigene Darstellung)	318
Abbildung 22: E-Mail für Pre-Test des Online-Fragebogens (eigene Darstellung)	318
Abbildung 23: SPSS-Kodierleitfaden (eigene Darstellungen).....	324
Abbildung 24: Frage 1 - gesamte Stichprobe – Boxplot (SPSS-Output)	325
Abbildung 25: Frage 14 - gesamte Stichprobe – Boxplot (SPSS-Output)	325
Abbildung 26: Frage 17b ₁ - gesamte Stichprobe – Boxplot (SPSS-Output).....	326
Abbildung 27: Frage 17a ₂ - gesamte Stichprobe – Boxplot (SPSS-Output).....	326
Abbildung 28: Frage 21 - gesamte Stichprobe – Boxplot (SPSS-Output)	326
Abbildung 29: Frage 22 - gesamte Stichprobe – Boxplot (SPSS-Output)	327
Abbildung 30: Frage 23 - gesamte Stichprobe – Boxplot (SPSS-Output)	327
Abbildung 31: Frage 24 - gesamte Stichprobe – Boxplot (SPSS-Output)	327
Abbildung 32: Frage 25 - gesamte Stichprobe – Boxplot (SPSS-Output)	328
Abbildung 33: Frage 26 - gesamte Stichprobe – Boxplot (SPSS-Output)	328
Abbildung 34: Frage 27 - gesamte Stichprobe – Boxplot (SPSS-Output)	328
Abbildung 35: Frage 1 – gesamte Stichprobe – Balkendiagramm (SPSS-Output)	331
Abbildung 36: Frage 2 - gesamte Stichprobe – Kuchendiagramm (SPSS-Output)	332
Abbildung 37: Frage 3 – gesamte Stichprobe – Balkendiagramm/Histogramm (SPSS-Output)	333
Abbildung 38: Frage 4 - gesamte Stichprobe – Kuchendiagramm (SPSS-Output).....	333
Abbildung 39: Frage 29 – Gruppe A-E – Balkendiagramm (SPSS-Output)	334
Abbildung 40: Frage 29 - gesamte Stichprobe – Kuchendiagramm (SPSS-Output).....	335

Abbildung 41: Frage 30 – gesamte Stichprobe – Balkendiagramm (SPSS-Output)	335
Abbildung 42: Frage 31 – gesamte Stichprobe – Kuchendiagramm (SPSS-Output)	336
Abbildung 43: Frage 5a – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	338
Abbildung 44: Frage 5b – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	339
Abbildung 45: Frage 5c – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	340
Abbildung 46: Frage 5d – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	340
Abbildung 47: Frage 5e – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	341
Abbildung 48: Frage 5f – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	342
Abbildung 49: Frage 5g – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	342
Abbildung 50: Frage 5h – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	343
Abbildung 51: Frage 5i – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	344
Abbildung 52: Frage 6 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	345
Abbildung 53: Frage 8a – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	353
Abbildung 54: Frage 8b – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	353
Abbildung 55: Frage 8c – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	353
Abbildung 56: Frage 8d – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	354
Abbildung 57: Frage 8e – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	354
Abbildung 58: Frage 8f – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	354
Abbildung 59: Frage 9 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	356
Abbildung 60: Frage 9a – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	357
Abbildung 61: Frage 9b – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	357
Abbildung 62: Frage 9c – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	357
Abbildung 63: Frage 14 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	361
Abbildung 64: Frage 15a – Gruppen A und B - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	362
Abbildung 65: Frage 15b – Gruppen A und B - Balkendiagramm (SPSS-Output)	362
Abbildung 66: Frage 16 – Gruppen A und B - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	363
Abbildung 67: Frage 17a ₁ – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	364
Abbildung 68: Frage 17a ₂ – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	364
Abbildung 69: Frage 17b ₁ – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	365
Abbildung 70: Frage 17b ₂ – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	365
Abbildung 71: Frage 19 – lineare Regression – Histogramm standardisierte Residuen (SPSS- Output)	369

