

MASTERARBEIT

EVALUIERUNG DER AUSWIRKUNG EINES AGILEN ORGANISATIONSMODELLS AUF IT-UNTERNEHMEN AM BEISPIEL SCRUM

ausgeführt am



Studiengang

Informationstechnologien und Wirtschaftsinformatik

Von: Daniel Lamprecht

Personenkennzeichen: 51853400

Graz, am 24. März 2023

.....
Lamprecht
Unterschrift

EHRENWÖRTLICHE ERKLÄRUNG

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


.....
Unterschrift

DANKSAGUNG

Mit dieser Seite möchte ich mich bei allen Personen bedanken, die auf unterschiedliche Art und Weise zum Gelingen dieser Masterarbeit beigetragen haben. Ein großer Dank gilt Lisa Grobelscheg, meiner Betreuerin von Seiten der FH Campus 02, für ihr stetiges Bemühen, mir konstruktives Feedback zu dem Fortschritt der Arbeit zu liefern. Ebenso bedanke ich mich bei allen Teilnehmer*innen der Befragung für ihre Zeit.

KURZFASSUNG

Diese Masterarbeit beschäftigt sich mit agiler Arbeitsmethodik im Kontext der Softwareentwicklung. Unternehmen im Bereich der IT-Branche sind mit einer Vielzahl von organisationalen Herausforderungen konfrontiert, welche sich durch die hohe Komplexität der Projekte ergeben. Diese Herausforderungen werden anhand von Faktoren wie der standortverteilten Softwareentwicklung verstärkt und resultieren letztendlich in großen Raten von Misserfolgen. Sie beziehen sich direkt auf das Projektmanagement und den hierfür verwendeten Prozess. Das agile Vorgehensmodell Scrum erfreut sich durch seine transparente und einfache Charakteristik immer größerer Beliebtheit und soll die auftretenden organisationalen Probleme im Prozess der Softwareentwicklung verringern. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Einflüsse des Scrum-Vorgehensmodells auf organisationale Herausforderungen von IT-Betrieben auszuwerten. Um dies zu erreichen, wird ein Anforderungskatalog an ein Vorgehensmodell basierend auf organisationalen Problemen der IT-Branche erstellt, welcher die Grundlage für einen Fragebogen zur Evaluierung der Scrum-Vorgehensmethodik in der Softwareentwicklung darstellt. Durch die erhobenen 76 Antworten lassen sich Aussagen zu dem allgemeinen Ausmaß dieser Herausforderungen, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Problembereichen und Veränderungen der Situation beim Wechsel von einer anderen Vorgehensmethodik auf Scrum treffen. Es lässt sich festhalten, dass die Verwendung von Scrum im Allgemeinen eine effektive Herangehensweise zur Bewältigung dieser Herausforderungen ist. Der erstellte Anforderungskatalog kann von Unternehmen verwendet werden, um, unabhängig vom jeweils verwendeten Vorgehensmodell, das Ausmaß ihrer Herausforderungen zu ermitteln. Ebenso kann weiterführende Forschung durch eine wissenschaftliche Evaluierung anderer Vorgehensmodelle, eine Erweiterung der Problembereiche sowie einer Erkundung von Methoden zur Minimierung dieser Herausforderungen, betrieben werden.

ABSTRACT

This thesis addresses agile work approaches in the context of software development. IT companies face a variety of organizational challenges arising from project complexity. These challenges are compounded by factors such as distributed software development, ultimately resulting in high failure rates. Improved project management processes can help. Scrum, an agile process model, is gaining popularity thanks to its transparent and simple characteristics. It is intended to ease any organizational problems that arise in software development. This thesis evaluates Scrum's impact on organizational challenges of IT companies. A set of requirements for a process model based on organizational problems in the IT industry is first created, forming the foundation for a questionnaire on the Scrum process's methodology in software development. With the received 76 responses, one can understand the general extent of these challenges, any correlations between different problem areas, as well as potential benefits when switching to Scrum from another model. Results indicate that Scrum is in general a good approach when trying to face these challenges efficiently. The created catalogue of requirements and the survey structure can be used by companies to evaluate the magnitude of challenges regardless of which process model they are using. Future scientific research can build on this work by evaluating other process models, expanding on the problem spaces, and by exploring methods to tackle specific challenges.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG.....	1
2	ORGANISATIONALE PROBLEME IN DER IT-BRANCHE	3
2.1	Stand der Wissenschaft	3
2.1.1	Scope-Management	7
2.1.2	Anforderungsmanagement.....	10
2.1.3	Projektplanung und -schätzung.....	11
2.1.4	Projektüberwachung.....	13
2.1.5	Risikolenkontrolle	13
2.1.6	Kommunikation.....	15
2.2	Herausforderungen in der IT-Branche.....	15
3	VORGEHENSMODELL SCRUM	17
3.1	Definition	18
3.2	Werte.....	19
3.3	Rollen	20
3.3.1	Entwickler*innen	21
3.3.2	Product Owner*in	21
3.3.3	Scrum Master*in	22
3.4	Events	23
3.4.1	Sprint.....	23
3.4.2	Sprint-Planung.....	24
3.4.3	Daily Scrum	24
3.4.4	Sprint-Review	25
3.4.5	Sprint-Retrospektive.....	25
3.5	Artefakte	25
3.5.1	Product Backlog	26
3.5.2	Sprint Backlog	26
3.5.3	Inkrement.....	27
3.6	Vor- und Nachteile von Scrum	27
4	ANFORDERUNGSKATALOG.....	30

4.1	Erfüllungskriterien.....	32
4.1.1	Beschreibung von Produktfunktionalitäten	32
4.1.2	Beschreibung von Akzeptanzkriterien	32
4.1.3	Anforderungsänderungen.....	33
4.1.4	Anforderungsaufteilung	33
4.1.5	Aufwandsschätzung	34
4.1.6	Planung von Deadlines	34
4.1.7	Blockierungen/Abhängigkeiten.....	34
4.1.8	Kommunikation intern.....	34
4.1.9	Kommunikation extern.....	35
4.1.10	Identifikation von Risiken.....	35
4.1.11	Budgetprobleme	35
5	EVALUIERUNG DES EINFLUSS VOM VORGEHENSMODELL.....	36
5.1	Erstellung des Fragebogens	36
5.1.1	Semantisch-inhaltliche Aspekte	37
5.1.2	Sprachlich-grammatikalische Aspekte.....	38
5.1.3	Psychologische Aspekte.....	39
5.1.4	Informationen zum Unternehmen.....	40
5.1.5	Beschreibung von Produktfunktionalitäten	42
5.1.6	Ausmaß von Anforderungsänderungen	43
5.1.7	Qualität der Anforderungsaufteilung.....	43
5.1.8	Aufwandsschätzung	44
5.1.9	Deadline-Planung	45
5.1.10	Blockierungen und Abhängigkeiten.....	46
5.1.11	Interne Kommunikation.....	46
5.1.12	Externe Kommunikation	47
5.1.13	Identifikation von Risiken.....	48
5.2	Durchführung der Befragung.....	49
5.2.1	Datenbereinigung	49
5.3	Analyse der Ergebnisse	50
5.3.1	Personenverteilung.....	51
5.3.2	Korrelationen	53
5.3.3	Ergebnisse bei der Verwendung von Scrum	57
5.3.4	Ergebnisse bei der Verwendung von Scrum nach Bildung von Subgruppen.....	63
5.3.5	Vergleich des Zustands mit und ohne Verwendung von Scrum.....	71

5.4	Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse	77
5.4.1	Interpretation der Korrelationen.....	77
5.4.2	Interpretation der Verwendung von Scrum.....	78
5.4.3	Interpretation des Vergleichs von Scrum zu anderen Vorgehensmethodiken	80
6	CONCLUSIO.....	81
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	82
	TABELLENVERZEICHNIS.....	83
	LITERATURVERZEICHNIS.....	84

1 EINLEITUNG

Unternehmen, die in der IT-Branche tätig sind, müssen mit einer Vielzahl von Herausforderungen umgehen. Diese sind vermehrt organisationaler und weniger technischer Natur und beziehen sich direkt auf das Projektmanagement und den hierfür verwendeten Prozess. Des Weiteren weisen Softwareprojekte aufgrund ihrer umfassenden Komplexität hohe Misserfolgsraten auf (Demir, 2009). Standortverteilte Softwareentwicklung stellt Unternehmen im Bereich des Entwicklungsprozesses und der damit verbundenen Kommunikation vor neue Probleme (da Silva, Costa, & França, 2010). Ebenso haben sich durch die agile Arbeitsweise neue Probleme im Projektmanagement ergeben, für welche Lösungen gefunden werden müssen (Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo, 2021).

Um mit diesen typischen Herausforderungen umzugehen, adaptieren viele IT-Unternehmen ihre Arbeitsweise und setzen auf Scrum als Vorgehensmodell. Dadurch sollen organisationale Probleme in den Unternehmen gelöst werden und die Software-Entwicklung effektiver, effizienter und produktiver werden.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Einflüsse des Scrum-Vorgehensmodells auf organisationale Herausforderungen von IT-Betrieben auszuwerten. Diese Arbeit soll einen Beitrag zur Beantwortung der folgenden Forschungsfrage leisten: „In welchem Ausmaß treten organisationale Herausforderungen der IT-Branche bei der Verwendung von Scrum auf?“

Um diese Forschungsfrage zu beantworten, wird, basierend auf aus der Literatur extrahierten organisationalen Herausforderungen im Bereich des Projektmanagements der IT-Branche, ein Anforderungskatalog an ein Vorgehensmodell entwickelt. Dieser Anforderungskatalog stellt in Kombination mit der Methodik des Vorgehensmodells Scrum die Basis für die Erstellung eines Fragebogens zur Evaluierung des Ausmaßes dieser Herausforderungen dar. Diese Evaluierung wird mit Mitarbeiter*innen in IT-Betrieben, deren Softwareentwicklung durch den Scrum-Prozess unterstützt wird, durchgeführt. Mithilfe der Befragung sollen neben der Erhebung des Ausmaßes dieser Herausforderungen ebenso Zusammenhänge zwischen verschiedenen Herausforderungen dargestellt und die Auswirkungen einzelner Aspekte evaluiert werden. Dieses Vorgehen ist angelehnt an den nach Hevner et al. (2004) definierten Prozess des Design Science Research.

Im zweiten Kapitel werden organisationale Probleme in der IT-Branche erläutert, um die wissenschaftliche Relevanz der Arbeit zu begründen und eine Grundlage für die Anforderungen an ein Vorgehensmodell zu schaffen. Im Mittelpunkt von Kapitel drei steht das agile Vorgehensmodell Scrum. Kapitel vier befasst sich mit der Erstellung eines Anforderungskatalogs aufgrund der in Kapitel zwei erläuterten Probleme und dem in Kapitel drei vorgestellten Scrum-Framework. Gegenstand von Kapitel fünf ist es, eine Evaluierung des Einflusses des Vorgehensmodells Scrum durchzuführen. Hierbei sollen, in Bezug auf die Probleme in der IT-Branche, welche die Basis für den Anforderungskatalog darstellen, die Auswirkungen von Scrum

auf IT-Betriebe analysiert werden. Dies erfolgt durch Erstellung eines Fragebogens, der Durchführung der Befragung und der anschließenden Interpretation der Ergebnisse. Im sechsten und letzten Kapitel wird ein Fazit gezogen und eine Antwort auf die zuvor erläuterte Forschungsfrage formuliert.

2 ORGANISATIONALE PROBLEME IN DER IT-BRANCHE

In diesem Kapitel wird auf typische Herausforderungen im Bereich des IT-Projektmanagements eingegangen. Zu Beginn wird ein Literaturreview durchgeführt, um relevante Forschung zu Problembereichen im Gebiet des Projektmanagements der Software-Branche zu identifizieren. Nachdem die Kategorien der durch diese Literatur identifizierten Herausforderungen nicht komplett ident sind, erfolgt eine begründete Schließung von Zusammenhängen, um jene Kategorien, welche am häufigsten Probleme im Bereich des Projektmanagements von Softwareprojekten verursachen, zu identifizieren. Diese werden im Anschluss im Detail erläutert und es werden die für jede Kategorie spezifischen Probleme aus der Literatur extrahiert, welche in weiterer Folge eigens definierten Problembereichen der jeweiligen Projektmanagement-Kategorie zugeordnet werden. Das Vorgehen trägt dazu bei, die Relevanz dieser Arbeit für die gesamte IT-Branche zu begründen.

2.1 Stand der Wissenschaft

Demir (2009) beschäftigte sich im Rahmen einer Umfrage mit den generellen Herausforderungen des IT-Projektmanagements. Die Erkenntnisse dieser Studie werden durch da Silva, Costa, & França (2010), welche eine Literaturrecherche zu Problemen in der verteilten Softwareentwicklung durchgeführt haben, bestätigt. Diese zwei Studien haben keinen direkten Bezug zu agiler Arbeitsmethodik. Aus diesem Grund beschäftigten sich Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo (2021) mit einer systematischen Literaturrecherche zu agilen Projektmanagement-Herausforderungen im Umgang mit Scope und Änderungen. Die Forschungsergebnisse dieser Arbeiten werden im folgenden Abschnitt genauer erläutert.

Aufgrund ihrer Komplexität haben Softwareprojekte hohe Raten für Misserfolge. Damit Erfolgchancen erhöht werden können, müssen Herausforderungen identifiziert und in weiterer Folge Ursachen ermittelt werden. In den meisten Fällen haben diese Ursachen ihren Ursprung im Bereich des Managements anstatt in der Technologie (Demir, 2009).

Um diese Ursachen des Scheiterns zu identifizieren, wurden 17 mögliche Kategorien für das Scheitern eines Software-Projektes identifiziert und eine Umfrage mit 78 Personen zu den Herausforderungen des Managements von Softwareprojekten durchgeführt. Diese wurden zu ihrem letzten Softwareprojekt befragt. Die Zielgruppe dieser Umfrage waren Manager*innen in unterschiedlichen Hierarchiestufen sowie Software-Entwickler*innen (Demir, 2009). Die Rollenverteilung dieser Personen ist breit gestreut und erlaubt es daher, Rückschlüsse auf den IT-Bereich im Allgemeinen zu ziehen und diesen aus unterschiedlichen Perspektiven zu betrachten.

Anschließend wurden die Personen zu den Herausforderungen ihres letzten Softwareprojekts befragt. Hierbei konnten sie einen oder mehrere zutreffende Punkte auswählen. Um Muster in den Daten erkennen zu können, wurde in Bezug auf dieses letzte durchgeführte Softwareprojekt

ebenso die Anzahl der beteiligten Personen, die Größe des Projekts in Code-Zeilen, die Art der Organisation sowie der Typ der entwickelten Applikation ermittelt (Demir, 2009).

Die Ergebnisse dieser Umfrage sind in Abbildung 2-1 ersichtlich.

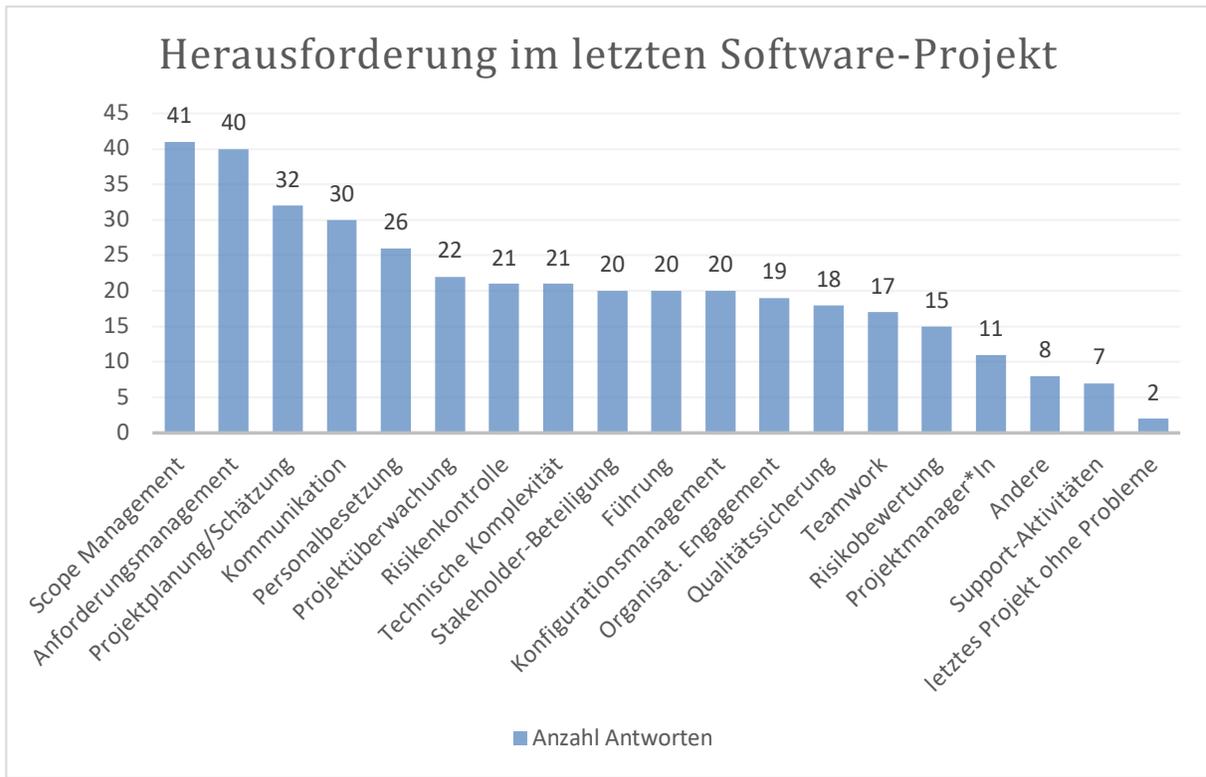


Abbildung 2-1: Herausforderungen im letzten Software-Projekt (vgl. Demir, 2009)

Es fällt auf, dass vor allem in den Bereichen des Scope- und Anforderungsmanagements, der Projektplanung und der Kommunikation Herausforderungen auftreten. Ebenso bestehen Abhängigkeiten zwischen diesen Gebieten. Tabelle 1 zeigt, wie oft ein anderes häufiges Merkmal in Kombination mit „Scope Management“ gewählt wurde:

Scope Management	100%	41
Anforderungsmanagement	58,5%	24
Projektplanung und -schätzung	43,9%	18
Kommunikation	41,5%	17

Tabelle 1: Abhängigkeiten zu "Scope Management" (vgl. Demir, 2009)

Es ist ersichtlich, dass bei Problemen im Management des Projektumfangs auch Probleme im Bereich der Anforderungen, der Planung und der Kommunikation auftreten. Die folgenden Tabellen stellen andere relevante Abhängigkeiten dar:

Anforderungsmanagement	100%	40
Scope Management	60,0%	24

Projektplanung und -schätzung	52,5%	21
Kommunikation	47,5%	19
Projektüberwachung	42,5%	17

Tabelle 2: Abhängigkeiten zu "Anforderungsmanagement" (vgl. Demir, 2009)

Projektplanung und -schätzung	100%	32
Anforderungsmanagement	65,5%	21
Scope Management	56,3%	18
Projektüberwachung	53,1%	17
Kommunikation	43,8%	14
Risikolenkung	40,6%	13

Tabelle 3: Abhängigkeiten zu "Projektplanung und -schätzung" (vgl. Demir, 2009)

Kommunikation	100%	30
Anforderungsmanagement	63,3%	19
Scope Management	56,7%	17
Führung	50,0%	15
Projektplanung und -schätzung	46,7%	14
Projektüberwachung	40,0%	12
Teamwork	40,0%	12

Tabelle 4: Abhängigkeiten zu "Kommunikation" (vgl. Demir, 2009)

Die von Demir (2009) ermittelten Erkenntnisse werden auch durch da Silva, Costa, & França (2010) unterstützt. Diese führten eine systematische Literaturrecherche zu Herausforderungen und Lösungen des Projektmanagements im Bereich der verteilten Softwareentwicklung durch. Die identifizierten Herausforderungen beziehen sich stärker auf eine verteilte Arbeitsumgebung. Es ist ersichtlich, dass der Punkt „Effektive Kommunikation“ mit 34 Vorkommnissen am häufigsten aus der Literatur extrahiert wurde und der Punkt „Koordination“ mit 23 Vorkommnissen auf Platz drei steht. Weitere identifizierte Problematiken sind unter anderem „Asymmetrie in Prozessen, Richtlinien und Standards“ (10 Vorkommnisse), „Verfolgung und Kontrolle“ (10 Vorkommnisse), Kooperation (10 Vorkommnisse), Aufgabenverteilung (7 Vorkommnisse), Scope Management (6 Vorkommnisse), Generelle Sichtbarkeit (6 Vorkommnisse) und Projektplanung (5 Vorkommnisse) (da Silva, Costa, & França, 2010).

