

# **Software-Qualitätsmanagement in virtuellen Entwicklerteams**

## **Masterarbeit**

zur Erlangung des akademischen Grades „Master of Science (M.Sc.)“  
im Studiengang Wirtschaftswissenschaft der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der  
Leibniz Universität Hannover

vorgelegt von

Name:

Lesch



Vorname:

Zarah



Prüfer:

Prof. Dr. rer. nat. M. H. Breitner

Hannover, 28. September 2019

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>I</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>V</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einführung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation und Relevanz der Thematik .....	1
1.2 Zielstellung und Aufbau der Arbeit .....	2
<b>2 Theoretische Grundlagen .....</b>	<b>4</b>
2.1 Software und Softwarequalität.....	4
2.1.1 Definition von Software.....	5
2.1.2 Der Software-Entwicklungsprozess.....	6
2.1.3 Definition von Softwarequalität.....	8
2.2 Softwareentwicklung mit virtuellen Teams .....	10
2.2.1 Definition von virtuellen Teams .....	11
2.2.2 Die Rolle der Kommunikation in virtuellen Teams.....	13
2.2.3 IT-Projektmanagement in virtuellen Teams .....	16
2.3 Das Software-Qualitätsmanagement.....	18
2.3.1 Produkt- und prozessorientiertes SQM.....	19
2.3.2 Analytische und konstruktive Maßnahmen des SQM .....	20
2.3.3 Grundsätze und Ziele des PSQM.....	23
2.3.4 Klassifikation und Beispiele von Methoden und Tools des PSQM.....	24
2.4 Aktueller Forschungsstand.....	28

<b>3</b>	<b>Forschungsdesign und Methode .....</b>	<b>32</b>
3.1	BMBF Projekt SIDDATA .....	33
3.2	Konzeption des Interviewleitfadens.....	34
3.3	Auswahl und Beschreibung der Experten.....	36
3.4	Art der Durchführung .....	36
3.5	Methodische Hinweise zur Interviewtranskription.....	37
3.6	Auswertung der Daten mittels qualitativer Inhaltsanalyse .....	38
3.7	Aussagekraft der Daten.....	44
<b>4</b>	<b>Ergebnisse der Untersuchung.....</b>	<b>46</b>
4.1	Virtuelle Entwicklerteams .....	47
4.1.1	Räumliche Distanz .....	48
4.1.2	Zeitliche Distanz .....	49
4.1.3	Gemeinsame Ziele und Aufgaben.....	50
4.1.4	Virtuelle Kommunikation .....	51
4.1.5	Kulturelle Vielfalt .....	52
4.1.6	Größe.....	53
4.1.7	Persönlichkeiten.....	53
4.1.8	Erfahrungen in virtuellen Entwicklerteams .....	54
4.1.9	Medienkompetenz.....	54
4.1.10	Führung.....	55
4.2	Kritische Erfolgsfaktoren für die Tools des PSQM.....	55
4.2.1	Anzahl der Tools.....	57
4.2.2	Adäquatheit des Tools.....	57
4.2.3	Vorgaben und Regeln .....	58
4.2.4	Zusammenstellung der Tools.....	59
4.2.5	Internetfähigkeit.....	60
4.3	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	60

<b>5 Diskussion .....</b>	<b>62</b>
<b>6 Praktische Handlungsempfehlungen .....</b>	<b>67</b>
<b>7 Limitationen .....</b>	<b>70</b>
<b>8 Fazit und Ausblick .....</b>	<b>71</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>73</b>
<b>Anhang A: Interviewleitfaden .....</b>	<b>84</b>
<b>Anhang B: Interviewtranskriptionen.....</b>	<b>85</b>
<b>Anhang C: Codierleitfaden .....</b>	<b>146</b>
<b>Anhang D: Extraktion der Fundstellen .....</b>	<b>151</b>
<b>Anhang E: Thematische Zusammenfassung Hauptkategorie 1 .....</b>	<b>174</b>
<b>Anhang F: Thematische Zusammenfassung Hauptkategorie 2.....</b>	<b>186</b>
<b>Ehrenwörtliche Erklärung</b>	