Abbildung 72: Frage 19 – lineare Regression – standardisierte Residuen gegen standardisierte geschätzte Werte (SPSS-Output)	370
Abbildung 73: Frage 21 – lineare Regression – Histogramm standardisierte Residuen (SPSS- Output)	370
Abbildung 74: Frage 21 – lineare Regression – standardisierte Residuen gegen standardisierte geschätzte Werte (SPSS-Output)	371
Abbildung 75: Frage 10 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	371
Abbildung 76: Frage 11 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	373
Abbildung 77: Frage 12 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	374
Abbildung 78: Frage 13 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	375
Abbildung 79: Frage 18a – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	376
Abbildung 80: Frage 18b – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	376
Abbildung 81: Frage 18c – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	376
Abbildung 82: Frage 18d – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	377
Abbildung 83: Frage 18e – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	377
Abbildung 84: Frage 18f – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	377
Abbildung 85: Frage 18g – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	378
Abbildung 86: Frage 18h – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	382
Abbildung 87: Frage 19 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	382
Abbildung 88: Frage 20a – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	385
Abbildung 89: Frage 20b – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	385
Abbildung 90: Frage 20c – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	385
Abbildung 91: Frage 21 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	387
Abbildung 92: Frage 22 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	388
Abbildung 93: Frage 23 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	389
Abbildung 94: Frage 24 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	390
Abbildung 95: Frage 25 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	390
Abbildung 96: Frage 26 – Gruppen A und B - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	392
Abbildung 97: Frage 27 – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output).....	393
Abbildung 98: Experteninterview-Frage – Gruppen A bis E - Balkendiagramm (SPSS-Output)	394
Abbildung 99: Geschlecht vs. Kenntnis Earned Value Analyse - Balkendiagramm (SPSS- Output)	399

Abbildung 100: Alter vs. virtuelles, globales Projektteam - Balkendiagramm (SPSS-Output)	402
Abbildung 101: Alter vs. agiles Softwareprojekt - Balkendiagramm (SPSS-Output)	403

12. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schlagwortliste (eigene Darstellung)	24
Tabelle 2: Begriffsdefinitionen: Projekt (eigene Darstellung nach Stadler, 2016, S. 14)	44
Tabelle 3: Begriffsdefinitionen: Projektmanagement (eigene Darstellung nach Stadler, 2016, S. 16)	45
Tabelle 4: Agile Begriffsdefinitionen auf Basis Scrum (eigene Darstellung nach Mahnic/Zabkar, 2012, S. 74; Bier et al., 2020, S. 12)	48
Tabelle 5: Kennzahlenübersicht der Earned Value Analyse (eigene Darstellung, vgl. Stelzer et al., 2007b, S. 251f; Lipke, 2012, S. 4; Najafi/Azimi, 2016, S. 66; Peterjohann, 2016, S. 16ff; Stadler, 2016, S. 30ff; Chen et al., 2020, S. 3150ff)	52
Tabelle 6: Aussagekraft der Earned Value Kennzahlen (eigene Darstellung, vgl. Doskocil, 2015, S. 9; Peterjohann, 2016, S. 27; Stadler, 2016, S. 33f; Chen et al., 2020, S. 3150ff)	53
Tabelle 7: Überblick Forschungsfragen und -hypothesen (eigene Darstellung)	63
Tabelle 8: Quantitatives Forschungsdesign (vgl. Strobl et al., 2013, S. 51)	67
Tabelle 9: Qualitatives Forschungsdesign (vgl. Strobl et al., 2013, S. 51)	69
Tabelle 10: Unterscheidungsmerkmale quantitativer und qualitativer Analyse (vgl. Stegmüller, 1970, S. 19ff; Przyborski/Wohlrab-Sahr, 2014, S. 11ff; Mayring, 2015, S. 17ff)	71
Tabelle 11: Übersicht über verschiedene Projektmanagementzertifizierungen (eigene Darstellung, vgl. Kayenta, 2020, o.S.; Wuttke, 2020, o.S.; psconsult, 2020, o.S.; scrum.org, 2020, o.S.)	75
Tabelle 12: Grad der Strukturierung von Befragungen (eigene Darstellung nach Atteslander, 2010, S. 145ff; Gläser/Laudel, 2010, S. 41; Dorsch, 2021a, o.S.)	78
Tabelle 13: Grad der Standardisierung von Befragungen (eigene Darstellung nach Atteslander, 2010, S. 145ff; Gläser/Laudel, 2010, S. 41; Dorsch, 2021a, o.S.)	79
Tabelle 14: Wichtige deskriptive statistische Kenngrößen (eigene Darstellung nach Eid et al., 2015, S. 127ff)	84
Tabelle 15: Überblick über operationale und statistische Hypothesen (eigene Darstellung)	91