Wie zu erwarten, stellen in verteilten Arbeitsumgebungen vor allem die Bereiche der Kommunikation und Koordination eine Schwierigkeit dar. Das Ergebnis wird stark in diese Richtung gelenkt, wodurch generelle Herausforderung mit stärkerem Bezug auf das Management des Entwicklungsprozesses (z.B. Scope Management, Projektplanung) deshalb ein wenig in den Hintergrund rücken. Trotzdem dürfen diese nicht vernachlässigt werden.

Um auch einen Bezug zu agiler Vorgehensmethodik zu ziehen, wurde eine von Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo (2021) durchgeführte Studie betrachtet. Diese beschäftigt sich mit agilen Projektmanagement-Herausforderungen im Umgang mit dem Scope und den Änderungen eines Softwareprojektes. Hierbei kann eine Relation zu der von Demir (2009) erhobenen Umfrage geschlossen werden. „Scope Management“ würde sich auf den gleichnamigen Punkt in dieser Studie und „Change Management“ neben den Punkt „Scope Management“ auch auf die Punkte „Anforderungsmanagement“ und „Projektplanung und -schätzung“ beziehen.

Im Projektmanagement bezieht sich der Begriff Scope auf ein Spezifikationsdokument, welches Details der zu erledigenden Arbeit und den Prozess beinhaltet, welcher zur Erfüllung des Projektzwecks erbracht werden muss. Scope Management ist der Prozess der Definition und Kontrolle dessen, was in einem Projekt aufgenommen werden sollte und was nicht Teil der Softwarelösung ist. Über den Scope wird auch die Basis für die Leistungsmessung und Steuerung des Projekts festgelegt und klare Verantwortlichkeiten kommuniziert (Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo, 2021).

Das Ergebnis der von Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo (2021) durchgeführten systematischen Literaturrecherche waren sieben Hauptkategorien, welche insgesamt 18 Probleme beinhalten. Demnach liegen die größten Herausforderungen agiler Teams im Zusammenhang mit Umfang und Änderungen eines Softwareprojekts in den Bereichen „Personal und Organisation“, „Priorisierung der Anforderungen“, „Over-scope Requirements“ (zu viele Anforderungen) und „Kommunikation & Koordination“. Diese Bereiche zählen deshalb zu den größten Herausforderungen, da sie das Projekt verzögern und Mehrausgaben verursachen können (Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo, 2021).

Diese Literaturrecherche fokussierte sich auf zwei grundlegende Forschungsfragen (Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo, 2021):

1. Was waren die Herausforderungen beim Umgang mit Umfang und Veränderung im agilen Projektmanagement?
2. Was waren die Best Practices, um diese Herausforderungen im agilen Projektmanagement zu bewältigen?

Die Ergebnisse dieser Recherche werden in der folgenden Tabelle dargestellt (Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo, 2021):

Kategorie	Problem
Personal & Organisation	Keine dedizierte Rolle für den Umgang und die Kontrolle des Umfangs und der Änderungen; Kein klarer Ablauf, um Umfang und Änderungen zu kontrollieren; Unklare Rollen und

	Verantwortlichkeiten zwischen Teammitglieder*innen; Hoher Bürokratieaufwand
Anforderungspriorisierung	Kein spezifisches Verfahren zur Definition der Priorisierung der Änderung
Over-Scope Requirements (zu viele Anforderungen)	Unangemessene / nicht systematische Änderungswünsche; Ziele schlecht definiert; Unklare Vollständigkeit in jedem Sprint; Kein Dokument zur Pflege des Versionsverlaufs; Geringes Wissen über das Produkt
Werkzeuge & Prozess	Keine Werkzeuge zur Kontrolle der Versionshistorie; Keine Werkzeuge zur Kontrolle des Scope; Nichtverfügbarkeit einer neueren Technologie zur Bearbeitung einer Änderungsanforderung
Product Backlog	Keine klare Phase bei jeder Iteration
Kommunikation und Koordination	Niedrige Beteiligungsrate von Mitglieder*innen und Stakeholder*innen; Mangelnde Kommunikation bei Änderungen
Kultur und Verhalten	Team ist Veränderungen nicht gewohnt; Zahlreiche Abneigungen gegen Veränderungen

Tabelle 5: Herausforderungen & Probleme bei agilen Organisationen im Bereich Scope und Änderungen (vgl. Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo, 2021)

Basierend auf den Ergebnissen der Literaturrecherche lässt sich festhalten, dass IT-Unternehmen im Bereich des Projektmanagements vor allem Probleme in den folgenden Kategorien aufweisen:

1. Scope-Management
2. Anforderungsmanagement
3. Projektplanung
4. Projektüberwachung
5. Risikontrolle
6. Kommunikation

In den folgenden Unterkapiteln wird eine Erklärung dieser Problembereiche und eine Identifikation von Teilproblemen durchgeführt. Es wird ersichtlich, dass eine klare Trennung dieser Kategorien nicht immer möglich ist.

2.1.1 Scope-Management

Unter Projekt-Scope-Management versteht man einen definierten Prozess zum Abschluss eines zeitlich befristeten Projekts. Durch Scope-Management wird maximale Effizienz gewährleistet,

unnötige Arbeit eliminiert und das Team bei jedem Schritt des Projekts am aktuellen Stand gehalten. Die Definition eines Projektumfangs trägt auch dazu bei, die Erwartungen von Kund*innen zu erfüllen und das Projekt im Budget zu halten (Global Knowledge, 2020).

Scope-Management beinhaltet drei Prozesse (Global Knowledge, 2020):

1. Planung: Definition des Projektes und der Arbeit (der Prozesse), welche zur Durchführung des Projektes erforderlich sind.
2. Steuerung: Unter der Steuerung versteht man die Verfolgung, Verwaltung und Überwachung des Fortschritts eines Projektes. Dies beinhaltet ebenso die Verfolgung einer ordnungsgemäßen Dokumentation, die Steuerung der Aufgabenverwaltung während jeder Phase des Projekts und die Genehmigung beziehungsweise Ablehnung von Änderungen während des Projekts.
3. Schließung: Die Schließung ist der Abschluss eines Projektes, sie inkludiert eine Prüfung der Projektergebnisse und die Zurverfügungstellung dieser.

Ein Scope-Management-Plan besteht aus sechs Bereichen (Global Knowledge, 2020):

1. Scope-Management planen: Es wird ein Scope-Management-Plan erstellt, welcher festlegt, wie der Produkt- und Projekt-Scope definiert, validiert und kontrolliert wird.
2. Anforderungen erheben: Darunter versteht man den Prozess der Bestimmung, Dokumentation und der Verwaltung der Stakeholder*innen-Bedürfnisse zur Erreichung der Projektziele.
3. Scope definieren: Die Definition des Umfangs ist der Prozess der Entwicklung einer detaillierten Beschreibung des Projekts und Produkts.
4. Kleinere Arbeitspakete definieren: Dies umfasst den Prozess der Aufspaltung von Projektaufgaben in kleinere und besser verwaltbare Teile.
5. Scope validieren: Die Validierung des Scopes beschreibt den Prozess der formalisierten Abnahme der abgeschlossenen Projektleistungen.
6. Scope kontrollieren: Dies umfasst den Prozess der Überwachung des Status des Projekt- und Produktumfangs und der Verwaltung von Änderungen des Mindestumfangs.

Die zum Abschluss eines Projekts notwendige Arbeit wird in einem Scope-Statement definiert. Dieses Dokument definiert die Ziele und lenkt die zum Abschluss des Projekts benötigten Prozesse und Tätigkeiten. Im Grundlegenden stellt es also eine konkrete Arbeitsbeschreibung für ein Projekt dar. Mit einem verständlichen Scope Statement ist sichergestellt, dass alle im Projekt involvierten Personen wissen, was sie erwartet, dass jeder erforderliche Schritt durchgeführt wird und dass letztendlich das Projekt pünktlich und mit dem zur Verfügung stehenden Budget erfolgreich abgeschlossen wird. Es soll eine Auflistung aller Dinge enthalten, welche zur Erstellung des Projektframeworks notwendig sind. Unter anderem beinhaltet es Projektziele, Ergebnisse, Funktionalitäten, Aufgaben, Fristen und Kosten. Für die Erstellung des Scope-Statements ist normalerweise der*die Projektmanager*in zuständig. Er*Sie muss darauf achten, dass diese Umfangserklärung nur die erforderlichen Aufgaben für den jeweiligen Scope enthält,

jeder Projektschritt pünktlich abgeschlossen werden kann und das Projekt mit dem dafür vorgesehenen Budget durchführbar ist (Global Knowledge, 2020).

Dieses Scope-Statement muss folgende Punkte beinhalten (Global Knowledge, 2020):

1. Projektgrenzen (was enthalten sein muss und was nicht enthalten sein muss)
2. Verantwortlichkeiten der einzelnen Teams und deren Teammitglieder*innen
3. Verfahren zum Abschluss der einzelnen Schritte des Projekts
4. Definition der Überprüfung und Genehmigung jedes Projektschritts

Das Scope-Management eines Softwareprojekts stellt einen umfangreichen Bereich dar. Aus diesem Grund sind viele der infolge definierten Begriffe teilweise im Scope-Management enthalten.

Im Bereich des Scope-Management können sich verschiedene organisationale Probleme ergeben. Diese belaufen sich laut Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo (2021) unter anderem auf:

- Schlecht definierte Ziele
- Niedriges Wissen über das Produkt
- Unzureichende Involvierung von Stakeholder*innen
- Unklare Vollständigkeit in den Sprints
- Unklare Rollen und Verantwortlichkeiten
- Unsystematische und unangemessene Anforderungsänderungen
- Mangelnde Kommunikation während Änderungen
- Keine dedizierte Rolle, um Umfang und Änderungen zu verwalten
- Kein klarer Ablauf, um Umfang und Änderungen zu verwalten
- Kein klarer Ablauf, um die Änderung zu priorisieren
- Keine Tools zur Verwaltung des Umfangs

Die oben angeführten Herausforderungen des Scope-Managements lassen sich in verschiedene Problembereiche gruppieren. Tabelle 6 stellt die Zuordnung dieser dar.

Problembereich	Herausforderung
Beschreibung von Produktfunktionalitäten	Schlecht definierte Ziele; Niedriges Wissen über das Produkt; Unzureichende Involvierung von Stakeholder*innen
Beschreibung von Akzeptanzkriterien	Schlecht definierte Ziele; Unklare Vollständigkeit in den Sprints
Blockierungen/Abhängigkeiten	Unklare Rollen und Verantwortlichkeiten

Anforderungsänderungen	Unsystematische und unangemessene Anforderungsänderungen; Schlecht definierte Ziele; Niedriges Wissen über das Produkt; Mangelnde Kommunikation während Änderungen; Unzureichende Involvierung von Stakeholder*innen
Planung von Deadlines	Keine dedizierte Rolle, um Umfang und Änderungen zu verwalten; Kein klarer Ablauf, um Umfang und Änderungen zu verwalten; Kein klarer Ablauf, um die Änderungen zu priorisieren; Unklare Vollständigkeit in den Sprints; Keine Tools zur Verwaltung des Umfangs; Unzureichende Involvierung von Stakeholder*innen

Tabelle 6: Problembereiche und Herausforderungen des Scope-Management (vgl. Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo, 2021)

2.1.2 Anforderungsmanagement

Im Requirements Engineering werden Anforderungen erhoben und definiert. Es finden vier Haupttätigkeiten statt (Kuster, et al., 2019):

- Ermittlung: Die Ermittlung beschäftigt sich mit der Gewinnung, Detaillierung und Verfeinerung von Anforderungen.
- Dokumentation: In diesem Schritt werden Anforderungen adäquat und detailliert beschrieben.
- Prüfung und Abstimmung: Dies beschreibt die Prüfung der Qualitätsanforderungen.
- Verwaltung: Unter Verwaltung wird auch das Management von Anforderungen verstanden.

Ebenso beinhaltet das Requirements Engineering die Klärung des Projektkontext, der Systemgrenzen und des Projektumfangs (Kuster, et al., 2019). Aus diesem Grund beinhaltet Scope-Management zu einem gewissen Grad ebenso Requirements-Management.

Der Aspekt des Anforderungsmanagements kann verschiedene Probleme beinhalten. Diese belaufen sich laut Firesmith (2007) unter anderem auf:

- Schlechte Qualität der Anforderungen
- Fehlende Anforderungen
- Anforderungsvolatilität und nicht verwalteter „Scope Creep“
- Mangelnde Überprüfung der Anforderungsqualität
- Unzureichendes Anforderungsmanagement

- Unzureichender Prozess des Requirements Engineering

Die oben angeführten Herausforderungen des Anforderungsmanagements lassen sich in verschiedene Problembereiche gruppieren. Tabelle 7 stellt die Zuordnung dieser dar.

Problembereich	Herausforderung
Beschreibung von Produktfunktionalitäten	Schlechte Qualität von Anforderungen; Fehlende Anforderungen; Mangelnde Überprüfung der Anforderungsqualität; Unzureichender Prozess des Requirements Engineering
Beschreibung von Akzeptanzkriterien	Schlechte Qualität von Anforderungen; Mangelnde Überprüfung der Anforderungsqualität
Anforderungsänderungen	Schlechte Qualität von Anforderungen; Fehlende Anforderungen; Anforderungsvolatilität und nicht verwalteter „Scope Creep“, Mangelnde Überprüfung der Anforderungsqualität, Unzureichender Prozess des Requirements Engineering

Tabelle 7: Problembereiche und Herausforderungen des Anforderungsmanagement (vgl. Firesmith, 2007)

2.1.3 Projektplanung und -schätzung

Projektplanung und -schätzung sind zwei unterschiedliche Gebiete des Projektmanagements. Die Zusammenführung dieser Begriffe in der Praxis führt zu einer Situation, bei welcher zu Projektbeginn nicht ausreichend Arbeit investiert wurde, was zu Problemen im späteren Verlauf des Projekts führen kann. Obwohl diese Begrifflichkeiten verschiedene Teilgebiete des Prozesses darstellen, fließen die Ergebnisse der Projektplanung direkt in die Projektschätzung (Somerville, 2022).

Die Projektplanung unterteilt einen Prozess in eine Reihe kleinerer und überschaubarer Teile. Hierdurch kann einerseits der Fortschritt während des gesamten Projektlebenszyklus gesteuert und andererseits die Gesamtmenge der, zu einem bestimmten Zeitpunkt erforderlichen, Ressourcen bestimmt werden. In dieser Phase werden Fristen, der tägliche Arbeitsaufwand, die Anzahl der einer Aufgabe zugewiesenen Personen und mögliche Risiken betrachtet. Mit diesen Informationen kann an einem genauen Zeitplan für das Projekt gearbeitet werden, um Ressourcen produktiv zu delegieren (Somerville, 2022).

Die Projektschätzung ist der nächste Schritt nach erfolgreichem Abschluss der Projektplanung. Wenn das Projekt in kleinere Aufgaben mit klarer Ressourcenzuteilung aufgeteilt wurde, können für jedes Element die Aufwände und daraus resultierende Kosten geschätzt werden (Somerville, 2022).

Auch hier ist eine komplette Abgrenzung zwischen Scope-Management und Projektplanung nicht möglich, da die Verwaltung des Projektumfangs die Projektplanung und -schätzung beinhaltet.

Im Bereich der Projektplanung mit virtuellen Teams können sich verschiedene organisationale Probleme ergeben. Diese belaufen sich laut Gallego, Ortiz-Marcos, & Romero Ruiz (2021) unter anderem auf:

- Komplexe Projekte
- Fehlende Kommunikation
- Urlaubspläne der Mitarbeiter*innen
- Abgleich von Scope und Anforderungen
- Überwachung der Teamleistung

Im Bereich der Projektschätzung können sich ebenso verschiedene organisationale Probleme ergeben. Diese belaufen sich laut Popli & Chauhan (2013) auf:

- Methodik des Vorgehens
- Einflüsse von außen (z.B. Deadlines durch Management)
- Kommunikation mit Stakeholder*innen
- Mangelnde Kontrolle der Schätzungen durch das Management
- Unsicherheiten des Projekts (z.B. Anforderungsänderungen durch Kund*innen)
- Selbsterkenntnis des Teams

Die oben angeführten Herausforderungen der Projektplanung und -schätzung lassen sich in verschiedene Problembereiche gruppieren. Tabelle 8 stellt die Zuordnung dieser dar.

Problembereich	Herausforderung
Aufwandsschätzung	Methodik des Vorgehens; Einflüsse von außen; Kommunikation mit Stakeholder*innen; Mangelnde Kontrolle der Schätzungen durch das Management; Unsicherheiten des Projekts; Selbsterkenntnis des Teams
Planung von Deadlines	Komplexe Projekte; Fehlende Kommunikation; Urlaubspläne der Mitarbeiter*innen; Überwachung der Teamleistung
Blockierungen/Abhängigkeiten	Komplexe Projekte; Fehlende Kommunikation; Urlaubspläne der Mitarbeiter*innen

Anforderungsaufteilung	Komplexe Projekte; Abgleich von Scope und Anforderungen
-------------------------------	---

Tabelle 8: Problembereiche und Herausforderungen der Projektplanung und -schätzung

2.1.4 Projektüberwachung

Durch Projektüberwachung erhalten Projektmanager*innen laufend Aktualisierungen und Statusberichte anhand derer Entscheidungen zum Projekt getroffen werden und die dazu beitragen, die Kommunikation zwischen allen am Projekt beteiligten Stakeholder*innen aufrecht zu erhalten. Diese Daten werden zur Überprüfung der Einhaltung des Zeitplans und des Budgets verwendet. Dies hilft dabei, die Leistung des Projekts zu messen und findet Anwendung zur Einsicht des Projektplans, zur Identifikation von potenziellen Problemen und der eventuellen Vornahme von Änderungen (Eby, 2022).

Die Projektüberwachung ist in der Ausführungsphase des Projektlebenszyklus enthalten. Sie wird dazu verwendet, ein Projekt innerhalb des Budgets und Zeitplans zu halten und gleichzeitig die Risiken zu verwalten und Scope-Erweiterungen zu vermeiden. Am Ende dieser Phase nehmen die Kund*innen die abgeschlossenen Projektleistungen ab (Eby, 2022).