# 1 Einführung

## 1.1 Motivation und Relevanz der Thematik

Angesichts der rasant wachsenden Märkte mussten Unternehmen neue Wege finden, schnell und flexibel auf die verschiedenen individuellen Kundenbedürfnisse zu reagieren. Eine Organisationsform, die sich dieser Herausforderung stellt, ist das virtuelle Team (Townsend et al., 1998, S. 17). Bei einem virtuellen Team handelt es sich um eine Gruppe von Mitarbeitern<sup>1</sup>, die standortverteilt und ortsunabhängig für ein gemeinsames Projektvorhaben zusammengebracht werden. Als kennzeichnendes Merkmal dieser Organisationsform gilt die überwiegend technisch vermittelte Kommunikation (Konradt und Hertel, 2002, S. 17 f.). Insbesondere in der Softwarebranche stellt der Einsatz von virtuellen Teams zunehmend die Norm dar (Ghobadi, 2015, S. 82). In einigen Fällen bestehen diese Teams aus Mitarbeitern desselben Unternehmens. In anderen Fällen erfolgt die Teamzusammensetzung aufgrund von Kooperationen zwischen verschiedenen Organisationen. Während des gesamten Software-Entwicklungsprozesses können sich die Mitarbeiter an unterschiedlichen Standorten befinden. Daher sind persönliche Zusammentreffen nicht mehr die Regel (Jiménez et al, 2009, S. 1 f.).

Die Entwicklung von Softwaresystemen an unterschiedlichen Standorten ist jedoch ein komplexes Unterfangen (Casey, 2010, S. 93 f.). Ein generell großes Bedenken bzgl. der virtuellen Softwareentwicklung stellt die Qualität der Kommunikation dar (Dastidar und Chatterjee, 2013, S. 11). Nach Jiménez et al. (2009, S. 2) sei die Kommunikation in einer virtuellen Umgebung weniger fließend als in Teams, die gemeinsam an einem Standort entwickeln würden. Die technisch vermittelte Kommunikation wirke sich folglich negativ auf die Koordination, die Zusammenarbeit und das Gruppenbewusstsein eines virtuellen Teams aus. Des Weiteren sei eine schlechtere Softwarequalität oftmals die Folge.

Um den Herausforderungen einer standortverteilten Softwareentwicklung entgegenzuwirken, sind ausgereifte Software Engineering Methoden unerlässlich. Zudem erfordert virtuelle Softwareentwicklung die Etablierung von konstruktiven und analytischen Qualitätsmaßnahmen, die sowohl Vorgehensmodelle als auch Tools zur Unterstützung der Kollaboration und Kommunikation beinhalten. Schließlich ist es von entscheidender Bedeutung, dass das Wissen über die Methoden und die Entwicklungsprojekte effizient und effektiv zwischen den verschiedenen Softwareentwicklern und Interessengruppen ausgetauscht werden kann (Salger et

---

<sup>1</sup> Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird in der vorliegenden Masterarbeit die gewohnte männliche Sprachform bei personenbezogenen Substantiven und Pronomen verwendet. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung des weiblichen Geschlechts, sondern soll im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen sein.

al., 2010, S. 336). Unter dem Titel „prozessorientiertes Software-Qualitätsmanagement“ (PSQM) ist „ein breiter Konsens über eine angemessene detaillierte Ausgestaltung dieser Art der Entwicklung entstanden“ (Mellis, 2004, S. 327). Die fundamentale These des PSQM besagt dabei, dass die Verbesserung des Software-Entwicklungsprozesses von größter Bedeutung für den Erfolg eines Softwareherstellers sei (Mellis, 1998, S. 278). Eine Reihe von Studien hat sich bereits mit der Umsetzung von prozessbasierten Ansätzen zur Verbesserung der Softwarequalität auseinandergesetzt (Diaz und Sligo, 1997; Hollenbach et al., 1997). Jedoch besteht weiterer Forschungsbedarf in Bezug auf die kombinierte Betrachtung des Software-Qualitätsmanagements (SQM) mit der Organisationsform eines virtuellen Entwicklerteams (Das et al., 2008, S. 776).