Tabelle 16: Übersicht Verknüpfung Konstrukte mit Fragebogen-Fragen (eigene Darstellung)	93
Tabelle 17: Mitarbeiteranzahl nach Ländergruppen laut dem Universal Registration Document von 2019 (vgl. Capgemini, 2019, S. 149)	100
Tabelle 18: Anzahl Nutzer ausgewählter Projektmanagementforen auf XING.com (vgl. New Work SE, 2020b, o.S.)	101
Tabelle 19: Rücklaufquote des 2. Fragebogens zur Expertensuche (eigene Darstellung)	103
Tabelle 20: Rücklaufquote nach Expertenkriterien (eigene Darstellung)	104
Tabelle 21: Initiale Themengruppe für Leitfaden (eigene Darstellung)	105
Tabelle 22: Auszughafte Darstellung vom strukturierten Aufbau des Leitfragebogens (eigene Darstellung)	107
Tabelle 23: Finale Themengruppen für Leitfaden (eigene Darstellung)	108
Tabelle 24: Rücklaufquote Pre-Test Fragebogen (eigene Darstellung)	111
Tabelle 25: Rücklaufquote Fragebogen (eigene Darstellung)	112
Tabelle 26: Ausgewählte Experten samt vereinbarter Zeitpunkte der Interviews (eigene Darstellung)	115
Tabelle 27: Inhaltlich-semantische Transkriptionsregeln (eigene Darstellung nach Dresing/Pehl, 2018, S. 21f)	117
Tabelle 28: Zusammenfassende Darstellung der Stichprobengrößen (eigene Darstellung)	121
Tabelle 29: Häufigkeitstabelle Probandengruppen (eigene Darstellung)	135
Tabelle 30: Übersicht Stichprobengröße bzw. Fallzahlen für statistische Gruppenvergleiche (eigene Darstellung)	137
Tabelle 31: Unterkategorien gruppiert nach Forschungsfragen (eigene Darstellung)	151
Tabelle 32: Ergebnisse quantitative Untersuchung (eigene Darstellung)	180
Tabelle 33: Ergebnisse qualitative Untersuchung (eigene Darstellung)	181
Tabelle 34: Bewertung möglicher Reliabilitätsberechnungen (eigene Darstellung, vgl. Eid et al., 2015, S. 30ff)	202
Tabelle 35: Gütekriterien der qualitativen Inhaltsanalyse (eigene Darstellung, vgl. Krippendorff, 1980, S. 158; Mayring, 2015, S. 126)	217
Tabelle 36: Übersicht Normalverteilungstest (eigene Darstellung)	329
Tabelle 37: Frage 1 – Gruppen A bis H- deskriptive Statistik (eigene Darstellung)	331
Tabelle 38: Frage 2 - Kreuztabelle und Gruppe A-H (eigene Darstellung)	332
Tabelle 39: Frage 3 - Kreuztabelle und Gruppen A-H (eigene Darstellung)	332