Der Hauptzweck dieser Phase besteht also in der frühzeitigen Erkennung von Problemen und der Anpassung an diese. Änderungen können eine erneute Bewertung und Aktualisierung des Projektplans erfordern (Eby, 2022).

Herausforderungen in diesem Bereich können unter anderem folgende Aspekte umfassen:

- Fehlende Aktualisierungen und Statusberichte
- Mangelnde Kommunikation mit Stakeholder*innen
- Probleme werden nicht identifiziert

Diese Herausforderungen lassen sich folgenden Problembereichen zuordnen, was in Tabelle 9 ersichtlich ist:

Problembereich	Herausforderung
Kommunikation intern	Fehlende Aktualisierungen und Statusberichte
Kommunikation extern	Mangelnde Kommunikation mit Stakeholder*innen
Identifikation von Risiken	Probleme werden nicht identifiziert

Tabelle 9: Problembereiche und Herausforderungen der Projektüberwachung

2.1.5 Risikokontrolle

Unter dem Begriff Risikomanagement versteht man die Identifizierung, Analyse und Reaktion auf alle Risiken, welche während eines Projektes auftreten. Im Risikomanagement sollte nicht nur

auf Risiken reagiert werden, sondern ebenso sollten potenzielle Risiken frühzeitig erkannt und im Falle des tatsächlichen Eintritts dieser kontrolliert werden (Risikolenkung) (Ray, 2021).

Als Risiko wird alles definiert, was sich potenziell auf Projektzeitplan, -leistung oder -budget auswirken kann. Tritt ein Risiko tatsächlich ein, wird es als Problem klassifiziert und muss mit einem Risikoreaktionsplan behandelt werden. Damit Risiken nicht zu Problemen werden, definiert das Risikomanagement einen Prozess zur Identifizierung, Kategorisierung, Priorisierung und Planung von Risiken (Ray, 2021).

Unzureichendes Risikomanagement und mangelnde Kontrolle können zu unvorhergesehenen Projektrisiken führen. Zu den häufigsten Risiken des Projektmanagements gehören (Kissflow, 2021):

- **Scope Creep:** Unter Scope Creep wird eine Abweichung des Projekts vom anfänglichen Umfang durch das Hinzufügen von neuen Funktionalitäten verstanden. Einzelne Änderungswünsche können sich aufsummieren und zu großen Problemen werden (Kissflow, 2021). Scope Creep kann auftreten, wenn die Projektparameter zu Beginn nicht genau definiert wurden oder Wünsche von externen Stakeholder*innen zusätzlich ins Projekt aufgenommen werden müssen (Kissflow, 2021).
- **Budget Creep:** Zu optimistische Schätzung der Kosten können in einer Überschreitung des Budgets resultieren. Ebenso wirkt sich schlechte Planung und schlechte Kommunikation in vielen Fällen auf das einem Projekt zugewiesene Budget aus (Kissflow, 2021).
- **Kommunikationsprobleme:** Schlechte Kommunikation ist ein großes und vermeidbares Risiko des Projektmanagements. Es bedarf eines geeigneten Tools für die teamübergreifende Zusammenarbeit (Kissflow, 2021).
- **Unklarheit:** Neben der unternehmensinternen Kommunikation muss auch zu Stakeholder*innen und dem externen Umfeld eine gute Verbindung gepflegt werden. Probleme in diesem Bereich können zu unklaren Projektanforderungen führen (Kissflow, 2021).
- **Schlechte Planung:** Erfolgreiches Projektmanagement umfasst eine detaillierte Projektplanung. Eine nicht ausreichende Planung geht mit vielen Risiken einher (Kissflow, 2021).

Diese sich durch mangelnde Risikolenkung ergebenden Herausforderungen des Projektmanagements werden in Tabelle 10 Problembereichen zugeordnet.

Problembereich	Herausforderung
Anforderungsänderungen	Scope-Creep; Schlechte Planung
Budgetprobleme	Budget-Creep; Schlechte Planung
Kommunikation intern	Kommunikationsprobleme

Kommunikation extern	Unklarheit
-----------------------------	------------

Tabelle 10: Problembereiche und Herausforderungen der Risikokontrolle (vgl. Kissflow, 2021)

2.1.6 Kommunikation

Der Aspekt der Kommunikation ist in vielen anderen Projektmanagement-Praktiken indirekt enthalten, da mithilfe dieser Aufgabenbereiche direkt oder indirekt kommuniziert wird. Damit Projekte ohne Komplikationen und termingerecht ablaufen ist die Kommunikation ein wichtiger Bestandteil des Projektmanagements. Sie stellt sicher, dass alle Teammitglieder auf die Projektziele ausgerichtet sind und die an sie gestellte Erwartungshaltung verstehen. Kommunikation kann ebenso zum Vertrauensaufbau beitragen, um bessere Zusammenarbeit während des Projekts zu gewährleisten. Im Themengebiet des Projektmanagements bezieht sich Kommunikation auf den Austausch von Ideen und Meinungen zwischen Expert*innen, welche an ähnlichen Aufgaben arbeiten. Dies hilft dabei, effizienter zu arbeiten und verbessert in vielen Fällen die Qualität des entwickelten Produkts (Indeed, 2022).

Kommunikationsprobleme können für viele Herausforderungen verantwortlich sein. Aus diesem Grund erfolgt nur eine Zuordnung zu „Kommunikation intern“ und „Kommunikation extern“.

2.2 Herausforderungen in der IT-Branche

Das Ziel dieser Arbeit ist die Evaluation des Ausmaßes der definierten Problembereiche bei IT-Unternehmen, welche Scrum als Vorgehensmodell verwenden. Dies soll dazu beitragen, Zusammenhänge zwischen verschiedenen Aspekten zu verstehen und Scrum als mögliche Problemlösung dieser Herausforderungen zu bewerten.

In Tabelle 11 werden die gebildeten Problembereiche, welche auf aus der Literatur identifizierten Herausforderungen basieren, den von Demir (2009) identifizierten Kategorien zugeordnet.

Kategorie des Projektmanagements	Problembereich
Scope Management	Beschreibung von Produktfunktionalitäten; Beschreibung von Akzeptanzkriterien; Blockierungen/Abhängigkeiten; Anforderungsänderungen; Planung von Deadlines
Anforderungsmanagement	Beschreibung von Produktfunktionalitäten; Beschreibung von Akzeptanzkriterien; Anforderungsänderungen
Projektplanung und -schätzung	Aufwandsschätzung; Planung von Deadlines; Blockierungen/Abhängigkeiten; Anforderungsaufteilung

Kommunikation	Kommunikation intern; Kommunikation extern
Projektüberwachung	Kommunikation intern; Kommunikation extern; Identifikation von Risiken
Risikontrolle	Anforderungsänderungen; Budgetprobleme; Kommunikation intern; Kommunikation extern

Tabelle 11: Zuordnung von Problembereichen der Literatur zu Kategorien des Projektmanagements

3 VORGEHENSMODELL SCRUM

Die in Kapitel 2.2 erläuterten Herausforderungen des Projektmanagements stellen ein Problem für viele Unternehmen der IT-Branche dar. Eine mögliche Lösung zur Verringerung dieser Probleme könnten agile Vorgehensmethodiken sein.

Agile Vorgehensmodelle erlangen immer größere Beliebtheit. Im Jahr 2002 verwendeten nur rund 10% aller Unternehmen eine agile Arbeitsweise. Diese Rate hat sich im Jahr 2022 in manchen Bereichen (z.B. in der IT) auf 80% erhöht. 71% aller Unternehmen in den USA verwenden eine agile Arbeitsmethodik. Projekte, welche mit dieser durchgeführt werden, sind rund 1,5 Mal erfolgreicher als Projekte, die ein Wasserfall-Vorgehen anwenden. Für viele Unternehmen resultierte die Einführung einer agilen Arbeitsweise im Durchschnitt zu einem Umsatz- und Gewinnwachstum von 60% (Flynn, 2022).

Viele Gründe sprechen für ein agiles Vorgehen. Agile Projekte beschleunigen die Software-Bereitstellung, ermöglichen die Verwaltung von sich ändernden Prioritäten, erhöhen die Produktivität und verbessern die Geschäfts- und IT-Ausrichtung sowie die Softwarequalität. Scrum stellt das bei weitem beliebteste agile Framework dar. Wird Scrum nach der offiziellen Definition mit allen Eigenschaften und Abläufen umgesetzt, kann dies zu einer Erhöhung der Produktqualität um bis zu 250% führen (Flynn, 2022).

Der Grund für die hohe Beliebtheit von Scrum ist, dass Unternehmen mit dieser Arbeitsweise gleichzeitig statt wie in einem Wasserfall-Vorgehen nur nacheinander arbeiten können. Dieser Aspekt trägt dazu bei, dass Projekte besser koordiniert und effizienter abgeschlossen werden können (Flynn, 2022). Des Weiteren ist Scrum im Vergleich zu anderen iterativen und inkrementellen Entwicklungsmethodiken einfach, unkompliziert und leicht durchzuführen. Dieses ausgereifte Framework für Entwicklung und Projektmanagement hat individuelle Eigenschaften und gut dokumentierte Anwendungsfälle. Durch Iterationen und laufendes Feedback ist sichergestellt, dass die Kund*innenerwartungen vom Endprodukt erfüllt werden. Aufgrund der spontanen Anpassung von Anforderungen kann ein Projekt vor dem Scheitern bewahrt werden (Johnson, 2022).

Neben ausgereiften Prozessen bietet Scrum durch seine Struktur auch psychologische Vorteile. Zur Leistungssteigerung von Teams wird mithilfe von Sprints intelligente Motivation erzeugt. Diese haben meist eine Länge von einer bis vier Wochen, was ein Dringlichkeitsgefühl vermittelt und die Geschwindigkeit der Entwicklung steigert. Produktive, effektive und effiziente Meetings tragen dazu bei, dass Entwickler*innen bei Bedarf Hilfe erhalten. Feedback von Stakeholder*innen wird laufend während der Entwicklung und nach der Bereitstellung der Produktinkremente einbezogen und auf Änderungen kann schnell reagiert werden (Johnson, 2022).

Dieses Vorgehen nutzt den psychologischen Aspekt aus, dass Menschen keine Deadlines verpassen wollen. Es erfolgt die Schaffung einer Reihe kleinerer Fristen zum Aufbau eines kontinuierlichen Dringlichkeitsgefühls. Entwickler*innen bekommen durch Face-to-Face Meetings ein Gefühl für die Wichtigkeit ihrer Arbeit, was zu deren Motivation beiträgt. Durch die Delegation

von Führungsaufgaben an das Team wird dieses Verantwortungsbewusstsein weiter vertieft (Johnson, 2022).

Aus diesen Gründen befasst sich das folgende Kapitel mit der Beschreibung dieser Vorgehensmethodik, um die Items der Befragung an den Scrum-Prozess anzupassen und in der späteren Interpretation der Ergebnisse bessere Schlüsse ziehen zu können.

3.1 Definition

Scrum stellt ein leichtgewichtiges Framework für Softwareprojekte dar und hilft Menschen, Teams und Organisationen, durch adaptive Lösungen komplexer Probleme Werte zu generieren. Grundlegend soll ein*e Scrum Master*in eine Umgebung fördern, in welcher ein*e Product Owner*in die Arbeit für ein Problem in einen Product Backlog einordnet, das Scrum-Team eine Auswahl dieser Arbeit während des Sprints in ein Produktinkrement umwandelt und gemeinsam mit den Stakeholder*innen dieses Inkrement überprüft, um es für den nächsten Sprint anzupassen. Diese Tätigkeiten werden immer wieder durchgeführt (Schwaber & Sutherland, 2020). Abbildung 3-1 zeigt den Scrum-Prozess. Auf die einzelnen Elemente wird in Folge noch im Detail eingegangen.

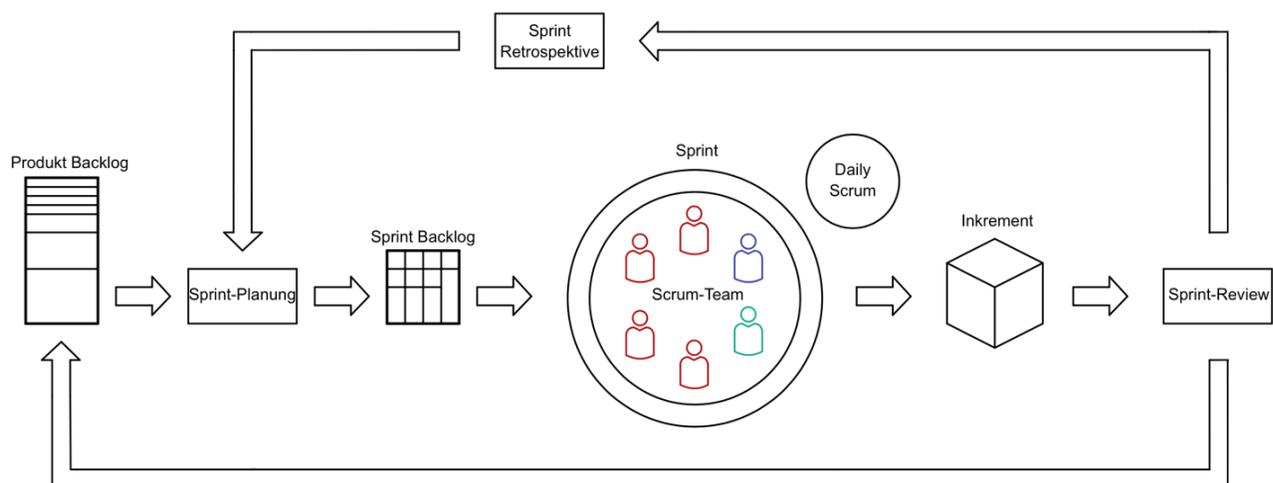


Abbildung 3-1: Scrum-Prozess (vgl. Scrum.org, 2022)

Das Scrum-Framework ist mit Absicht sehr einfach gestaltet und definiert nur Teile, die zur Umsetzung der Scrum-Theorie erforderlich sind. Verschiedenste Prozesse, Techniken und Methoden können innerhalb dieses Frameworks eingesetzt werden. Scrum bezieht bereits bestehende Praktiken ein oder macht sie aufgrund seiner Struktur überflüssig. Ebenso hilft es dabei, die relative Wirksamkeit des bestehenden Managements, der Umgebung und der Arbeitstechniken sichtbar zu machen, um Verbesserungen vornehmen zu können (Schwaber & Sutherland, 2020).

Dieses Vorgehensmodell basiert auf Empirie und Lean Thinking. Empirie bedeutet, dass Wissen ein Ergebnis von Erfahrungen ist und deshalb Entscheidungen auf Grundlage von Beobachtungen getroffen werden sollen. Durch das Lean Thinking soll Verschwendung reduziert werden und der Fokus auf das Wesentliche gelegt werden (Schwaber & Sutherland, 2020).

Es wird auf einen iterativen und inkrementellen Ansatz gesetzt, um die Vorhersagbarkeit zu optimieren und Risiken zu kontrollieren. Das Scrum-Team beinhaltet eine Gruppe von Personen, welche gemeinsam über alle Fähigkeiten und Fachkenntnisse verfügen, um die geforderte Arbeit zu erledigen und diese Fähigkeiten im Bedarfsfall zu teilen oder sich anzueignen (Schwaber & Sutherland, 2020).

Zur Inspektion und Anpassung innerhalb eines übergeordneten Sprints kombiniert Scrum vier formale Ereignisse (Planung, Daily, Review, Retrospektive). Diese Ereignisse implementieren die empirischen Scrum-Säulen Transparenz, Überprüfung und Anpassung (Schwaber & Sutherland, 2020).

Transparenz bezieht sich darauf, dass der entstehende Prozess und die Arbeit sowohl für die Personen, die sie erledigen müssen, als auch für die, die sie erhalten, sichtbar sein muss. Wie schon zuvor erwähnt, basieren bei Scrum wichtige Entscheidungen auf dem wahrgenommenen Zustand seiner drei formalen Artefakte. Weisen diese geringe Transparenz auf, kann dies zu wertverringenden und das Risiko erhöhenden Entscheidungen führen. Des Weiteren ermöglicht die Transparenz eine Überprüfung der Artefakte, welche im Detail in Kapitel 3.5 beschrieben werden. Überprüfungen wären ohne ausreichende Transparenz irreführend und verschwenderisch (Schwaber & Sutherland, 2020).

Zur Erkennung von potenziell unerwünschten Abweichungen und Problemen müssen die Scrum-Artefakte und der Fortschritt häufig und gründlich in Richtung vereinbarter Ziele überprüft werden. Um bei dieser Überprüfung zu helfen, stellt Scrum durch seine fünf Events (Sprint, Sprint-Planung, Daily Scrum, Sprint-Review, Sprint-Retrospektive) einen Rhythmus bereit. Diese Überprüfung ermöglicht eine Adaption und ist ohne die darauffolgende Anpassung sinnlos. Scrum-Events sollen Veränderungen hervorrufen (Schwaber & Sutherland, 2020).

Für den Fall, dass bestimmte Aspekte eines Prozesses außerhalb der akzeptablen Grenzen liegen oder das Produkt die Qualitätskriterien nicht erfüllt und daher unakzeptabel ist, bedarf es einer Anpassung des angewandten Prozesses oder seines Ergebnisses. Zur Minimierung weiterer Abweichungen muss diese Anpassung möglichst schnell erfolgen. Diese Anpassung gestaltet sich schwieriger, wenn die beteiligten Personen nicht die notwendigen Fähigkeiten besitzen oder sich nicht selbst verwalten können. Eine Voraussetzung für ein Scrum-Team ist, dass sich dieses in dem Moment anpasst, in dem es aufgrund einer Inspektion etwas Neues lernt (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.2 Werte

Um Scrum erfolgreich einzusetzen, müssen die Anwender*innen folgende fünf Werte leben: Engagement, Fokus, Offenheit, Respekt und Mut (Schwaber & Sutherland, 2020)

Das Scrum-Team verpflichtet sich zur Erreichung seiner Ziele und zur gegenseitigen Unterstützung. Hierbei liegt das Hauptaugenmerk auf der Arbeit des Sprints, um die definierten Ziele bestmöglich zu erreichen. Das Team und die beteiligten Stakeholder*innen gehen offen mit Arbeit und Herausforderungen um und die Mitglieder*innen des Scrum-Teams respektieren und

schätzen sich gegenseitig als fähige und unabhängige Menschen. Ebenso verfügen sie über den Mut, das Richtige zu tun und eine Lösung für komplexe Probleme zu finden (Schwaber & Sutherland, 2020).

Durch diese Werte erhält das Scrum-Team eine Richtung bezüglich seiner Arbeit, seines Handelns und seines Verhaltens. Diese Werte sollten durch die getroffenen Entscheidungen, die unternommenen Schritte und die Art und Weise des Einsatzes von Scrum gestärkt werden. Die Mitglieder*innen des Teams erkunden die Werte während der Arbeit mit den Scrum-Events und -Artefakten. Verkörpert das Scrum-Team diese Werte, werden die empirischen Säulen Transparenz, Überprüfung und Anpassung, auf welche sich Scrum stützt, zum Leben erweckt und bauen Vertrauen auf (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.3 Rollen

Die grundlegendste Einheit von Scrum ist das Team. Es besteht aus einem*einer Scrum Master*in, einem*einer Product Owner*in und Entwickler*innen. Innerhalb des Teams bestehen keine Unterteams oder Hierarchien - es stellt eine zusammenhängende Einheit von Fachleuten dar, welche sich jeweils auf ihr gesetztes Produktziel konzentrieren (Schwaber & Sutherland, 2020).