## 1.2 Zielstellung und Aufbau der Arbeit

Wie in den vorangegangenen Abschnitten erläutert, stellen die standortverteilten Entwicklungsprojekte sowie der Wunsch nach hoher Softwarequalität seitens des Kunden die Softwareindustrie vor zunehmend wachsenden Herausforderungen. An dieser Stelle setzt die vorliegende Arbeit an und geht der Forschungsfrage nach:

*„Welchen Einfluss haben virtuelle Entwicklerteams auf die Methoden und Tools des prozessorientierten Software-Qualitätsmanagements?“*

Somit ist das Ziel dieser Arbeit, den Einfluss virtueller Zusammenarbeit auf die Methoden und Tools des PSQM zu identifizieren. Mittels einer empirischen Untersuchung in Form von Interviews mit Experten aus dem Projekt SIDDATA werden dabei die Merkmale eines virtuellen Entwicklerteams wie bspw. die räumliche und zeitliche Distanz analysiert. An dieser Stelle sind die Auswirkungen auf die Effektivität und Effizienz bestimmter Methoden und Tools des PSQM von besonderer Relevanz. Ein weiteres Ziel dieser Arbeit wird es daher sein, mögliche Erfolgsfaktoren für die erfolgreiche Etablierung bestimmter Methoden und Tools innerhalb eines virtuellen Entwicklerteams zu bestimmen.

Basierend auf der Relevanz des Themas und der Zielsetzung wurde der folgende Ablauf der Untersuchung festgelegt. Um einen geeigneten Bezugsrahmen für das Erreichen der Forschungsziele zu erlangen, werden in Kapitel 2 die theoretischen Grundlagen vorgestellt. Zunächst werden in die Themen Software und Softwarequalität eingeführt. Neben einer Definition des Begriffs Software werden die einzelnen Phasen des Software-Entwicklungsprozesses genauer beleuchtet. Darüber hinaus werden die unterschiedlichen Sichten auf Softwarequalität beschrieben. Daran anschließend wird die Thematik der Softwareentwicklung mit virtuellen Teams betrachtet. Dabei wird zunächst der Begriff des virtuellen Teams definiert. Des Weiteren wird die Rolle der Kommunikation und das IT-Projektmanagement in einer virtuellen Umgebung vorgestellt. Im Anschluss daran werden die produkt- und prozessorientierten Per-

spektiven des SQM einander gegenübergestellt. Um diesen Vergleich zu verdeutlichen, werden die analytischen und konstruktiven Maßnahmen thematisiert. Neben einer Darlegung der Grundsätze und Ziele des im Fokus stehenden PSQM werden die zugehörigen prozessorientierten Tools ihrem Typus nach klassifiziert. Schließlich wird der aktuelle Forschungsstand zum Thema SQM in virtuellen Entwicklerteams vorgestellt. Kapitel 3 widmet sich dem Forschungsdesign und der Methode. Zunächst wird das Verbundprojektvorhaben SIDDATA vorgestellt, welches zur Beantwortung der Forschungsfrage herangezogen wird. Im Anschluss daran werden die Experteninterviews, die qualitative Inhaltsanalyse sowie die allgemeingültigen Gütekriterien qualitativer Forschung betrachtet. In Kapitel 4 erfolgt die Darstellung der Ergebnisse mit einer anschließenden Zusammenfassung und im darauffolgenden Kapitel 5 werden diese diskutiert. Des Weiteren widmet sich das Kapitel 6 den praktischen Handlungsempfehlungen. Im daran anknüpfenden Kapitel 7 werden die Limitationen der Arbeit erläutert. Die Arbeit schließt in Kapitel 8 mit einem Fazit und einem Ausblick für zukünftige Forschungen ab.

## 8 Fazit und Ausblick

Die qualitative Forschung von Einflussfaktoren eines virtuellen Entwicklerteams auf die Effektivität und Effizienz der Methoden und Tools des PSQM wurde bislang nicht intensiv betrachtet. Mithilfe der vorliegenden Arbeit soll diese Lücke in der Forschung zu einem Teil geschlossen werden.