Tabelle 40: Frage 4 - Kreuztabelle und Gruppen A-H (eigene Darstellung).....	333
Tabelle 41: Frage 28 - gesamte Stichprobe - deskriptive Statistik (eigene Darstellung)	334
Tabelle 42: Frage 29 - Kreuztabelle und Gruppen A-H (eigene Darstellung).....	334
Tabelle 43: Frage 30 - Kreuztabelle und Gruppen A-H (eigene Darstellung).....	335
Tabelle 44: Frage 31 - Kreuztabelle und Gruppen A-H (eigene Darstellung).....	336
Tabelle 45: Frage 32 - gesamte Stichprobe - Häufigkeitstabelle (eigene Darstellung).....	337
Tabelle 46: Frage 32 (others) - gesamte Stichprobe - Häufigkeitstabelle (eigene Darstellung)	337
Tabelle 47: Frage 5a - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	338
Tabelle 48: Frage 5b - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	339
Tabelle 49: Frage 5c - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung).....	339
Tabelle 50: Frage 5d - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	340
Tabelle 51: Frage 5e - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	341
Tabelle 52: Frage 5f - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	341
Tabelle 53: Frage 5g - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	342
Tabelle 54: Frage 5h - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	343
Tabelle 55: Frage 5i - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	343
Tabelle 56: Frage 5 – Vergleich Gruppe A und B (eigene Darstellung)	344
Tabelle 57: Frage 6 - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	345
Tabelle 58: Frage 7 – Gruppen A bis E – Häufigkeitsverteilung (eigene Darstellung)	346
Tabelle 59: Frage 7a - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	346
Tabelle 60: Frage 7b - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	347
Tabelle 61: Frage 7c - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung).....	347
Tabelle 62: Frage 7d - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	347
Tabelle 63: Frage 7e - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	348
Tabelle 64: Frage 7f - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	348
Tabelle 65: Frage 7 – Vergleich Gruppe A und B (eigene Darstellung)	349
Tabelle 66: Frage 8 – Gruppen A bis E - deskriptive Statistik (eigene Darstellung).....	349
Tabelle 67: Frage 8a - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	350
Tabelle 68: Frage 8b - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	350
Tabelle 69: Frage 8c - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung).....	351
Tabelle 70: Frage 8d - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	351
Tabelle 71: Frage 8e - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	352

Tabelle 72: Frage 8f - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	352
Tabelle 73: Frage 8 – Vergleich Gruppe A und B (eigene Darstellung)	355
Tabelle 74: Frage 8 – Vergleich Gruppen A und B – Mann-Whitney-U - Ränge (eigene Darstellung)	355
Tabelle 75: Frage 8 – Vergleich Gruppen A und B – Mann-Whitney-U (eigene Darstellung)	356
Tabelle 76: Frage 9 - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	358
Tabelle 77: Frage 9a - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	358
Tabelle 78: Frage 9b - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	358
Tabelle 79: Frage 9c - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung).....	359
Tabelle 80: Frage 9 – Vergleich Gruppe A und B (eigene Darstellung)	359
Tabelle 81: Frage 14 – Gruppen A bis E - deskriptive Statistik (eigene Darstellung).....	360
Tabelle 82: Frage 14 – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und B (eigene Darstellung).....	360
Tabelle 83: Frage 15a – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und B (eigene Darstellung)....	361
Tabelle 84: Frage 15b – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und B (eigene Darstellung)....	362
Tabelle 85: Frage 16 – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und B (eigene Darstellung).....	363
Tabelle 86: Frage 17b ₁ – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und D (eigene Darstellung) ..	365
Tabelle 87: Frage 17b ₂ – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und D (eigene Darstellung) ..	366
Tabelle 88: Frage 19 – lineare Regression – Koeffizienten (eigene Darstellung)	367
Tabelle 89: Frage 21 – lineare Regression – Koeffizienten (eigene Darstellung)	367
Tabelle 90: Variable Gruppen A und D – lineare Regression - Häufigkeitsverteilung (eigene Darstellung)	368
Tabelle 91: Moderatorvariable Frage 19 – lineare Regression - Häufigkeitsverteilung (eigene Darstellung)	368
Tabelle 92: Dummy-Variable Frage 21 – lineare Regression - Häufigkeitsverteilung (eigene Darstellung)	368
Tabelle 93: Moderatorvariable Frage 21 – lineare Regression - Häufigkeitsverteilung (eigene Darstellung)	368
Tabelle 94: Frage 19 - lineare Regression - Modellübersicht (eigene Darstellung).....	369
Tabelle 95: Frage 19 - lineare Regression - ANOVA (eigene Darstellung)	369
Tabelle 96: Frage 21 - lineare Regression - Modellübersicht (eigene Darstellung).....	370
Tabelle 97: Frage 21 - lineare Regression - ANOVA (eigene Darstellung).....	370
Tabelle 98: Frage 10 - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	372
Tabelle 99: Frage 11 - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	372