Damit die Mitglieder dieser Teams über alle, zur Schaffung des Wertes erforderlichen, Fähigkeiten verfügen, sind die Teams funktionsübergreifend organisiert. Ebenso verwalten diese sich selbst. Dadurch wird intern entschieden, wer was, wann und wie tut. Ein Scrum-Team beinhaltet im Normalfall zehn oder weniger Personen. Konkret sollte dieses laut Tiemeyer (2014) aus fünf bis neun Personen bestehen. Aufgrund dieser Struktur ist das Team klein genug, um agil arbeiten zu können und groß genug, um innerhalb eines Sprints bedeutende Arbeit zu erledigen. Meistens weisen kleine Scrum-Teams bessere Kommunikation und erhöhte Produktivität auf. Sollte ein Team zu groß werden, kann sich dieses in kleinere Gruppen aufteilen, welche sich alle am gleichen Produkt orientieren. Im Falle einer Aufteilung ist es sinnvoll, wenn diese Teams das gleiche Produktziel, den gleichen Product Backlog und den*die gleiche*n Product Owner*in haben (Schwaber & Sutherland, 2020).

Der Aufgabenbereich des Scrum-Teams erstreckt sich über alle produktbezogenen Aktivitäten. Diese umfassen die Zusammenarbeit mit Stakeholder*innen, Verifizierung, Betrieb, Wartung, Experimente sowie Forschung und Entwicklung. Das Team erhält Unterstützung von der Organisation, damit es seine Arbeit selbst verwalten kann. Durch die Arbeit in Sprints findet diese in einem konstanten Tempo statt, was Fokus und Kontinuität des Teams verbessert. Das gesamte Scrum-Team trägt die Verantwortung darüber, in jedem Sprint ein wertvolles und nützliches Produktinkrement zu erstellen (Schwaber & Sutherland, 2020).

Im Folgenden werden die drei Rollen eines Teams im Detail beschrieben.

3.3.1 Entwickler*innen

Die Entwickler*innen eines Teams verpflichten sich dazu, in jedem Sprint ein nützliches Produktinkrement zu erzeugen. Sie arbeiten also hauptsächlich am Source-Code der Anwendung. Die dafür benötigten Fähigkeiten sind in der Realität meist breit gefächert und variieren je nach dem speziellen Arbeitsgebiet (Schwaber & Sutherland, 2020). Entwickler*innen sind jedoch immer für folgende Tätigkeiten verantwortlich (Schwaber & Sutherland, 2020):

- Erstellung eines Sprint Backlogs - Plan für den jeweiligen Sprint
- Vermittlung von Qualität durch Einhaltung einer Definition of Done - wird in Absatz 2 von Kapitel 3.5.3 erläutert
- Tägliche Anpassung des Plans an das übergeordnete Sprintziel
- Gegenseitige zur Rechenschaft Ziehung als Expert*innen

Innerhalb des Teams wird weitestgehend autonom gearbeitet. Es obliegt dem Team zu definieren, wie viele User Stories es pro Sprint umsetzt, wer diese umsetzt und welche Tätigkeiten zur Umsetzung notwendig sind. In Konfliktsituationen kann dieses selbstorganisierte Team durch den Scrum Master unterstützt werden (Tiemeyer, 2014).

3.3.2 Product Owner*in

Aufgabe des*der Product Owner*in ist es, den Wert des Produktes, welches aus der Arbeit des Scrum-Teams entsteht, zu maximieren. Die Art und Weise der Durchführung variiert je nach Organisation, Team und Einzelperson sehr stark (Schwaber & Sutherland, 2020). Er*Sie stellt die Schnittstelle zu den Kund*innen dar und ist für die Anforderungsanalyse zuständig (Tiemeyer, 2014). Die effektive Verwaltung des Product Backlogs zählt auch zum Aufgabengebiet des Product Owners, dies inkludiert (Schwaber & Sutherland, 2020):

- Entwicklung und explizite Kommunikation des zu erreichenden Produktziels
- Erstellung und klare Kommunikation von Einträgen im Product Backlog
- Sortierung der Einträge im Product Backlog
- Sicherstellung, dass der Product Backlog transparent, sichtbar und verständlich ist

Diese Tätigkeiten können entweder selbst von dem*der Product Owner*in erledigt werden oder an andere delegiert werden. Der*Die Product Owner*in ist jedoch stets selbst für das erzielte Ergebnis verantwortlich. Damit ein*e Product Owner*in erfolgreich ist, muss die gesamte Organisation die von ihm*ihr getroffenen Entscheidungen respektieren. Diese Entscheidungen zeigen sich in der Praxis durch die Reihenfolge des Product Backlogs und die Überprüfung des Produktinkrements beim Sprint Review. Die Bedürfnisse der Stakeholder*innen werden durch den*die Product Owner*in im Product Backlog dargestellt. Eine Änderung dieses Backlogs ist nur durch Überzeugung des Product Owners möglich (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.3.3 Scrum Master*in

Damit Scrum korrekt und nach Definition etabliert wird, trägt der*die Scrum Master*in die Verantwortlichkeit hierfür. Dies geschieht, indem jedem in der Organisation dabei geholfen wird, die Scrum-Theorie und die Umsetzung in der Praxis zu verstehen. Außerdem ist er*sie für die Effektivität des Scrum-Teams verantwortlich und ermöglicht diesem die Verbesserung der Praktiken innerhalb des Scrum-Frameworks (Schwaber & Sutherland, 2020). Störende Einflüsse sollen vom Team ferngehalten werden, damit sich dieses ausschließlich auf die Entwicklungstätigkeiten konzentrieren kann. Der*Die Scrum Master*in ist ebenso für die Formierung und Entwicklung der Teams verantwortlich (Tiemeyer, 2014). Aus diesem Grund sind Scrum Master*innen Führungskräfte, die dem Scrum Team und der Organisation dienen (Schwaber & Sutherland, 2020).

Der*Die Scrum Master*in hilft dem Team mit folgenden Tätigkeiten (Schwaber & Sutherland, 2020):

- Coaching der Mitglieder*innen in den Punkten Selbstmanagement und funktionsübergreifendes Arbeiten
- Unterstützung des Teams, sich auf die Erstellung von hochwertigen und der Definition of Done entsprechenden Produktinkrementen zu konzentrieren
- Beseitigung von den Fortschritt gefährdenden Hindernissen für das Scrum-Team
- Sicherstellung, dass alle Scrum-Ereignisse innerhalb des dafür vorgesehenen Zeitslots positiv und produktiv stattfinden

Der*Die Product Owner*in erhält durch den*die Scrum Master*in Unterstützung bei folgenden Tätigkeiten (Schwaber & Sutherland, 2020):

- Hilfe bei der Suche nach Techniken, um die Produktzieldefinition und das Product Backlog-Management effektiv zu gestalten
- Vermittlung der Notwendigkeit klarer und prägnanter Product Backlog Einträge an das Scrum-Team
- Unterstützung beim Aufbau einer empirischen Produktplanung für eine komplexe Umgebung
- Erleichterung der Zusammenarbeit mit Stakeholder*innen

Der Organisation hilft der*die Scrum Master*in durch (Schwaber & Sutherland, 2020):

- Führung, Schulung und Coaching bei der Einführung von Scrum
- Organisationsinterne Planung und Beratung von Scrum-Implementierungen
- Unterstützung von Mitarbeiter*innen und Stakeholder*innen bei der Umsetzung eines empirischen Ansatzes für komplexe Tätigkeiten
- Reduzierung von Barrieren zwischen Stakeholder*innen und dem Scrum-Team

3.4 Events

Der Sprint stellt einen Container für alle anderen Scrum-Ereignisse dar. Jedes Event in dem Sprint ist eine formale Gelegenheit zur Überprüfung und Anpassung von Scrum-Artefakten. Dadurch soll die für Scrum erforderliche Transparenz ermöglicht werden. Bei Nichtdurchführung von Ereignissen gehen diese Möglichkeiten der Anpassung verloren. Die Ereignisse werden im Vorgehensmodell verwendet, um einen regelmäßigen Austausch zu ermöglichen und die Notwendigkeit anderer Meetings zu minimieren. Zur Reduzierung der Komplexität ist es vorteilhaft, wenn die einzelnen Besprechungen immer zur gleichen Zeit stattfinden (Schwaber & Sutherland, 2020).

Im Folgenden wird auf diese Events eingegangen.

3.4.1 Sprint

Beim Sprint erfolgt die Umwandlung von Ideen in Werte. Sprints haben immer eine feste Länge und sollen laut Tiemeyer (2014) maximal 30 Tage dauern. Nach Abschluss eines vorherigen Sprints beginnt der neue Sprint unmittelbar danach. Alle für die Erreichung des Produktziels notwendigen Arbeiten (inklusive Sprint-Planung, Daily Scrum, Sprint-Review, Sprint-Retrospective) finden innerhalb von Sprints statt (Schwaber & Sutherland, 2020).

Während des Sprints dürfen keine Änderungen vorgenommen werden, die das Sprintziel gefährden würden. Die Qualität des Produkts kann sich während des Sprints nicht verringern. Nach Bedarf ist eine Verfeinerung des Product Backlogs möglich und der Scope kann geklärt und mit dem*der Product Owner*in neu verhandelt werden, wenn mehr Informationen zur Verfügung stehen. Ein Sprint kann auch abgebrochen werden, falls das Sprint-Ziel obsolet wird. Dies kann nur von dem*der Product Owner*in initiiert werden (Schwaber & Sutherland, 2020).

Durch Sprints entsteht eine bessere Vorhersagbarkeit des Projekts, da spätestens im Monatsintervall eine Überprüfung und Anpassung des Fortschritts in Richtung eines Produktziels sichergestellt ist. Zu lange Sprints können zu einem ungültigen Sprintziel, höherer Komplexität und höherem Risiko führen. Kürzere Sprints erzeugen mehr Lernzyklen und das Kosten- und Aufwandsrisiko wird auf einen kleineren Zeitrahmen begrenzt. Jeder Sprint ist ein eigenes, kurzes Projekt (Schwaber & Sutherland, 2020).

Zur Prognose des Fortschritts stehen verschiedene Praktiken zur Verfügung, wie zum Beispiel Burndown-Charts, Burnup-Charts oder Diagramme zur Darstellung von kumulativen Flüssen (Schwaber & Sutherland, 2020). Das Burndown-Chart ermöglicht zum Beispiel eine Aussage darüber, wie schnell das Team User-Stories in Produktinkremente umwandelt und ob der Endtermin des Projekts eingehalten werden kann. Es liefert also eine Übersicht über die noch zu erledigende Arbeit. Das Burnup-Chart ist eine Darstellung der bereits erledigten Arbeit und der Gesamtzahl der zu erledigenden Aufgaben (Tiemeyer, 2014).

Jedoch kann die Bedeutung der Empirie durch diese nicht ersetzt werden, da in komplexen Umgebungen viele Unbekannte existieren. Nur bereits Geschehenes darf für vorausschauende Entscheidungen verwendet werden (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.4.2 Sprint-Planung

Die Sprintplanung leitet den Sprint ein, indem die in diesem Sprint auszuführenden Arbeiten festgelegt werden. Dieser Arbeitsplan wird durch das gesamte Scrum-Team erstellt. Der*Die Product Owner*in muss sicherstellen, dass alle Teilnehmer*innen die notwendigen Informationen haben, um die wichtigsten Elemente des Product Backlogs und ihre Zuordnung zum Produktziel zu diskutieren. Um Feedback zu erhalten, können auch andere Personen in das Planungsmeeting miteinbezogen werden (Schwaber & Sutherland, 2020).

In der Sprintplanung werden folgende Fragen diskutiert (Schwaber & Sutherland, 2020):

- Warum ist dieser Sprint wertvoll?
- Was kann in diesem Sprint erledigt werden?
- Wie wird die ausgewählte Arbeit erledigt werden?

Das Sprintziel, die ausgewählten Product-Backlog-Elemente sowie der Plan für deren Erstellung werden in Summe als Sprint-Backlog bezeichnet (Schwaber & Sutherland, 2020). Nach Auswahl der User-Stories für den jeweiligen Sprint zerlegt das Entwicklungsteam diese und identifiziert Aufgaben, welche zur technischen Umsetzung durchgeführt werden müssen. In weiterer Folge wird der Aufwand konkreter geschätzt und gemeinsam Abnahmekriterien (Definition of Done) festgelegt (Tiemeyer, 2014). Diese Planung ist auf maximal acht Stunden für einen Monatssprint begrenzt, wobei die Dauer auch nach Bedarf verkürzt werden kann (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.4.3 Daily Scrum

Durch das Daily Scrum soll der Fortschritt in Richtung des Sprint-Ziels überprüft werden und der Sprint-Backlog nach Bedarf adaptiert werden. Dies geschieht durch Anpassung der geplanten, bevorstehenden Arbeit. Es ist ein tägliches, 15-minütiges Event für alle Entwickler*innen des Scrum-Teams. Wenn Product Owner*in oder Scrum Master*in gegenwärtig an Elementen des Sprint-Backlogs arbeiten, nehmen diese in der Rolle der Entwickler*innen teil (Schwaber & Sutherland, 2020).

Solange der Fokus auf das Sprintziel gerichtet ist und ein umsetzbarer Plan für den nächsten Arbeitstag erstellt wird, kann jede beliebige Struktur und Technik für dieses Meeting ausgewählt werden. Hierdurch wird der Fokus und das Selbstmanagement verbessert (Schwaber & Sutherland, 2020).

Daily Scrums bieten mehrere Vorteile für das Scrum-Team. Sie verbessern die Kommunikation, identifizieren Hindernisse, tragen zu einer schnellen Entscheidungsfindung bei und machen andere Besprechungen überflüssig (Schwaber & Sutherland, 2020).

Entwickler*innen haben jedoch neben dem Daily Scrum auch noch andere Möglichkeiten, um ihre Pläne anzupassen. So treffen sich diese oft den ganzen Tag über, um Diskussionen über Anpassung oder Neuplanung von Sprint-Elementen zu führen (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.4.4 Sprint-Review

Im Sprint-Review soll das Ergebnis des Sprints überprüft und zukünftige Anpassungen bestimmt werden. Das Ergebnis des Sprints wird durch das Scrum-Team den wichtigsten Stakeholder*innen vorgestellt. In weiterer Folge wird der Fortschritt in Richtung des Produktziels besprochen (Schwaber & Sutherland, 2020).

Hier erfolgt also eine Überprüfung des im Sprint Erreichten. Basierend auf diesem Wissen werden die Tätigkeiten für den nächsten Sprint diskutiert. Es besteht die Option der Anpassung des Product Backlogs, um neuen Möglichkeiten gerecht zu werden. Das Sprint Review sollte mehr die Form einer Diskussion als einer Präsentation einnehmen (Schwaber & Sutherland, 2020).

Das Review stellt das vorletzte Element des Sprints dar und ist auf maximal vier Stunden für einen Monatssprint begrenzt. Auch hier kann die Dauer nach Bedarf verkürzt werden (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.4.5 Sprint-Retrospektive

Durch die Sprint-Retrospektive sollen Möglichkeiten zur Steigerung der Produktivität und Effektivität geplant werden. In Bezug auf den letzten Sprint werden die Aspekte der beteiligten Personen, Interaktionen, Prozesse, Tools und die Definition of Done betrachtet. Diese Elemente können je nach dem Aufgabengebiet des Unternehmens variieren. Das Scrum-Team bespricht was während des Sprints funktioniert hat, welche Probleme aufgetreten sind und wie diese gelöst oder nicht gelöst wurden (Schwaber & Sutherland, 2020).

Es werden die hilfreichsten Anpassungen zur Erreichung einer höheren Effektivität identifiziert. Diese werden schnellstmöglich umgesetzt und können auch in den Sprint-Backlog des nächsten Sprints hinzugefügt werden. Diese Besprechung schließt also den Sprint endgültig ab und ist auf drei Stunden oder kürzer begrenzt. (Schwaber & Sutherland, 2020)

3.5 Artefakte

Scrum-Artefakte repräsentieren Arbeit oder Wert und sollen die Transparenz wichtiger Informationen maximieren. Hierdurch verfügen alle, die diese Artefakte potenziell anpassen, über die gleiche Grundlage zur Durchführung dieser Anpassung. Jedes Artefakt beinhaltet eine Verpflichtung zur Garantie der Bereitstellung von Transparenz und von den Fokus verbessernden Informationen. An diesen soll der Fortschritt gemessen werden können. Diese Verpflichtungen sind für den Product Backlog das Produktziel, für den Sprint Backlog das Sprintziel und für das Produktinkrement die Definition of Done (Schwaber & Sutherland, 2020).

Der Grund für diese Verpflichtungen besteht darin, dass diese die Empirie und die Werte des Scrum-Prozesses für das Team und die Stakeholder*innen stärken sollen (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.5.1 Product Backlog

Das Product Backlog stellt eine geordnete Liste von zu erledigenden Produktverbesserungen dar und die einzige Quelle für die durch das Scrum-Team durchzuführende Arbeit. Elemente des Product Backlog, die vom Team innerhalb eines einzelnen Sprints erledigt werden können, sind bereit zur Auswahl in der Sprintplanung (Schwaber & Sutherland, 2020).

Das Product Backlog wird mit Themes, Epics und User Stories gefüllt. Durch den*die Product Owner*in spezifizierte Anforderungen werden vom Team geschätzt. Diese Schätzung soll Aufwand, Risiko und Kund*innennutzen inkludieren und stellt die Basis für eine Priorisierung der Arbeit durch den*die Product Owner*in dar. Story Points stellen die Einheit für diese Schätzungen dar. Sie sind ein abstrakter Wert und die relative Größe von User Stories untereinander. Durch das Hinzufügen einer Größenordnung zu Aufgaben kann in weiterer Folge die Geschwindigkeit des Teams festgelegt werden. Diese ist eine Aussage darüber, wie viele Story Points ein Team innerhalb eines Sprints in ein Produktinkrement umwandeln kann (Tiemeyer, 2014).

Unter Product Backlog Refinement versteht man den Vorgang der Zerlegung von Elementen des Product Backlog in kleinere und präzisere Elemente und die weitere Definition dieser. Dies stellt eine fortlaufende Aktivität dar, mit welcher zusätzliche Details, wie eine Beschreibung, eine Reihenfolge und eine Größe hinzugefügt werden. Die Verantwortlichkeit für die Dimensionierung dieser Elemente liegt bei den Entwickler*innen selbst, jedoch können sie von dem*der Product Owner*in nach Bedarf Hilfe erhalten, um Kompromisse zu verstehen (Schwaber & Sutherland, 2020).

Das Produktziel beschreibt einen zukünftigen Zustand des Produkts. Dieser kann als Ziel für die Planung des Scrum-Teams verwendet werden. Es befindet sich im Product Backlog. Der Rest dieses Backlogs dient zur Definition dessen, was das Produktziel erfüllen wird. Es stellt das langfristige Ziel des Scrum-Teams dar (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.5.2 Sprint Backlog

Das Sprint Backlog besteht aus dem Ziel des Sprints (das „Warum“), den für diesen Sprint ausgewählten Elementen des Product Backlog (das „Was“) und einem durchführbaren Plan zur Lieferung des Inkrements (das „Wie“). Daher ist es ein von den Entwickler*innen für diese erstellter Plan. Ebenso dient es dazu, sich einen Überblick über die Arbeit des Sprints zu verschaffen. Daher erfolgt eine laufende Aktualisierung dieses Artefakts während des gesamten Sprints. Der Detaillierungsgrad sollte ausreichend genug sein, um den Fortschritt im Daily Scrum überprüfen zu können (Schwaber & Sutherland, 2020).