Die theoretische Ausarbeitung führte in die Thematik „SQM in virtuellen Entwicklerteams“ ein und verhalf mit Informationen und Fakten zu einem umfassenden Vorverständnis für den empirischen Teil dieser Arbeit. Bereits innerhalb der theoretischen Grundlagen wurden die Merkmale eines virtuellen Teams in Relation zu den Herausforderungen wie bspw. der Zuverlässigkeit und Qualität der virtuellen Kommunikation sowie der eingeschränkten Führungsmöglichkeit durch die räumliche Distanz erläutert. Des Weiteren stellten die unterschiedlichen Perspektiven des SQM die Einflussmöglichkeiten auf den Software-Entwicklungsprozess und das Softwareprodukt dar. Auf Grundlage des im Fokus stehenden PSQM wurde eine qualitative Inhaltsanalyse in Form von Interviews mit insgesamt acht Experten des Verbundprojektvorhabens SIDDATA durchgeführt. In diesem Kontext war die Forschungsfrage von Relevanz, welchen Einfluss virtuelle Entwicklerteams auf die Methoden und Tools des PSQM haben. Folglich ging es im Rahmen dieser Untersuchung nicht darum, die einzelnen Tools hinsichtlich ihrer Eignung für virtuelle Teams zu bewerten. Von besonderer Bedeutung waren die Faktoren, die einen Einfluss auf ihre Effektivität und Effizienz und somit auch indirekt auf die Qualität des virtuellen Software-Entwicklungsprozesses nehmen. Resultierend aus der Untersuchung ließen sich insgesamt 15 Faktoren identifizieren, die mit der Effektivität und Effizienz von bestimmten Entwicklertools wie bspw. Slack oder Git in Verbindung gebracht werden können. Die Faktoren wurden dabei den Hauptkategorien „virtuelle Entwicklerteams“ und „kritische Erfolgsfaktoren für die Tools des PSQM“ zugeordnet. Basierend auf dem theoretischen Rahmen der Untersuchung, den Ergebnissen aus den Experteninterviews sowie den eigenen Überlegungen des Autors liefert die Arbeit praktische Handlungsempfehlungen für eine erfolgreiche Etablierung von Entwicklungswerkzeugen in virtuellen Softwareprojekten. Im Nachfolgenden werden die wichtigsten herausgearbeiteten Erkenntnisse und Maßnahmen vorgestellt.

Die Untersuchung ergab, dass virtuelle Softwareentwicklungsprojekte im Vergleich zu lokalen einige Besonderheiten aufweisen, die einen Einfluss auf die Wirksamkeit von bestimmten Methoden und Tools des PSQM nehmen können. Eine grundlegende Herausforderung liegt in der zeitlichen Distanz zwischen den Teammitgliedern. D. h. selbst wenn sich die Mitarbeiter in derselben Zeitzone befinden, können unterschiedliche Arbeitsgewohnheiten oder auch flexible Arbeitszeiten dazu führen, dass der Informationsfluss über die Werkzeuge zur Kollaboration und Zusammenarbeit beeinträchtigt wird. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen,



dass die Softwarequalität permanent und bereits in der ersten Phase des virtuellen Software-Entwicklungsprozesses adressiert werden muss. Dies erfordert nicht zwingend einen hauptberuflichen Qualitätsmanager. Jedoch sollte ein Mitarbeiter innerhalb des virtuellen Entwicklerteams bestimmt werden, der die Verantwortung über die Qualität des Entwicklungsprozesses trägt. Es sollte insbesondere darauf geachtet werden, dass sich die Anzahl der Tools auf ein Minimum begrenzt. An dieser Stelle muss berücksichtigt werden, dass ein Teammitglied möglicherweise in weiteren Projekten tätig ist und wiederum andere Werkzeuge nutzt. Um die Wirksamkeit dieser Tools zu gewährleisten und Redundanzen bestmöglich auszuschließen, empfiehlt es sich, einen standardisierten Fragebogen an die Projektbeteiligten zu verteilen, um Informationen über die aktuell verwendeten Tools zu erhalten. In diesem Zuge bietet es sich an, Bewertungsskalen und Kommentarfelder in dem Fragebogen zu etablieren, um vorliegende Probleme oder Einschränkungen dieser Werkzeuge frühzeitig zu erfassen. Des Weiteren erfordern die Werkzeuge des PSQM Vorgaben und Regeln, um den Informationsfluss zwischen den Softwareentwicklern sicherzustellen. Diese Vorgaben und Regeln sind insbesondere dann wichtig, wenn das Entwicklerteam kulturell relativ heterogen aufgestellt ist. Auch hier kann der Verantwortliche über die Qualität des Entwicklungsprozesses eine zentrale und aktive Rolle einnehmen, indem er die Mitarbeiter über die Möglichkeiten und Funktionen der Werkzeuge aufklärt.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass die Softwareentwicklung von einer starken Innovationsdynamik und Praxisnähe gekennzeichnet ist. Zudem stellt der Einsatz von Entwicklerteams in der Softwarebranche zunehmend die Norm dar. Deshalb ist es in Hinblick auf die zukünftige Forschung ohne Zweifel sinnvoll, weitere Studien im Bereich des SQM in Relation zu virtuellen Entwicklerteams durchzuführen, um die Qualität der Softwareentwicklungsprozesse an unterschiedlichen Standorten zu stabilisieren.