Tabelle 100: Frage 12 - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	373
Tabelle 101: Frage 13 - Gruppen A und B - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	374
Tabelle 102: Frage 18a – Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	378
Tabelle 103: Frage 18b - Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	378
Tabelle 104: Frage 18c - Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	379
Tabelle 105: Frage 18d - Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	379
Tabelle 106: Frage 18e - Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	379
Tabelle 107: Frage 18f - Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	380
Tabelle 108: Frage 18g - Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	380
Tabelle 109: Frage 18 – Vergleich Gruppen A und D gegen Gruppen B und E (eigene Darstellung)	381
Tabelle 110: Frage 18h – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und D gegen Gruppen B und E (eigene Darstellung)	381
Tabelle 111: Frage 19 – Vergleich Gruppen A und D gegen B und E – Mann-Whitney-U (eigene Darstellung)	382
Tabelle 112: Frage 19 – Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	383
Tabelle 113: Frage 20a – Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	384
Tabelle 114: Frage 20b – Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	384
Tabelle 115: Frage 20c – Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	384
Tabelle 116: Frage 20 – Vergleich Gruppen A und D gegen Gruppen B und E (eigene Darstellung)	386

Tabelle 117: Frage 21 – Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	386
Tabelle 118: Frage 22 – Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	387
Tabelle 119: Frage 23 – Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	388
Tabelle 120: Frage 24 – Vergleich Gruppen A und D gegen B und E - Kreuztabelle (eigene Darstellung)	389
Tabelle 121: Frage 25 – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und B (eigene Darstellung)....	391
Tabelle 122: Frage 26 – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und B (eigene Darstellung)....	392
Tabelle 123: Frage 27 – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und B (eigene Darstellung)....	393
Tabelle 124: Frage 17a ₁ – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und B (eigene Darstellung)	395
Tabelle 125: Frage 17a ₂ – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und B (eigene Darstellung)	395
Tabelle 126: Frage 17b ₁ – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und B (eigene Darstellung)	395
Tabelle 127: Frage 17b ₂ – Kreuztabelle – Vergleich Gruppen A und B (eigene Darstellung)	396
Tabelle 128: Frage 17 – Vergleich Gruppe A und B (eigene Darstellung)	396
Tabelle 129: Projektmanagementenerfahrung und Kenntnis Earned Value Analyse - Häufigkeitstabelle (eigene Darstellung)	397
Tabelle 130: Geschlecht und Projektmanagementzertifizierungen – Häufigkeitsverteilung (eigene Darstellung)	400
Tabelle 131: Alter und Projektmanagementzertifizierungen – Häufigkeitsverteilung (eigene Darstellung)	401
Tabelle 132: Initiale Liste der Kategorien (eigene Darstellung).....	404
Tabelle 133: Englischer Leitfaden für Experteninterviews (eigene Darstellung).....	411
Tabelle 134: Deutscher Leitfaden für Experteninterviews (eigene Darstellung).....	417
Tabelle 135: Finaler Kodierleitfaden (eigene Darstellung)	422

13. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
COVID	Coronavirus disease
CSV-Datei	Comma-separated values-Datei
EBSCO	Elton B. Stephens Company
ERP	Enterprise-Resource-Planning
FF	Forschungsfrage
IPMA	International Project Management Association
Koeff.	Koeffizient
KPI	Key Performance Indicator
OKR	Objectives and Key Results
PMA	Project Management Austria
PMO	Project Management Office
SAFe	Scaled Agile Framework