Die Verpflichtung des Sprint Backlog ist das Sprintziel. Dieses bietet Flexibilität in der konkreten Umsetzung seiner Erreichung. Durch ein Ziel wird Kohärenz geschaffen, Fokus gewährleistet und das Team zur Zusammenarbeit ermutigt. Es wird während der Sprintplanung erstellt und dem Sprint Backlog hinzugefügt. Entwickler*innen behalten dieses übergeordnete Ziel während der Arbeit an Sprintaufgaben stets im Hinterkopf. So kann zum Beispiel im Falle von unerwarteten Tätigkeiten in Zusammenarbeit mit dem*der Product Owner*in eine Lösung gefunden werden und

der Umfang des Sprint Backlogs neu ausgehandelt werden, ohne das Ziel zu gefährden (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.5.3 Inkrement

Ein Inkrement ist ein Fortschritt in Richtung des Produktziels. Die Inkremente bauen aufeinander auf und werden verifiziert, um die korrekte Zusammenarbeit dieser sicherzustellen. Damit ein Mehrwert geboten wird, muss dieses Inkrement nutzbar sein. In einem Sprint können ein oder mehrere Inkremente erstellt und beim Sprint-Review in Summe präsentiert werden. Dieser Vorgang unterstützt die Empirie. Das Sprint-Review stellt nicht den Zeitpunkt der Auslieferung dieser Inkremente dar, da diese auch schon vor Ende des Sprints an die Stakeholder*innen ausgeliefert werden können. Eine Tätigkeit ist nur dann ein Teil vom Inkrement, wenn sie die Definition of Done erfüllt (Schwaber & Sutherland, 2020).

Diese Definition of Done stellt eine Beschreibung des Zustands des Inkrements dar, wenn es die für das Endprodukt erforderlichen Qualitätskriterien erfüllt. Wenn ein Product-Backlog-Element die Definition of Done erfüllt, entsteht ein neues Inkrement. Hierdurch erhöht sich die Transparenz, da allen beteiligten ein gemeinsames Verständnis über die Arbeit eines Inkrements vermittelt wird. Falls ein Element die Definition of Done nicht erfüllt, kann es nicht freigegeben und beim Review auch nicht präsentiert werden und wird wieder zum Product Backlog hinzugefügt. Die Definition of Done ist von allen beteiligten Personen und Teams zu definieren und einzuhalten (Schwaber & Sutherland, 2020).

3.6 Vor- und Nachteile von Scrum

Wie jedes Vorgehensmodell hat auch Scrum sowohl Vor- als auch Nachteile, welche es abzuwägen gilt. Diese werden im anschließenden Abschnitt genauer erläutert.

Die Adaptierungsfähigkeit und Flexibilität von Scrum stellen einen großen Vorteil gegenüber anderen Vorgehensmethodiken zur Realisierung von Software-Projekten dar. Es eignet sich für verschiedenste Umgebungen und Situationen. Diese müssen zu Beginn keine klar identifizierbaren Anforderungen haben und erfordern deshalb ein flexibles Vorgehen zur Problemlösung (Indeed, 2021). Das Scrum-Team kann Änderungen in jedem Abschnitt des Projekts vornehmen, ohne das Ergebnis zu beeinträchtigen. Diese zwei Aspekte sind wichtig für die Anforderungsdefinition während des Fortschritts eines Projektes (ProjectPractical, 2022).

Durch die starke Zusammenarbeit aller Beteiligten im Scrum-Prozess wird die Kreativität gefördert. Dies begünstigt neue Ideen für Problemlösungen und Produktentwicklungen (Indeed, 2021). Der hohe Grad der Kollaboration ermöglicht des Weiteren laufendes Feedback von Entwickler*innen und eine ständige Anpassung des Projekts (ProjectPractical, 2022).

Nachdem Scrum weniger Dokumentations- und Überprüfungsaufwand benötigt, resultiert dies in niedrigeren Kosten für Unternehmen (Indeed, 2021). Neben niedrigeren Kosten aufgrund der unkomplizierten Arbeitsmethodik führt Scrum auch zu einer geringeren Markteinführungszeit (ProjectPractical, 2022).

Normalerweise hat Scrum auch eine höhere Produktqualität zur Folge. Dies setzt jedoch voraus, dass jede Person im Team die Verantwortung für seine*ihre Arbeit übernimmt. Diese höhere Qualität und die Orientierung am Feedback und Nutzen der Kund*innen kann in gesteigerter Zufriedenheit dieser resultieren (Indeed, 2021). Neben zufriedeneren Kund*innen führt dieses stärkere Verantwortungsbewusstsein auch zu motivierteren und zufriedeneren Mitarbeiter*innen (Indeed, 2021). Klar kommunizierte Deadlines und Erwartungshaltungen tragen zum Entstehen dieses Verantwortungsbewusstseins bei (ProjectPractical, 2022).

Ebenso ermöglicht diese agile Methodik Transparenz der Mitarbeiter*innen zu Kund*innen und dem Unternehmen. Änderungen im Projekt sind für alle Stakeholder*innen ersichtlich. Diese Steigerung der Transparenz führt zu größerem Vertrauen zwischen Unternehmen und Kund*innen (ProjectPractical, 2022).

Aufgrund des Vorgehens in Sprints kann die durchschnittliche Geschwindigkeit des Teams in Story-Points gemessen werden. Hierdurch werden zukünftige Planungen und Schätzungen erleichtert (ProjectPractical, 2022).

Neben den zuvor erläuterten Vorteilen gehen mit dieser Arbeitsmethodik auch einige Nachteile einher. Obwohl Scrum potenziell schnell qualitativ hochwertige Produkte liefern kann, bedarf es eines erfahrenen Teams, um dieses Framework korrekt zu implementieren. Jede*r Mitarbeiter*in muss über die notwendigen Fähigkeiten verfügen, um seine*ihre Arbeit schnell und erfolgreich durchzuführen und detailliertes Feedback für andere bereitzustellen (Indeed, 2021). Ebenso muss das Produkt und seine einzelnen Funktionalitäten einen umfangreichen Testprozess durchlaufen und die Definition of Done erfüllen, um als abgeschlossen zu gelten. Dies ist für unerfahrene Teams schwierig umzusetzen (ProjectPractical, 2022).

Im Kontext größerer Projekte bestehen Probleme in der Skalierbarkeit von Scrum. Projekte ab einer gewissen Größenordnung benötigen umfangreiches Training und eine präzise Koordination, um sie mit Scrum realisieren zu können (Indeed, 2021). Es gibt jedoch mit Less, SAFe und Scrum of Scrums Scrum-Modelle, welche sich auch für größere Organisation eignen. Diese sind im Vergleich zu Scrum wesentlich schwieriger in der Umsetzung (ProjectPractical, 2022).

Die erzwungene Kollaboration im Scrum-Framework könnte eine organisationale Umstrukturierung erfordern, falls zum Beispiel bestimmte Abteilungen zusammenarbeiten und gemeinsam als Team agieren müssen. Ebenso erfordert diese Arbeitsmethodik die Verwendung von kleinen Teams (Indeed, 2021).

Scrum hat keinen Einfluss auf die Deadline von Projekten. Es werden zwar durch die Arbeit in Sprints kleinere Zwischendeadlines definiert, jedoch muss trotzdem durch den*die Projektmanager*in sichergestellt werden, dass das Gesamtprojekt fristgerecht abgeschlossen wird. Durch die Vorgehensmethodik von Scrum wird nur sichergestellt, dass mit dem geringsten Aufwand der maximale Nutzen bei dem*der Endnutzer*in erzeugt wird (Indeed, 2021).

Des Weiteren ist Scrum nicht für jedes Projekt als Vorgehensmethodik zielführend. Dies könnte der Fall sein, wenn ein Projekt von Beginn an Vorhersehbarkeit und einen soliden Plan erfordert (Indeed, 2021). Scrum hingegen nutzt Kund*innenfeedback und andere Verfahren, um den

Prozess der Produktentwicklung laufend zu gestalten (ProjectPractical, 2022). Projekte mit einem hohen Bedarf an Vorhersagbarkeit könnten mit einer hybriden Lösung, welche die Vorteile der langfristigen Planung mit der Agilität des Scrum-Frameworks vereint, umgesetzt werden (Indeed, 2021).

4 ANFORDERUNGSKATALOG

In diesem Kapitel erfolgt der Entwurf eines Anforderungskatalogs an ein Vorgehensmodell. Die Anforderungen stellen die zu minimierenden Problembereiche dar, welche basierend auf den aus der Literatur identifizierten Herausforderungen gebildet wurden. Es gilt, diese durch das Vorgehensmodell zu reduzieren. Der Anforderungskatalog wird als Basis für die in Kapitel 5.1 erstellte Befragung verwendet, um die Fragestellungen konkret an den Problembereichen der IT-Branche zu orientieren und den Einfluss des Vorgehensmodells Scrum auf Unternehmen der IT-Branche zu evaluieren.

Die Problembereiche dieses Anforderungskatalogs wurden in den Kapiteln 2.1.1 bis 2.1.6 basierend auf den in der Literatur identifizierten Herausforderungen gebildet und in Kapitel 2.2 gebündelt aufgelistet. Der Anforderungskatalog ist in Tabelle 12 ersichtlich. Die Erfüllungskriterien für die Bewertung und Messung dieser Anforderungen werden ebenso im Anforderungskatalog dargestellt und in Kapitel 4.1 noch im Detail erläutert.

Problembereich	Anforderung	Bewertung und Messung
Beschreibung von Produktfunktionalitäten	Produktfunktionalitäten müssen ausreichend beschrieben sein, um diese korrekt implementieren zu können.	Bewertung: Richtigkeit, Vollständigkeit, Konsistenz, Klarheit, Eindeutigkeit, Testbarkeit, Änderbarkeit, Realisierbarkeit Messung: Multiple-Choice-Raster mit fünf Ausprägungen (Zustimmungsskala)
Beschreibung von Akzeptanzkriterien	Produktfunktionalitäten müssen ausreichende Akzeptanzkriterien aufweisen, um die korrekte Implementierung und den Test dieser sicherstellen zu können.	Bewertung: Richtigkeit, Vollständigkeit, Konsistenz, Klarheit, Eindeutigkeit, Testbarkeit, Änderbarkeit, Realisierbarkeit Messung: Keine dedizierte Messung, da Akzeptanzkriterien in Beschreibung von Produktfunktionalität inkludiert sind
Anforderungsänderungen	Anforderungsänderungen müssen durch den Prozess vermieden werden.	Bewertung: Anzahl und Größe der Anforderungsänderungen Messung: Anzahl = Häufigkeitsskala, Größe = Intensitätsskalierung
Anforderungsaufteilung	Der Prozess muss es vorsehen, Anforderungen in kleinere Teile aufzuteilen. Einzelne Tätigkeiten haben für die Entwickler*innen eine geeignete Größe, um sie erfolgreich und innerhalb des Sprints durchführen zu können.	Bewertung: Häufigkeit der Anforderungsaufteilungen, Größe der Teilanforderungen Messung: Häufigkeit = Häufigkeitsskala, geeignete Größe = Zustimmungsskala
Aufwandsschätzung	Aufwände müssen akkurat geschätzt werden. Die Aufwandsschätzung	Bewertung: Häufigkeit der Aufwandsschätzung, Abweichung der Schätzung von tatsächlich

	muss möglichst ident mit der tatsächlich beanspruchten Zeit sein.	beanspruchter Zeit, Richtung der Abweichung (größer/kleiner) Messung: Häufigkeit = Häufigkeitsskala, Abweichung = Intensitätsskala, Richtung = Bipolare Valenzskala
Planung von Deadlines	Deadlines müssen genau geplant werden können. Das geplante Enddatum muss möglichst ident mit dem tatsächlichen Projektende sein.	Bewertung: Möglichkeit der Deadline-Planung, Abweichung zwischen SOLL und IST-Enddatum, Richtung der Abweichung (größer/kleiner) Messung: Möglichkeit = Zustimmungsskala, Abweichung = Intensitätsskala, Richtung = Bipolare Valenzskala
Blockierungen/Abhängigkeiten	Blockierungen und Abhängigkeiten zwischen Teams müssen vermieden werden.	Bewertung: Anzahl der Blockierungen, Ausmaß der Blockierungen Messung: Anzahl = Häufigkeitsskala, Ausmaß = Unipolare Valenzskala
Kommunikation intern	Unternehmensinterne Kommunikation muss gewährleistet sein. Unternehmensintern wird als IT-intern gesehen. Gemessen wird die Kommunikation im eigenen Team und zwischen dem eigenen und anderen technischen Team.	Bewertung: Kommunikation im Team, Kommunikation zwischen Teams Messung: Kommunikation im Team = Bipolare Valenzskala, Kommunikation zwischen Teams = Bipolare Valenzskala
Kommunikation extern	Kommunikation vom Unternehmen zu externen Entitäten muss gewährleistet sein. Als externe Entitäten werden Kund*innen und Stakeholder*innen bezeichnet. Im Kontext dieser Umfrage betrifft dies alle Personen außerhalb der Engineering-Abteilung.	Bewertung: Kommunikation mit Kund*innen, Kommunikation mit Stakeholder*innen Messung: Kommunikation mit Kund*innen = Bipolare Valenzskala, Kommunikation mit Stakeholder*innen = Bipolare Valenzskala
Identifikation von Risiken	Das Eintreten von Projektrisiken muss vermieden werden. Risiken müssen frühzeitig identifiziert werden und eingetretene Risiken sollen eine möglichst kleine Auswirkung auf den Gesamterfolg des Projekts haben.	Bewertung: Identifizierung von Risiken, Häufigkeit des Eintritts nicht identifizierter Risiken, Auswirkung von eingetretenen Risiken auf Projekterfolg Messung: Identifizierung = Zustimmungsskala, Häufigkeit des Eintritts = Häufigkeitsskala, Auswirkung von eingetretenen Risiken auf Projekterfolg = Unipolare Valenzskala

Budgetprobleme	Budgetprobleme müssen vermieden werden.	Bewertung: Anzahl und Auswirkung von eingetretenen Budgetproblemen Messung: keine dedizierte Messung, da dieses Merkmal nicht für die Zielgruppe beantwortbar ist
-----------------------	---	--

Tabelle 12: Anforderungskatalog an ein Vorgehensmodell

4.1 Erfüllungskriterien

In diesem Kapitel erfolgt die Erläuterung der Erfüllungskriterien für Bewertung und Messung der in Tabelle 12 dargestellten Problembereiche.

4.1.1 Beschreibung von Produktfunktionalitäten

Anforderungen an ein Produkt können über verschiedene Metriken gemessen werden. Diese belaufen sich laut Halligan (1993) auf Richtigkeit, Vollständigkeit, Konsistenz, Klarheit, Eindeutigkeit, Testbarkeit, Änderbarkeit und Realisierbarkeit. Im Folgenden werden diese Eigenschaften genauer erläutert (Halligan, 1993).

Korrektheit bezieht sich auf das Nicht-Vorhandensein von Fehlern in der Anforderungsdefinition. Vollständigkeit bedeutet, dass die Anforderung alle notwendigen Informationen inklusive Einschränkungen und Bedingungen beinhaltet, damit sie implementiert werden kann und das Bedürfnis der Kund*innen befriedigt wird. Mit Konsistenz soll sichergestellt werden, dass verschiedene Anforderungen sich nicht widersprechen. Klarheit sorgt dafür, dass die Anforderung leicht verständlich ist. Eindeutigkeit erfordert, dass es nur eine semantische Interpretation für die jeweilige Anforderung gibt. Mit Testbarkeit soll garantiert werden, dass ein Prozess zur Überprüfung der Anforderungserreichung existiert. Die Änderbarkeit setzt voraus, dass notwendige Anforderungsänderungen vollständig und konsistent durchgeführt werden können und dass die jeweilige Anforderung nur einmal spezifiziert wurde. Realisierbarkeit erfordert, dass die Anforderung unter Beachtung aller Einschränkungen und der verwendeten Technologie realisiert werden kann (Halligan, 1993).

Diese zuvor aufgeführten Qualitätskriterien für Anforderungen können für die Bewertung dieser verwendet werden.

4.1.2 Beschreibung von Akzeptanzkriterien

Die Qualität der Akzeptanzkriterien einzelner Anforderungen lässt sich ebenso mit den aus Kapitel 4.1.1 definierten Qualitätskriterien für Anforderungen messen, da diese bei guter Definition nicht missverstanden und ordnungsgemäß getestet werden können.

Diese können auf dieselbe Art wie Produktfunktionalitäten bewertet werden. Im Kontext dieser Masterarbeit wird dieser Aspekt jedoch aus der Evaluierung ausgeschlossen, da sich die Zielgruppe der Befragung vorwiegend aus Software-Entwickler*innen zusammensetzt, für die

eine klare Unterscheidung zwischen Produktfunktionalitäten und Akzeptanzkriterien nicht immer möglich ist.

4.1.3 Anforderungsänderungen

Anforderungsänderungen sollen durch den zur Verfügung gestellten Prozess vermieden werden. Im Idealfall sollen so wenig Anforderungsänderungen wie möglich auftreten. Müssen dennoch Änderungen vorgenommen werden, sind diese möglichst gering zu halten. Dies kann durch die Häufigkeit an Anforderungsänderungen und die Größe der einzelnen Änderungen bewertet werden.

4.1.4 Anforderungsaufteilung

Der Aspekt der Anforderungsaufteilung bezieht sich auf das von Halligan (1993) definierte Qualitätskriterium der Singularität. Es soll sichergestellt sein, dass eine Anforderung nicht weiter in kleinere Bestandteile aufgeteilt werden kann.

Um Verantwortlichkeiten klar zuordnen zu können, wird das Gesamtprojekt in einzelne Arbeitspakete aufgeteilt. Diese müssen eindeutig voneinander abgrenzbar sein und die Verantwortung der zugewiesenen Personen muss durchgehend bestehen. Ziel ist es, das gesamte Projekt in diesen kleineren Einheiten abzubilden. Ein Arbeitspaket umfasst mehrere Lieferobjekte und Tätigkeiten, welche erfolgreich abgeschlossen werden müssen, um ein überprüfbares Ergebnis zu erhalten. Diese Arbeitspakete können entweder Top-Down - vom Groben ins Detail - oder Bottom-Up - vom Detail zum übergeordneten Projekt - erstellt werden. Für jedes Arbeitspaket erfolgt die Erstellung einer Beschreibung, welche die Voraussetzungen, die in diesem Arbeitspaket durchzuführenden Tätigkeiten, die gewünschten Resultate, den hierfür benötigten Aufwand und die Verantwortlichkeiten sowie die Rahmenbedingungen beinhaltet (Kuster, et al., 2019).

Ein Arbeitspaket kann wiederum in mehrere Tätigkeiten aufgeteilt werden. Eine Tätigkeit lässt sich nicht weiter aufteilen und soll genau einer Person zugewiesen werden. Die Granularität dieser Tätigkeit und deren Umfang hängt von der Erfahrung der ausführenden Person ab (Kuster, et al., 2019).

Um die erfolgreiche Anforderungsaufteilung sicherzustellen, müssen Projekte in Arbeitspakete, welche nicht weiter zerlegbare Tätigkeiten beinhalten, aufgeteilt werden. Diese Tätigkeiten sollen für die Entwickler*innen eine geeignete Größe aufweisen, um sie erfolgreich und innerhalb des Sprints durchführen zu können.

Dieses Merkmal kann durch die Häufigkeit der Anforderungsaufteilung und die Wahrnehmung der geeigneten Größe dieser Anforderungen bewertet werden.

4.1.5 Aufwandsschätzung

Sowohl für Arbeitspakete als auch für einzelne Tätigkeiten müssen Aufwände geschätzt werden. Dies könnte positiv zu einer erfolgreichen Projektplanung beitragen und die Planung von Deadlines vereinfachen. Eine korrekte Aufwandsschätzung setzt voraus, dass die Anforderungen detailliert definiert wurden. Sie soll möglichst ident mit der tatsächlich beanspruchten Zeit sein. Dieses Verhältnis macht diese Anforderung messbar.

Eine Bewertung kann durch die Häufigkeit der Aufwandsschätzung, der Abweichung zwischen Schätzung und tatsächlich beanspruchter Zeit und der Richtung dieser Abweichung (größer bzw. kleiner als tatsächlich beanspruchte Zeit) erfolgen.

4.1.6 Planung von Deadlines

Nach der Schätzung der Aufwände gilt es, diese zu aggregieren und den Gesamtaufwand des Projektes davon abzuleiten. Anhand dieses Gesamtaufwands lässt sich eine Planung des Projektenddatums durchführen. Aus diesem Grund könnte ein Zusammenhang zwischen der Aufwandsschätzung und der Deadline-Planung bestehen.

Dieses geplante Enddatum soll wie die Aufwandsschätzung möglichst genau sein und vom tatsächlichen Projektende so wenig wie möglich abweichen. Das Verhältnis beziehungsweise die Abweichung von geplantem und tatsächlichem Enddatum machen diese Anforderung messbar.

Eine Bewertung dieses Merkmals kann durch die generelle Möglichkeit zur Planung von Deadlines (anhand von bereits bestehenden Aufwandsschätzungen), der Abweichung zwischen SOLL- und IST-Datum sowie der Richtung dieser Abweichung (früher/später) erfolgen.

4.1.7 Blockierungen/Abhängigkeiten

Durch eine korrekte Planung der einzelnen Aufgaben und der Zuordnung zu einzelnen Teams bzw. Personen soll in Kombination mit der hohen Transparenz des Scrum-Prozesses vermieden werden, dass unterschiedliche Teams sich blockieren und dadurch Wartezeiten entstehen.

Es gilt, mit dem Vorgehen die Anzahl und Schwere der Blockierungen gering zu halten. Eine Bewertung dieses Aspekts kann durch die Anzahl und das Ausmaß dieser Blockierungen erfolgen.

4.1.8 Kommunikation intern

Die interne Kommunikation besteht aus zwei Teilbereichen. Zum einen bezieht sie sich auf die teaminterne Kommunikation zwischen den Mitarbeiter*innen. Andererseits wird unter der internen Kommunikation auch die teamübergreifende Kommunikation in der für das Projekt verantwortlichen Abteilung verstanden. Im Kontext dieser Masterarbeit beschränkt sich die interne Kommunikation also auf Kommunikation innerhalb der IT-Abteilung. Durch die Scrum-Vorgehensmethodik soll eine hohe Transparenz garantiert werden, welche die Kommunikation

positiv beeinflusst und die sich potenziell daraus ableitenden Probleme - z.B. Blockierungen und Risiken des Projekts - minimieren soll.

Eine Bewertung und Messung kann durch Erhebung der Zufriedenheit bezüglich der teaminternen und der teamübergreifenden Kommunikation erfolgen.

4.1.9 Kommunikation extern

Nachdem bei einem Software-Projekt häufig auch externe Entitäten, wie Kund*innen und Stakeholder*innen, beteiligt sind, muss auch die Kommunikation mit diesen Personengruppen sichergestellt sein. Dies ist aus mehreren Gründen von Bedeutung. Einerseits wird das Produkt für die Kund*innen entwickelt, daher sollten diese auch stets in den Prozess involviert sein, um korrekte Anforderungen bereitzustellen und ein erfolgreiches Projekt zu gewährleisten. Andererseits sind auch andere Stakeholder*innen von anderen Abteilungen des Unternehmens im Projekt teilweise involviert. Dies bezieht sich z.B. auf das Marketing, welches seine Tätigkeiten basierend auf den Fortschritt der IT-Projekte ausrichten muss. Im Kontext dieser Arbeit bezieht sich Kommunikation mit Kund*innen auf das Management, die Produktabteilung sowie externe Kund*innen. Kommunikation mit Stakeholder*innen bezieht sich auf Teams außerhalb der IT-Abteilung.

Eine Bewertung und Messung kann durch Erhebung der Zufriedenheit mit der Kommunikation zu Stakeholder*innen und Kund*innen erfolgen.

4.1.10 Identifikation von Risiken

Risiken sollen frühestmöglich identifiziert werden, damit verhindert werden kann, dass diese überhaupt eintreten. Eine Betrachtung der Anzahl und Auswirkung der identifizierten und tatsächlich eingetretenen Risiken macht diesen Aspekt messbar.

4.1.11 Budgetprobleme

Budgetprobleme sind eine Folge von unzureichenden Projektplanungen und Anforderungsänderungen. Diese sollen bestmöglich vermieden werden, um die Rentabilität des Unternehmens sicherzustellen.

Eine Betrachtung der Anzahl und Auswirkung von eingetretenen Budgetproblemen macht diesen Aspekt messbar. Im Zuge dieser Masterarbeit werden diese Merkmale jedoch aus der Evaluierung exkludiert, da die Zielgruppe für die Evaluierung vorwiegend Software-Entwickler*innen sind und diese keine Aussagen über Budgetprobleme treffen können.

5 EVALUIERUNG DES EINFLUSS VOM VORGEHENSMODELL

In diesem Kapitel erfolgt die Evaluierung des Ausmaßes der zuvor identifizierten Problembereiche in Unternehmen, welche Scrum als Vorgehensmodell verwenden. Diese Evaluierung erfolgt über einen Fragebogen, welcher in zwei Versionen vorliegt:

- Version 1: Ermittlung des aktuellen Stands bei der Verwendung des Scrum-Vorgehensmodells
- Version 2: Ermittlung des jeweiligen Stands vor und nach dem Wechsel auf das Scrum-Vorgehensmodell

Die erste Version des Fragebogens wurde an Mitarbeiter*innen aus beliebigen Unternehmen gesendet, welche schon eine gewisse Zeit mit Scrum arbeiten. Version 2 wurde gezielt an Mitarbeiter*innen aus zwei Unternehmen gesendet, welche von einem anderen Vorgehensmodell zu Scrum gewechselt sind.

Der Fragebogen in Version 1 soll Aufschluss auf folgende Fragestellungen geben:

- Wie stark sind gängige organisationale Herausforderungen der IT-Branche bei Scrum-Teams ausgeprägt?
- Inwiefern beeinflusst die Zeitspanne der Scrum-Verwendung das Ausmaß dieser Herausforderungen?
- Bestehen Zusammenhänge zwischen verschiedenen Herausforderungen?

Version 2 des Fragebogens soll zusätzlich eine Veränderung dieser Herausforderungen nach der Einführung von Scrum ermitteln.

5.1 Erstellung des Fragebogens

Der in dieser Masterarbeit verwendete Fragebogen setzt sich aus mehreren Frage-Antwort-Einheiten zusammen. Die Formulierung der Antwort muss hierbei zur Frage bzw. Aussage passen. Diese Kombinationen von Fragen und Antworten wird auch als „Item“ bezeichnet. Ein „Itemkern“ beschreibt den Frage- bzw. Aussageteil eines Items (Kallus, 2016).

Folgende Likert-Antwortskalen finden im Fragebogen Verwendung:

1. Zustimmungsskalen: trifft nicht zu, trifft eher nicht zu, weder/noch, trifft eher zu, trifft zu
2. Intensitätsskalen: gar nicht, leicht, ein wenig, stark, sehr stark; sehr klein, klein, mittel, groß, sehr groß; gar keine, leichte, mittlere, starke, sehr starke
3. Merkmalsbezogene bipolare Valenzskalen (Zufriedenheitsskalen): sehr zufrieden, zufrieden, weder zufrieden noch unzufrieden, wenig zufrieden, unzufrieden; sehr viel länger, länger, identisch, kürzer, sehr viel kürzer

4. Häufigkeitsskalen: nie, selten, mehrmals, oft, immer

Durch ihre Vielseitigkeit in der Formulierung können Valenzskalen für die Beschreibung fast aller Phänomene verwendet werden. Mit intensitätsskalierten Items lässt sich durch die Befragten eine klare Vorstellung über die Stärke des Merkmals entwickeln. Dies resultiert in einer hohen Verhaltensnähe für das Item. Ebenso kann dieser Aspekt durch Häufigkeitsskalen erreicht werden. Hierbei sollte jedoch ein Bezugszeitraum angegeben werden, welcher von allen Personen klar verständlich ist. Falls für ein Item eine über alle Subgruppen der Zielgruppe einheitliche verhaltensbezogene Antwortvorgabe nicht möglich ist, wird eine Zustimmungsskala verwendet (Kallus, 2016).

Die Itemkerne müssen den konzeptuellen Inhalt des zu erhebenden Merkmalsbereichs gezielt erfassen und zu den Antwortformaten für alle Stufen der Beantwortungsskala passen. Des Weiteren sollen die Merkmalsausprägungen durch repräsentative Verhaltensweisen bzw. Zustände in einem für die Zielgruppe angemessenen Sprachniveau formuliert werden. Die Formulierung dieser Items sollte im Grundlegenden auf drei Aspekten basieren (Kallus, 2016):

- Semantisch-inhaltliche Aspekte
- Sprachlich-grammatikalische Aspekte
- Psychologische Aspekte

Auf diese Aspekte wird in weiterer Folge im Detail eingegangen.

5.1.1 Semantisch-inhaltliche Aspekte

Nachdem es bei der Bearbeitung von Fragebogen keine Rücksprachemöglichkeit mit dem/der Ersteller*in gibt, muss der Kern der Items für die Personen leicht zu verstehen und in Kombination mit dem Format der Antwort eindeutig zu beantworten sein (Kallus, 2016). In diesem Zusammenhang gibt es einige Regeln, die zu beachten sind.

Die Itemkerne müssen einfache Aussagen formulieren. Komplexe und bedingte Aussagen sind meist schwer zu verstehen und nicht eindeutig auf das Antwortformat zu beziehen, weshalb sie für die Formulierung der Items in einfache Komponenten aufgeteilt werden müssen. Bedingte Aussagen sollen vermieden werden, da diese von Befragten unterschiedlich interpretiert werden können (Kallus, 2016).

Des Weiteren sollten diese Aussagen präzise formuliert sein, damit diese eindeutig beantwortbar sind. Dies kann z.B. durch das Hinzufügen eines Zeitbezugs erfolgen. Bei der Formulierung sollte auch stets auf eine hohe Verhaltensnähe geachtet werden. Den Teilnehmer*innen fällt die Einstufung von verhaltensnahen und leicht zu beobachtenden Ausprägungen eines Merkmals leichter als jene von abstrakten Vorgängen (Kallus, 2016).

Für jedes Item sollte nur eine Aussage formuliert werden, welche durch eine einzige Antwortdimension abgebildet werden kann. So sollte jedes Item nur eine Facette enthalten. Sofern ein Item mehrere Facetten enthält, muss dieses in mehrere Items aufgeteilt werden. Dies bezieht sich auch auf die Eindimensionalität von Items. Eindimensionalität ist nicht gegeben,

wenn sich im Frageteil eines Items eine weitere Dimension versteckt. Das gesamte Item muss eine eindeutig beantwortbare Einheit darstellen. Dies kann durch die Zerlegung in Sinneinheiten und eine Vereinfachung der Aussagen erfolgen (Kallus, 2016).

Bezugnehmend auf die Merkmalsausprägungen gilt es festzuhalten, dass diese sich am Alltagsverhalten orientieren sollen. Sehr stark verteilte Items können zu Schwierigkeiten bei der psychometrischen Prüfung und somit zu einer schlechten Trennschärfe führen. Aus diesem Grund ist es ratsam, für die Formulierung von Items eher Verhaltensweisen bzw. klare und häufig auftretende Zustände zu verwenden (Kallus, 2016).

Um Verständnisprobleme bei den Befragten vorzubeugen, sollten Aussagen klar und affirmativ formuliert sein. So könnten Items, die eine Negation beinhalten, welche nicht exakt als solche erkennbar ist oder sich auf das Gegenteil bzw. den Nullpunkt des Merkmals bezieht, Probleme in der Interpretation verursachen. Bei der Umpolung von Items in Antwortskalen gilt es zu berücksichtigen, dass eine sprachliche Invertierung nicht immer das exakte Gegenteil der Ursprungsversion darstellt (Kallus, 2016).

5.1.2 Sprachlich-grammatikalische Aspekte

Neben semantisch-inhaltlichen Aspekten muss bei der Formulierung von Items auch die Umgebung und der Hintergrund der Befragten in die Formulierung miteinbezogen werden (Kallus, 2016). Im Folgenden werden Richtlinien für die Sprache und Grammatik erläutert.

Items sollten Bezüge klar zeigen. Diese müssen so formuliert werden, dass sich die in ihnen verwendeten Begriffe auf eindeutige Situationen beziehen und diese von allen Antwortenden gleich interpretiert werden. Nach dem Lesen des Items, sollte keine relevante Information offen bleiben (Kallus, 2016).

Bei der Präsentation von Konzepten müssen diese in der Sprache der Befragten dargestellt werden. Die Itemkerne sollen in einer allgemein verständlichen Sprache formuliert sein. Hierbei ist es wichtig, Fachausdrücke bei Bedarf zu übersetzen bzw. die Bedeutung dieser zu erklären (Kallus, 2016).

Bezugnehmend auf die Erläuterung von Begriffen gibt es ebenso einige Punkte zu beachten. Nicht eindeutig bestimmte bzw. unklare Begriffe sollten präzisiert werden. Ein besonderes Problem hierbei stellen Begriffe dar, welche in Teilpopulationen unterschiedliche Bedeutungen haben. Zur Eingrenzung komplexer Zustände und Prozesse sollten ähnliche Begriffe herangezogen werden. Wie schon zuvor erwähnt, werden komplexe Zustände durch mehrere Facetten ausgedrückt und beschrieben. Eine zusätzliche sprachliche Umformulierung dieser kann ebenso positiv zur Verständlichkeit und richtigen Interpretation durch die Befragten beitragen. Hierzu erfolgt die Formulierung mehrerer Items mit den verwandten Begriffen. Weiters müssen sehr spezifische Begriffe an das Einsatzgebiet des Fragebogens angepasst werden. Für den Fall, dass der Fragebogen über eine sehr eng formulierte Begriffsspanne verfügt, sollte eine Anpassung dieser erfolgen, wenn ein Einsatz in einem erweiterten Bereich geplant ist. Eine klare und allgemeine Formulierung kann dies im Vorhinein vermeiden. Ebenso sollten Wörter mit

unterschiedlicher regionaler Bedeutung vermieden werden, da derartige Bedeutungsunterschiede zu unterschiedlichen Interpretationen führen können (Kallus, 2016).

Items sollen nach Möglichkeit einen Zeitbezug beinhalten, da individuelle Situationen und Bezüge die Vergleichsmöglichkeiten von Items stark einschränken können. So ist ein Vergleich von zwei Items mit unterschiedlich langen Zeitbezügen schwierig. Ein Wechsel des Bezugsrahmens innerhalb eines Fragebogens sollte nur in systematischer Weise vorgenommen werden (Kallus, 2016).

Bei der Wahl des Abstraktionsniveaus gilt es zu beachten, dass zu allgemein formulierte Items meist keine spezifische Merkmalsfacette abbilden können. Die Beantwortung von konkreten Items fällt meist wesentlich leichter. Es gilt über alle Items ein vergleichbares Abstraktionsniveau beizubehalten (Kallus, 2016).

Abschließend lässt sich festhalten, dass generell einfache Sätze mit eindeutigen grammatikalischen Bezügen formuliert werden sollen. Die Formulierung der Items soll auch so einfach wie möglich gehalten werden. So können Nebensätze und aneinandergereihte Ergänzungen die Komplexität erhöhen und unterschiedlich verstanden werden (Kallus, 2016).

5.1.3 Psychologische Aspekte

Die Beantwortung von Fragen stellt für die Probanden eine Aufgabe und einen Aufwand dar. Die Reaktion der Teilnehmer*innen bzw. deren Antworten hängen von der Art und Weise ab, wie die Aufgabe über die Items gestellt wird. Aus diesem Grund sollten auch ein paar allgemeine Punkte berücksichtigt werden, welche im nächsten Abschnitt dargestellt werden (Kallus, 2016).

Die einzelnen Items müssen leicht zu lesen sein - sowohl in typografischer als auch in grammatikalischer Betrachtung - und Gruppen von Items sollen als klare Einheit erkennbar gemacht werden. Zu Beginn sollte die Kernaussage verständlich dargestellt werden. Weitere Spezifikationen erfolgen erst nach Präsentation der Kernaussage (Kallus, 2016).

Items sollen für die Teilnehmer*innen leicht zu verstehen sein. Hierbei ist auf eine eindeutige Wortwahl und auf eine neutrale und nicht suggestive Formulierung zu achten. Eine konzeptbezogene Formulierung der Merkmalskategorien kann sich positiv auf das Verständnis der Befragten auswirken. Ebenso wirkt sich die Verwendung von konkreten anstatt von abstrakten Schreibweisen positiv auf die Verständlichkeit aus (Kallus, 2016).

Von den Befragten sollte nicht verlangt werden, zur Beantwortung eines Items komplexe logische Schlussfolgerungen ziehen zu müssen. Ein zu komplexer Sachverhalt ist auf einfache Zustände und Verhaltensweisen aufzuteilen (Kallus, 2016). Ebenso sollte bei der Formulierung eines Items beachtet werden, dass dieses auch ohne den Kontext eines anderen Items beantwortbar ist (Kallus, 2016).

Durch die Items soll ein Bezug zu dem Erlebten der beantwortenden Person hergestellt werden ohne deren Privatsphäre zu verletzen. Problembehaftete und sehr private Merkmale sollten mit einem persönlichen Interview anstatt mit einem Fragebogen erhoben werden (Kallus, 2016).

In weiterer Folge wird die Struktur des Fragebogens erläutert. Diese wird durch den in Kapitel 4 definierten Anforderungskatalog vorgegeben. Der Fragebogen besteht aus 10 Abschnitten:

1. Abschnitt „Allgemeine Informationen“
2. Abschnitt „Beschreibung von Produktfunktionalitäten“
3. Abschnitt „Anforderungsänderungen“
4. Abschnitt „Anforderungsaufteilung“
5. Abschnitt „Aufwandsschätzung“
6. Abschnitt „Deadline-Planung“
7. Abschnitt „Blockierungen und Abhängigkeiten“
8. Abschnitt „Interne Kommunikation“
9. Abschnitt „Externe Kommunikation“
10. Abschnitt „Identifikation von Risiken“

Die Items für beide Versionen des Fragebogens ähneln sich stark. Der einzige Unterschied entsteht durch die individuelle Situation der Befragten, welche sich auf den Zeitbezug der Fragestellung auswirkt. Die erste Version verwendet als ersten Satzteil die Formulierung „Bei der Verwendung von Scrum“, wohingegen die zweite Version „Vor der Einführung von Scrum“ und „Nach der Einführung von Scrum“ für die gleichen Items verwendet, um einen Vergleich der Situationen zu ermöglichen. Aus diesem Grund hat die zweite Version der Befragung auch doppelt so viele Fragen. Im Anschluss erfolgt eine Erläuterung der Items.

5.1.4 Informationen zum Unternehmen

Um eine bessere Interpretation der Ergebnisse zu ermöglichen, werden zu Beginn des Fragebogens Informationen zur individuellen Situation der Befragten erhoben. Diese Fragestellungen sind in Tabelle 13 dargestellt.