14. Lebenslauf

- Fast 8 Jahre Erfahrung im traditionellen und agilen Projekt- und Programmmanagement sowie der Unternehmensberatung in den unterschiedlichsten Industrien
- Management und Steuerung von umfangreicher globaler und hoch strategischer Geschäftstransformationen und Rollouts, auch im SAP-Kontext
- Führung internationaler funktionsübergreifender Teams sowie Kernteam mit soliden Fähigkeiten in Bezug auf Führung und Personalentwicklung
- Starke Kommunikations- und Stakeholdermanagementkompetenzen auf der Ebene des mittleren Managements

BERUFLICHE ERFAHRUNG

- | | |
|-------------------|--|
| Seit 08.2021 | Aldi Nord, Essen, GER
Senior IT Project Manager <ul style="list-style-type: none">• Management von digitalen Transformationen• Projekt und Programm Management |
| 07.2021 | Gap Month zur Fertigstellung der Dissertation |
| 10.2017 - 06.2021 | Capgemini Invent, Berlin, GER
Managing Consultant / Team Lead <ul style="list-style-type: none">• Management von Business Transformationen mit internationalen funktionsübergreifenden Teams• Projekt und Programm Management• Autor und Experte von Blog-Artikeln des Digital Transformation Hubs• Individuelle Umsatz- / Projektrentabilitätsziele• Mitglied des Führungsteams |
| 04.2017 - 09.2017 | Capgemini, Vienna, AUT
Business Transformation Consultant <ul style="list-style-type: none">• PMO für Statutory Reporting Abteilung für eine führende österreichische Bank• Unterstützung bei Großausschreibung• Unterstützung bei Recruiting Events and Kandidateninterviews |

- 03.2014 - 03.2017 P&I GmbH, Vienna, AUT
- Senior HR Consultant**
- HR Consulting inkl. Implementierung von P&I LOGA HR Software
 - Projekt Management
 - Training Facilitator
 - Pre-Sales / Roadshow Unterstützung
 - Konzeptuelle Analyse von HR Management Prozesses

AUSBILDUNGEN

- 01.2017 - 01.2022 Middlesex University, London, UK
- Doctor of Business Administration**
- Thesis "Die Betrachtung der Earned Value Methodik im agilen Projektumfeld hinsichtlich des Projekterfolgs"
- 02.2014 - 10.2016 IUBH School of Business and Management, Bad Honnef, DEU
- Master of Arts in General Management**
- Note: 2,3 (Fernstudium)
 - Spezialisierung: Human Resource und Projekt Management
 - Thesis "Utilization of Earned Value Analysis as measured by project success"
- 09.2010 - 01.2014 Wirtschaftsuniversität Wien, Wien, AUT
- Bachelor of Science in Betriebswirtschaftslehre**
- Note: 2,4
 - Spezialisierung: Handel & Marketing, Organizational Behavior
- 08.2012 - 12.2012 University of Iowa, Iowa City, USA
- Freiwilliges Auslandssemester Herbst 2012**
- Note: B

PROJEKT MANAGEMENT ZERTIFIZIERUNGEN

- 05.2018 Scrum Master (PSM I)
- 04.2017 Requirements Engineering (IREB CPRE)
- 07.2016 Project Manager (IPMA / PMA Level C)

15. Danksagung

Mein erster Dank gilt natürlich meinem Advisor, Herrn Dr. Andreas Schmitz, für seine hilfreiche Unterstützung immer untersetzt mit einem guten Schuss Humor. Auch meiner Familie und meinen Freunden danke ich für die vor allem geistigen Unterstützungen. Außerdem möchte ich auch meinem ehemaligen Vorgesetzten, Herrn Markus Fandler bedanken, der mich bereits bei der Master Thesis und somit der Grundsteinlegung zur jetzigen Dissertationsthematik unterstützt hatte. Zu guter Letzt, gilt mein Dank an Capgemini Invent und dort vor allem an meine ehemaligen Vorgesetzte, Frau Sandra Imelmann, die mir den notwendigen Freiraum einräumte, um die Dissertation über die Jahre hinweg anfertigen zu können.

16. Aufzählung der bisherigen Publikationen

keine