Zu erhebendes Merkmal	Frage/Aussage	Merkmalsausprägungen
Tätigkeitsfeld der Teilnehmer*innen	Was ist Ihre Rolle?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entwickler*in ▪ Product Owner*in ▪ Scrum Master*in ▪ Designer*in ▪ Qualitätssicherung / Software Tester*in ▪ Andere

<p>Unternehmensgröße der Teilnehmer*innen</p>	<p>Wie groß ist Ihr Unternehmen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 oder weniger Mitarbeiter*innen ▪ 11 bis 25 Mitarbeiter*innen ▪ 26 bis 50 Mitarbeiter*innen ▪ 51 bis 100 Mitarbeiter*innen ▪ 101 bis 300 Mitarbeiter*innen ▪ 301 bis 500 Mitarbeiter*innen ▪ 501 bis 1000 Mitarbeiter*innen ▪ 1001 bis 5000 Mitarbeiter*innen ▪ Mehr als 5000 Mitarbeiter*innen ▪ Ich weiß es nicht
<p>Größe der IT-Abteilung der Teilnehmer*innen</p>	<p>Wie groß ist die IT-Abteilung Ihres Unternehmens?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 oder weniger Mitarbeiter*innen ▪ 11 bis 25 Mitarbeiter*innen ▪ 26 bis 50 Mitarbeiter*innen ▪ 51 bis 100 Mitarbeiter*innen ▪ 101 bis 200 Mitarbeiter*innen ▪ 201 bis 300 Mitarbeiter*innen ▪ 301 bis 400 Mitarbeiter*innen ▪ 401 bis 500 Mitarbeiter*innen ▪ 501 bis 1000 Mitarbeiter*innen ▪ Mehr als 1000 Mitarbeiter*innen ▪ Ich weiß es nicht
<p>Größe der Scrum-Teams der Teilnehmer*innen</p>	<p>Wie groß ist Ihr Scrum-Team?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 bis 3 Personen ▪ 4 bis 5 Personen ▪ 6 bis 10 Personen ▪ 11 bis 15 Personen ▪ 16 bis 20 Personen ▪ 21 oder mehr Personen ▪ Ich weiß es nicht
<p>Dauer der Scrum-Verwendung</p>	<p>Wie lange verwendet Ihr Team bereits Scrum?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Weniger als 2 Monate ▪ 2 bis 4 Monate

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 bis 6 Monate ▪ 6 bis 9 Monate ▪ 9 bis 12 Monate ▪ 12 bis 15 Monate ▪ 15 bis 18 Monate ▪ 18 Monate bis 2 Jahre ▪ 2 bis 3 Jahre ▪ 3 bis 4 Jahre ▪ 4 bis 5 Jahre ▪ Mehr als 5 Jahre ▪ Ich weiß es nicht
--	--	--

Tabelle 13: Fragebogenabschnitt "Allgemeine Informationen"

Diese Merkmale könnten Einfluss auf das Ausmaß der Herausforderungen haben. Aus diesem Grund erfolgt in der späteren Interpretation der Ergebnisse eine Gruppierung nach diesen Faktoren und eine Ermittlung von Zusammenhängen zu anderen Merkmalen. In Version 2 erfolgt keine Erhebung der Unternehmensgröße, da diese Information für alle Befragten schon vorliegt.

5.1.5 Beschreibung von Produktfunktionalitäten

Für dieses und alle folgenden Kategorien wird der erste Teil der Fragestellung mit den zuvor erwähnten Satzanfängen für die einzelnen Zeitpunkte der Evaluierung - davor, danach, derzeit - jeweils ersetzt. Zum einfacheren Verständnis wird in der Auflistung der Fragen nur die Version aus der ersten Umfrage dargestellt, welche die Situation bei der Verwendung von Scrum evaluiert.

Die nach Halligan (1993) definierten Anforderungen an Produktfunktionalitäten werden mit einem Multiple-Choice-Raster, welches eine Zustimmungsskala für jedes einzelne Merkmal der Definition einer qualitativ hochwertigen Funktionalitätsbeschreibung beinhaltet, erhoben. Zur einfacheren Darstellung erfolgt eine Auflistung aller zu erhebender Merkmale in einem Eintrag, da die Struktur für die Evaluierung jedes einzelnen Merkmals immer ident ist.

Zu erhebendes Merkmal	Frage/Aussage	Merkmalsausprägungen
Korrektheit, Vollständigkeit, Klarheit, Eindeutigkeit, Testbarkeit, Änderbarkeit und Realisierbarkeit der Anforderung	Bei der Verwendung von Scrum werden die zu entwickelnden Produktfunktionalitäten korrekt, vollständig, klar,	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trifft nicht zu ▪ Trifft eher nicht zu ▪ Weder/noch ▪ Trifft eher zu

	eindeutig, testbar, änderbar und realisierbar beschrieben.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trifft zu
--	--	---

Tabelle 14: Fragebogenabschnitt "Beschreibung von Produktfunktionalitäten"

5.1.6 Ausmaß von Anforderungsänderungen

Im Anschluss erfolgt eine Erhebung der Häufigkeit und des Ausmaßes von Anforderungsänderungen. Die durch den Scrum-Prozess herbeigeführte, regelmäßige Kommunikation könnte sich in der Theorie positiv auf diesen Aspekt auswirken, da Produktfunktionalitäten genauer beschrieben werden könnten und in weiterer Folge Anforderungsänderungen seltener werden. Ebenso können sich hochwertige Funktionalitätsbeschreibungen auf diesen Aspekt auswirken. Aus diesem Grund werden in der Auswertung der Daten potenzielle Zusammenhänge zwischen den zuvor erwähnten Bereichen evaluiert.

Zu erhebendes Merkmal	Frage/Aussage	Merkmalsausprägungen
Häufigkeit von Anforderungsänderungen	Bei der Verwendung von Scrum treten Anforderungsänderungen ____ auf.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nie ▪ Manchmal ▪ Mehrmals ▪ Oft ▪ Immer
Größe der Anforderungsänderungen	Bei der Verwendung von Scrum sind Anforderungsänderungen meistens ____.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sehr klein ▪ Klein ▪ Mittel ▪ Groß ▪ Sehr groß

Tabelle 15: Fragebogenabschnitt "Anforderungsänderungen"

5.1.7 Qualität der Anforderungsaufteilung

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit der Häufigkeit der Anforderungsaufteilung und deren Qualität. Anforderungen sollen nach Kuster, et al. (2019) in kleinere Arbeitspakete aufgeteilt werden, um Verantwortlichkeiten klar zuordnen zu können und diese Arbeitspakete erfolgreich innerhalb eines Sprints zu einem Produktinkrement umzuwandeln. Aus diesem Grund erfolgt eine Messung der Häufigkeit dieser Aufteilung und der geeigneten Größe dieser Anforderungen.

Zu erhebendes Merkmal	Frage/Aussage	Merkmalsausprägungen
Häufigkeit der Anforderungsaufteilung	Bei der Verwendung von Scrum werden Projekte und Anforderungen ____ in kleinere Teile aufgeteilt.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nie ▪ Selten ▪ Mehrmals ▪ Oft ▪ Immer
Qualität (=geeignete Größe) der aufgeteilten Anforderungen	Bei der Verwendung von Scrum werden Projekte und Anforderungen in kleinere Teile aufgeteilt, welche erfolgreich innerhalb eines Sprints durchgeführt werden können.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trifft nicht zu ▪ Trifft eher nicht zu ▪ Weder noch ▪ Trifft eher zu ▪ Trifft zu

Tabelle 16: Fragebogenabschnitt "Anforderungsaufteilung"

5.1.8 Aufwandsschätzung

Eine detaillierte Anforderungserhebung kann die Grundlage für eine realistische Aufwandsschätzung sein. In diesem Abschnitt soll erhoben werden, wie oft eine solche erfolgt und welche Qualität diese aufweist. Im Zuge der Evaluierung der Ergebnisse wird eine Beziehung zwischen der Anforderungs- und der Schätzungsqualität gezogen, um zu ermitteln, ob qualitative Anforderungen in genauen Schätzungen resultieren.

Zu erhebendes Merkmal	Frage/Aussage	Merkmalsausprägungen
Häufigkeit der Aufwandsschätzung	Bei der Verwendung von Scrum werden Aufwände ____ geschätzt.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nie ▪ Selten ▪ Mehrmals ▪ Oft ▪ Immer
Abweichung (Differenz) der Schätzung zur tatsächlich beanspruchten Zeit	Beim Einsatz von Scrum wich der geschätzte Aufwand ____ vom tatsächlichen Zeitaufwand ab.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gar nicht ▪ Leicht ▪ Ein wenig ▪ Stark ▪ Sehr stark

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht beantwortbar (es wurde nichts geschätzt)
Richtung der Abweichung	Bei der Verwendung von Scrum war die tatsächlich beanspruchte Zeit im Verhältnis zum geschätzten Aufwand ____.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sehr viel länger ▪ Länger ▪ Identisch ▪ Kürzer ▪ Sehr viel kürzer ▪ Nicht beantwortbar (es wurde nichts geschätzt)

Tabelle 17: Fragebogenabschnitt "Aufwandsschätzung"

5.1.9 Deadline-Planung

Eine präzise Planung von Deadlines kann erst möglich sein, wenn die einzelnen Projektaufwände korrekt geschätzt und deren Abhängigkeiten klar definiert wurden. Diese aggregierten Aufwände stellen die Basis für das Setzen eines voraussichtlichen Enddatums des Projekts. In diesem Abschnitt soll ermittelt werden, wie oft die Deadline-Planung erfolgt und welcher Qualität diese entspricht. In der späteren Interpretation der Ergebnisse werden Zusammenhänge zwischen Schätzung und Deadline-Planung hergestellt. In der Theorie sollten realistische Aufwandsschätzungen eine genaue Deadline-Planung ermöglichen. Ebenso könnte die Deadline-Planung von der Qualität der Produktfunktionalitäten abhängen.

Zu erhebendes Merkmal	Frage/Aussage	Merkmalsausprägungen
Möglichkeit der Deadline-Planung	Bei der Verwendung von Scrum können Deadlines präzise geplant werden.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trifft nicht zu ▪ Trifft eher nicht zu ▪ Weder noch ▪ Trifft eher zu ▪ Trifft zu
Abweichung zwischen SOLL- und IST-Datum	Bei der Verwendung von Scrum wichen die geplanten Projektdeadlines ____ vom tatsächlichen Projektende ab.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gar nicht ▪ Leicht ▪ Ein wenig ▪ Stark ▪ Sehr stark

Richtung der Abweichung	Bei der Verwendung von Scrum war der tatsächliche Zeitaufwand im Vergleich zu den geplanten Deadlines meistens ____.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sehr viel länger ▪ Länger ▪ Identisch ▪ Kürzer ▪ Sehr viel kürzer
--------------------------------	--	---

Tabelle 18: Fragebogenabschnitt "Deadline-Planung"

5.1.10 Blockierungen und Abhängigkeiten

In diesem Abschnitt erfolgt die Ermittlung des Ausmaßes von Blockierungen und der sich daraus ergebenden Abhängigkeiten zwischen Teams. Die hohe Transparenz des Scrum-Prozesses sollte derartige Abhängigkeiten vermeiden. Aus diesem Grund werden Anzahl und Ausmaß dieser Blockierungen gemessen. In der folgenden Ergebnisevaluierung werden potenzielle Zusammenhänge zwischen Blockierungen und den Aspekten der Kommunikation betrachtet.

Zu erhebendes Merkmal	Frage/Aussage	Merkmalsausprägungen
Häufigkeit von Blockierungen	Bei der Verwendung von Scrum treten Blockierungen zwischen Teams ____ auf.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nie ▪ Selten ▪ Mehrmals ▪ Oft ▪ Immer
Ausmaß der Blockierungen auf den Projekterfolg	Die bei der Verwendung von Scrum aufgetretenen Blockierungen beeinflussten den Gesamterfolg des Projekts ____ (z.B. durch Terminverzögerung).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gar nicht ▪ Leicht ▪ Ein wenig ▪ Stark ▪ Sehr stark

Tabelle 19: Fragebogenabschnitt "Blockierungen und Abhängigkeiten"

5.1.11 Interne Kommunikation

In diesem Abschnitt wird die Zufriedenheit mit der internen Kommunikation gemessen. Sie sollte durch die hohe Anzahl an Meetings im Scrum-Prozess theoretisch im zufriedenstellenden Bereich liegen. Von dieser Qualität der Kommunikation könnten die Faktoren der Anforderungsänderungen und der Blockierungen abhängig sein, weshalb in der Evaluierung diese Beziehungen betrachtet werden. Es erfolgt die Evaluierung der teaminternen und der teamübergreifenden Kommunikation.

Zu erhebendes Merkmal	Frage/Aussage	Merkmalsausprägungen
Qualität der Kommunikation innerhalb des eigenen Teams	Bei der Verwendung von Scrum ist die zur Durchführung der täglichen Entwicklungsaktivitäten benötigte Kommunikation innerhalb Ihres Teams ____.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sehr zufriedenstellend ▪ Zufriedenstellend ▪ Weder zufriedenstellend noch unzufriedenstellend ▪ Wenig zufriedenstellend ▪ Unzufriedenstellend
Qualität der Kommunikation mit anderen Teams	Bei der Verwendung von Scrum ist die zur Durchführung der täglichen Entwicklungsaktivitäten benötigte Kommunikation zwischen Ihren und anderen technischen Teams ____.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sehr zufriedenstellend ▪ Zufriedenstellend ▪ Weder zufriedenstellend noch unzufriedenstellend ▪ Wenig zufriedenstellend ▪ Unzufriedenstellend

Tabelle 20: Fragebogenabschnitt "Interne Kommunikation"

5.1.12 Externe Kommunikation

Die externe Kommunikation kann die gleichen Abhängigkeiten wie die interne Kommunikation aufweisen. Inwiefern diese Annahme tatsächlich eintritt, ist in der Evaluierung der Ergebnisse ersichtlich. Es erfolgt die Messung der Kommunikationsqualität bei Interaktion mit anderen - nicht technischen - Teams und mit Kund*innen.

Zu erhebendes Merkmal	Frage/Aussage	Merkmalsausprägungen
Qualität der Kommunikation mit Kund*innen	Bei der Verwendung von Scrum ist die zur Durchführung der täglichen Entwicklungsaktivitäten benötigte Kommunikation mit Kund*innen (z.B. Unternehmensleitung,	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sehr zufriedenstellend ▪ Zufriedenstellend ▪ Weder zufriedenstellend

	Produktabteilung, externe Kund*innen) ____.	<p>noch unzufriedenstellend</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wenig zufriedenstellend ▪ Unzufriedenstellend
Qualität der Kommunikation mit Teams außerhalb des IT-Bereichs	Bei der Verwendung von Scrum ist die zur Durchführung der täglichen Entwicklungsaktivitäten benötigte Kommunikation zwischen Ihnen und Stakeholder*innen aus anderen Abteilungen (z.B. anderen nicht-technischen Teams wie Marketing) ____.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sehr zufriedenstellend ▪ Zufriedenstellend ▪ Weder zufriedenstellend noch unzufriedenstellend ▪ Wenig zufriedenstellend ▪ Unzufriedenstellend

Tabella 21: Fragebogenabschnitt "Externe Kommunikation"

5.1.13 Identifikation von Risiken

In diesem Abschnitt erfolgt die Messung identifizierter Risiken, des Eintritts von nicht identifizierten Risiken und deren Ausmaß. Eine hohe Qualität der Kommunikation sowie eine detaillierte Beschreibung von Produktfunktionalitäten kann sich positiv auf diese Aspekte auswirken, daher erfolgt in der Auswertung der Ergebnisse eine Betrachtung dieser Zusammenhänge.

Zu erhebendes Merkmal	Frage/Aussage	Merkmalsausprägungen
Identifizierung von Risiken	Bei der Verwendung von Scrum werden potenzielle Projektrisiken (z.B. Blockierungen, Abhängigkeiten, technische Probleme frühzeitig während der Projekte identifiziert.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trifft nicht zu ▪ Trifft eher nicht zu ▪ Weder noch ▪ Trifft eher zu ▪ Trifft zu
Eintritt nicht identifizierter Risiken	Bei der Verwendung von Scrum traten nicht identifizierte Risiken (z.B. Blockierungen, Abhängigkeiten, technische	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nie ▪ Selten ▪ Mehrmals ▪ Oft

	Probleme) ___ während der Projekte ein.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Immer
Auswirkung des Eintritts nicht identifizierter Risiken	Diese Risiken, die bei der Verwendung von Scrum eintraten, hatten ___ Auswirkungen auf den Gesamterfolg (Termineinhaltung, generelle Umsetzbarkeit) des Projekts.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gar keine ▪ Leichte ▪ Mittlere ▪ Starke ▪ Sehr Starke

Tabelle 22: Fragebogenabschnitt "Identifikation von Risiken"

5.2 Durchführung der Befragung

In diesem Kapitel erfolgt die Durchführung der Befragung. Wie vorhin schon erwähnt, wird diese in zwei Versionen durchgeführt. In beiden Versionen wird das Ausmaß der im Anforderungskatalog definierten Herausforderungen erhoben. Version 2 evaluiert zusätzlich die Situation in Unternehmen vor der Einführung des Scrum-Vorgehensmodells, um eine konkrete Veränderung der Situation mit und ohne Verwendung von Scrum messbar zu machen.

5.2.1 Datenbereinigung

Nach erfolgreich durchgeführter Befragung werden die Daten zur weiteren Verarbeitung und Analyse vorbereitet. Hierfür erfolgt eine Gruppierung der Daten beider Umfragen in einer Excel-Datei und im Anschluss, die im Anschluss bereinigt wird. Das Bereinigen der Daten wird mithilfe der Programmiersprache R durchgeführt.

Bei der Bereinigung werden folgende Änderungen an den Daten vorgenommen.

Zu Beginn werden linear skalierte Werte auf einen Zahlenbereich übertragen. Um in der späteren Analyse der Daten Mittelwerte zu bilden und die einzelnen Ergebnisse miteinander vergleichen zu können, werden deren fünf Antwortmöglichkeiten auf einen Zahlenbereich von -2 bis 2 abgebildet, wobei die höchste Ausprägung immer das positivste Ergebnis darstellt. Anschließend erfolgt die Invertierung von Fragen mit umgekehrter Antwortskala. Aufgrund einzelner Fragestellungen ergeben sich Antwortskalen, bei denen die eigentlich negative Antwort das positivste Ergebnis darstellt. Nachdem diese mit den numerischen Werten ersetzt wurden, müssen diese mit -1 multipliziert werden, um eine Konsistenz in der Datenauswertung zu gewährleisten. Diese Umwandlung ist für die spätere Interpretation der Ergebnisse wichtig. Bei allen Merkmalen bedeutet ein hoher Wert das gewünschte - positive - Ergebnis, auch wenn aufgrund der Formulierung einer Fragestellung und der erhobenen Merkmale eigentlich ein niedrigerer Wert mehr Sinn ergeben würde.

Anschließend werden Werte manipuliert und gruppiert. Es erfolgt die Zuweisung der in den zwei Fragebogen ausgesendeten Antworten zu gemeinsamen Gruppen, falls diese Subkategorien

anderer darstellen oder eine Gruppierung zur besseren Auswertung der Daten Sinn ergibt. Dies erfolgt ausschließlich im Abschnitt der Erhebung allgemeiner Informationen des Unternehmenskontexts der Teilnehmer*innen bei Ermittlung der Rolle, der Teamgröße und des Zeitraums der Scrum-Verwendung. Nachdem Version 2 der Befragung einen höheren Detaillierungsgrad bei den Antwortmöglichkeiten für die Rolle aufweist, werden die Werte „iOS“, „Android“, „Web“ und „Backend“ als Entwickler*innen gruppiert. Die Zeiträume der Scrum-Verwendung werden zu den Bereichen „weniger als 6 Monate“, „6 bis 12 Monate“, „12 bis 24 Monate“, „24 bis 36 Monate“ und „mehr als 36 Monate“ zusammengefasst. Bezugnehmend auf die Teamgröße erfolgt eine Gruppierung zu Teams mit der Größe von „weniger als 11 Personen“, „11 bis 20 Personen“ und „mehr als 20 Personen“. Hierbei haben sich in Version 2 des Fragebogens die Bereiche von zwei Antwortmöglichkeiten überschritten, wodurch eine eindeutige Zuordnung nicht für jedes Ergebnis möglich war. Nachdem die Antwortmöglichkeiten immer in der gleichen Lesereihenfolge präsentiert werden, kann davon ausgegangen werden, dass für diese Überschneidungen eine Zuordnung zur größeren Kategorie vorgenommen werden kann, da die kleinere Kategorie schon zuvor von den Befragten wahrgenommen wurde. Diese Annahme trifft nur bei der Änderung eines einzelnen Wertes zu und hat keine größeren Auswirkungen auf die grundlegende Verteilung. Im letzten Schritt werden noch für die Abschnitte „Kommunikation intern“ und „Kommunikation extern“ alle Antworten von Personen, welche keine Entwickler*innen sind, entfernt, da sich anhand der Fragestellung diese wahrgenommene Kommunikation auf die Durchführung der täglichen Implementierungsaufgaben konzentriert.

Abschließend erfolgt die Bearbeitung von fehlenden Werten (=missing Value bzw. NA). Alle durch die Teilnehmer*innen nicht beantworteten Fragen bzw. Fragen, bei denen „ich weiß es nicht“ als Antwort ausgewählt wurde, werden mit „NA“ ersetzt. Diese Werte werden jedoch nicht aus den Daten entfernt, da sie die einzelnen Verteilungen verändern würden und in der Datenanalyse zum besseren Verständnis der aus den Daten erlangten Erkenntnisse angeführt werden.

5.3 Analyse der Ergebnisse

Nach erfolgreicher Bereinigung der Daten findet in diesem Kapitel die Analyse dieser statt. Insgesamt wurde der Fragebogen von 76 Personen beantwortet, wobei bei allen Personen eine Evaluierung des Zustands bei Verwendung von Scrum durchgeführt wurde und bei 23 Personen auch der Zustand ohne Verwendung von Scrum, also vor dem Wechsel auf das Scrum-Vorgehensmodell, erhoben wurde. Es werden Korrelationen zwischen einzelnen Fragen ermittelt und die vollständigen Wertausprägungen für den Zustand bei der Verwendung von Scrum erläutert. Anschließend werden diese Daten anhand spezifischer Kriterien gefiltert betrachtet. Ebenso erfolgt eine Auswertung der Situationsveränderung bei einem Wechsel von einem anderen Vorgehensmodell auf Scrum.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die Ausprägungen zwischen -2 und 2 liegen können. Ein hoher Wert repräsentiert hierbei immer ein erwünschteres Ergebnis. Diese Konsistenz erleichtert den Vergleich von Situationen.

Zu Beginn der Analyse wird noch auf die Verteilung der an der Umfrage teilgenommenen Personen eingegangen.

5.3.1 Personenverteilung

Die Verteilung der an der Befragung teilgenommenen Personen ist in Bezug auf die Unternehmensgröße breit gestreut. Die Verteilung der Rollen der Teilnehmer*innen weist einen großen Anteil an Entwickler*innen auf, was durchaus als positiv betrachtet werden kann, da diese Personengruppe am besten Feedback zur Scrum-Methodik liefern kann. Ebenso nähert sich die Verteilung der Rollen jener in einem Scrum-Team an. Diese Verteilung ist in Abbildung 5-1 ersichtlich.

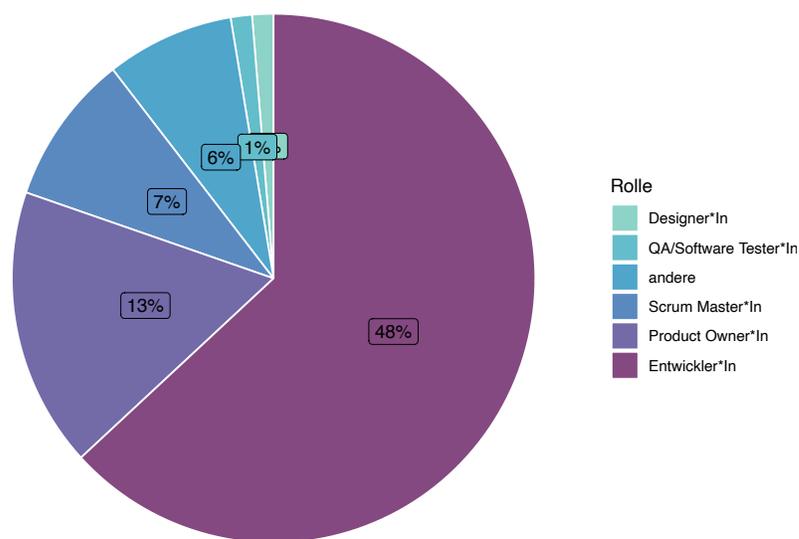


Abbildung 5-1: Teilnehmer*innenverteilung (Rolle)

Nahezu die Hälfte aller Personen, welche an der Umfrage teilgenommen haben, sind Entwickler*innen. 13% sind Product Owner*innen und 7% Scrum Master*innen. 6% haben eine andere Rolle im Scrum-Prozess. So könnten in diese Kategorie z.B. reguläre Projekt- oder Produkt-Manager*innen fallen. Nur jeweils 1% der teilnehmenden Personen sind als Software Tester*innen bzw. Designer*innen tätig.

Die Größe der IT-Unternehmen, in welchen die Teilnehmer*innen arbeiten, ist in Abbildung 5-2 ersichtlich.

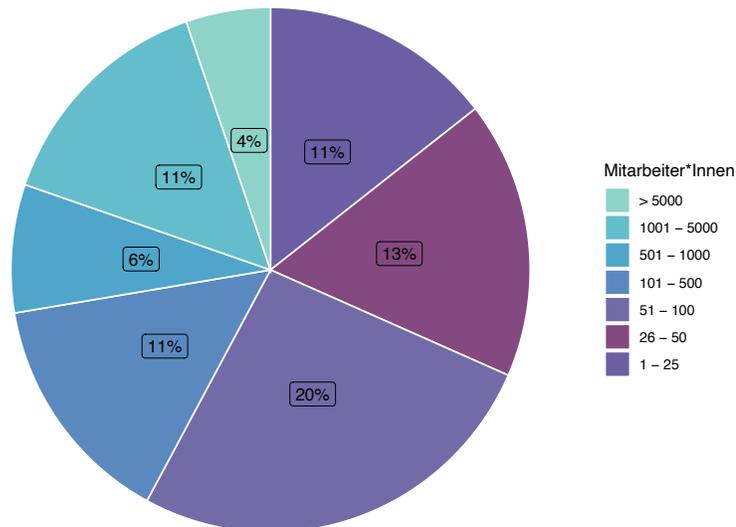


Abbildung 5-2: Teilnehmer*innenverteilung (Unternehmensgröße)

11% der Teilnehmer*innen sind in einem Unternehmen mit weniger als 25 Mitarbeiter*innen tätig. Diese Gruppe lässt sich weiter unterteilen in 10 oder weniger Mitarbeiter*innen mit 2 Personen und 9 Personen eines Unternehmens mit 11 bis 25 Mitarbeiter*innen. 13% arbeiten in einem Unternehmen mit 26 bis 50 Mitarbeiter*innen. Die größte Gruppe stellen mit 20% Personen in einem Unternehmen mit 51 bis 100 Mitarbeiter*innen dar. Unternehmen mit 101 bis 500 Mitarbeiter*innen waren zu 11% vertreten und jene mit 501 bis 1000 Mitarbeiter*innen zu 6%. Ebenso arbeiten 11% in einem großen Unternehmen mit 1001 bis 5000 Mitarbeiter*innen und 4% in einem Unternehmen, das mehr als 5000 Mitarbeiter*innen beschäftigt. Durch diese breite Verteilung an Unternehmensgrößen werden die ermittelten Erkenntnisse weniger von potenziellen Trends einzelner Unternehmensgrößen beeinflusst, wodurch die gebildeten Aussagen nicht auf einzelne Unternehmensgrößen beschränkt werden müssen.

Bezugnehmend auf die Zeitspanne der Verwendung von Scrum verwenden 26 Personen dieses Framework weniger als ein Jahr, 21 Personen zwischen einem und drei Jahren und 24 Personen länger als 3 Jahre. Eine granularere Aufteilung aller Personen, welche eine Antwort auf diese Frage gegeben haben, ist in Abbildung 5-3 ersichtlich.

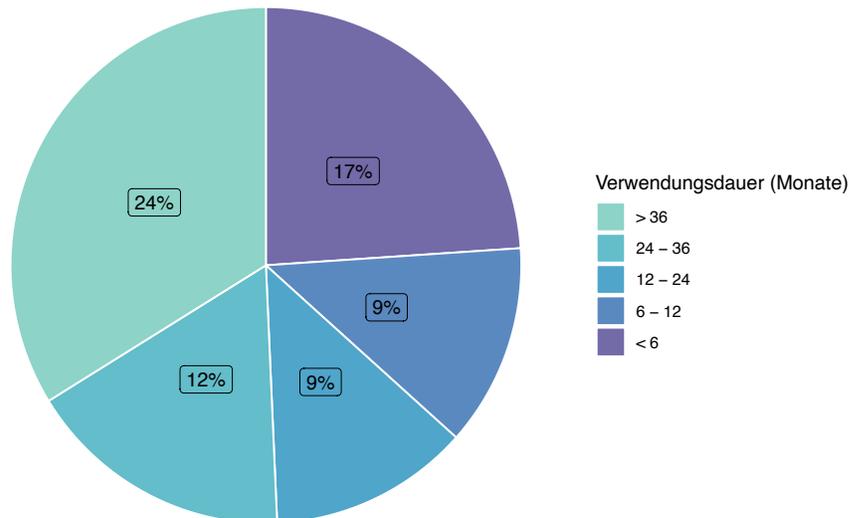


Abbildung 5-3: Teilnehmer*innenverteilung (Zeitraum der Scrum-Verwendung)

5.3.2 Korrelationen

In diesem Kapitel erfolgt die Messung von Merkmalskorrelationen. Die Korrelation zweier quantitativer oder kategorischer Merkmale gibt Auskunft über deren lineare Beziehung zueinander. Eine Erhebung der Korrelationen findet in der bivariaten Analyse Anwendung. Korrelationen geben statistische Beziehungen zwischen Variablen an, dies impliziert jedoch nicht die Kausalität dieser (Ramzai, 2020). Kausalitäten wurden im Rahmen dieser Masterarbeit nicht gemessen. Mithilfe einer Korrelationsanalyse der Erhebungen lassen sich Aussagen über das zukünftige Verhalten ableiten (Statistics How To, 2023). Das Ausmaß der Korrelation wird durch den Korrelationskoeffizienten angegeben, er ist eine Messung der Beziehung zwischen der relativen Veränderung zweier Variablen. Dieser kann Werte von -1 bis 1 annehmen. Liegt dieser Wert bei 0 bedeutet das, dass keine Beziehung zwischen den Variablen besteht. Ein Wert von -1 oder 1 hingegen sagt aus, dass eine vollständige negative oder positive Korrelation zwischen zwei Werten vorliegt (Ramzai, 2020). Bei einer positiven Korrelation steigt Wert B bei einer Erhöhung von Wert A ebenso an, wohingegen bei -1 als Korrelationskoeffizienten Wert B abnimmt und Wert A zunimmt.

Zur Ermittlung der Korrelation können unter anderem diese zwei Methoden angewendet werden:

- **Pearson Korrelationskoeffizient:** Der Pearson Korrelationskoeffizient wird zur Messung von linearen Zusammenhängen zwischen zwei kontinuierlichen Variablen verwendet. Eine Beziehung ist dann linear, wenn die Veränderung der ersten Variable in einer proportionalen Veränderung der zweiten Variablen resultiert (Ramzai, 2020).
- **Spearman Korrelationskoeffizient:** Der Spearman Rangkorrelationskoeffizient gibt die Beziehung zwischen den Rangausprägungen zweier Variablen an. Er beschreibt, wie gut eine monotone Funktion die Beziehung zwischen zwei Variablen beschreiben kann. Dies bedeutet, dass sich die Werte nicht wie bei Pearson in einer konstanten Rate erhöhen oder verringern müssen. Aus diesem Grund kann er auch für ordinale Daten verwendet werden (Ramzai, 2020).

Der Hauptunterschied dieser zwei Herangehensweisen besteht also darin, dass Pearson von einer linearen und Spearman von einer monotonen Beziehung zwischen zwei Variablen ausgeht (Ramzai, 2020).

Um eine fundierte Aussage über das tatsächliche Eintreten der Korrelation in einer Gesamtpopulation treffen zu können, werden Signifikanztests angewendet. Es könnte der Fall sein, dass bei einer erneuten Stichprobenerhebung andere Korrelationsstärken auftreten und dadurch neue Schlussfolgerungen gezogen werden. Ein statistischer Signifikanztest liefert eine Aussage darüber, ob die in der Stichprobe erhobene Korrelation auch in der Gesamtpopulation erwartet werden kann und wird mit einem statistischen Hypothesentest durchgeführt. Dieser gibt den p-Wert der Korrelation an, welcher zwischen 0 und 1 liegt und eine Aussage über die Wahrscheinlichkeit liefert, dass die Nullhypothese wahr ist und die Korrelation zwischen zwei Variablen rein zufällig aufgetreten ist. Je niedriger der p-Wert, desto unwahrscheinlicher ist die Korrelation zufällig aufgetreten. Aus diesem Grund spricht man von einem signifikanten Zusammenhang bei einem p-Wert kleiner als 0,05. Hierbei wird die Nullhypothese (zufälliger Zusammenhang) verworfen und man schließt, dass diese Korrelation auch in der Gesamtpopulation auftritt (Jaadi, 2019).

Im Rahmen dieser Masterarbeit wurden die Korrelationen zwischen allen sich auf die Herausforderungen beziehenden Items sowie zwischen diesen Items und der Dauer der Scrum-Verwendung betrachtet. Bei sehr hohen Korrelationen oder interessanten Zusammenhängen wurde ebenso ein statistischer Signifikanztest durchgeführt, um den p-Wert zu ermitteln und eine Aussage beziehend auf die Gesamtpopulation treffen zu können. In Tabelle 23 werden alle signifikanten Korrelationen aufgeführt, welche mit Pearson erhoben wurden. Eine detaillierte Erläuterung findet im Anschluss statt.

Merkmal 1	Merkmal 2	Korrelationskoeffizient	p-Wert
Externe Kommunikation: Qualität der Kommunikation mit Kund*innen	Externe Kommunikation: Qualität der Kommunikation mit Teams außerhalb des IT-Bereichs	0,6397496	0,0009812
Anforderungsänderung: Häufigkeit von Anforderungsänderungen	Anforderungsänderungen: Größe der Anforderungsänderungen	0,446351	0,05975
Funktionalitäten: Korrektheit	Funktionalitäten: Vollständigkeit	0,6127746	0,000005122
Funktionalitäten: Korrektheit	Funktionalitäten: Klarheit	0,7233883	0,000000002294
Funktionalitäten: Vollständigkeit	Funktionalitäten: Klarheit	0,6645871	0,00000007953
Funktionalitäten: Korrektheit	Aufwandsschätzung: Häufigkeit der Aufwandsschätzung	0,2219407	0,05566

Funktionalitäten: Vollständigkeit	Aufwandsschätzung: Abweichung (Differenz) der Schätzung zur tatsächlich beanspruchten Zeit	0,290318	0,0121
Funktionalitäten: Eindeutigkeit	Aufwandsschätzung: Abweichung (Differenz) der Schätzung zur tatsächlich beanspruchten Zeit	0,2468612	0,03398
Aufwandsschätzung: Häufigkeit der Aufwandsschätzung	Deadline-Planung: Möglichkeit der Deadline- Planung	0,2569144	0,03309
Aufwandsschätzung: Abweichung (Differenz) der Schätzung zur tatsächlich beanspruchten Zeit	Deadline-Planung: Möglichkeit der Deadline- Planung	0,4160028	0,0004184
Aufwandsschätzung: Abweichung (Differenz) der Schätzung zur tatsächlich beanspruchten Zeit	Deadline-Planung: Abweichung zwischen SOLL- und IST-Datum	0,6067557	0,00002581
Aufwandsschätzung: Abweichung (Differenz) der Schätzung zur tatsächlich beanspruchten Zeit	Deadline-Planung: Richtung der Abweichung	0,2939853	0,01575
Aufwandsschätzung: Richtung der Abweichung	Deadline-Planung: Möglichkeit der Deadline- Planung	0,3379711	0,005513
Aufwandsschätzung: Richtung der Abweichung	Deadline-Planung: Abweichung zwischen SOLL- und IST-Datum	0,2640306	0,02958
Aufwandsschätzung: Richtung der Abweichung	Deadline-Planung: Richtung der Abweichung	0,4598195	0,0001165
Kommunikation intern: Qualität der Kommunikation innerhalb des eigenen Teams	Blockierungen: Ausmaß der Blockierungen auf den Projekterfolg	0,3421315	0,01858

Tabelle 23: Korrelationen zwischen Items (Pearson)

Bei Betrachtung dieser Korrelationen fällt auf, dass des Öfteren Merkmale der gleichen Kategorie miteinander korrelieren. Dies ist der Fall für Erhebungen im Bereich Kommunikation, Anforderungsänderungen und Produktfunktionalitäten. Bei schlechter Qualität der Kommunikation mit Kund*innen ist ebenso die Kommunikation mit Stakeholder*innen schlecht. Dies könnte daran liegen, dass oft eine explizite Unterscheidung dieser Personengruppen nicht möglich ist, weshalb Kausalität zwischen diesen Merkmalen nicht unbedingt gegeben sein muss. Ebenso korrelieren Häufigkeit und Größe von Anforderungsänderungen positiv. Hierbei muss nicht unbedingt eine kausale Beziehung bestehen, da Teilnehmer*innen Anforderungsänderungen als größer wahrnehmen könnten, wenn diese häufiger auftreten.

Neben diesen Merkmalen korrelieren auch die Produktfunktionalitätseigenschaften miteinander. Für viele Teilnehmer*innen könnte Korrektheit sowohl Vollständigkeit als auch Klarheit implizieren. Die Beziehung von Vollständigkeit und Klarheit ergibt Sinn, da vollständige Funktionalitätsbeschreibungen in vielen Fällen auch klar sind.

Neben diesen Korrelationen zueinander bestehen auch Korrelationen zwischen Merkmalen verschiedener Kategorien. Am auffälligsten sind diese zwischen der Aufwandsschätzung und der Deadline-Planung, da alle Korrelationen in diesem Bereich einen sehr niedrigen p-Wert aufweisen. Hier besteht eindeutig ein Zusammenhang, da die Deadline durch den Gesamtaufwand eines Projektes gesetzt wird, welcher sich wiederum aus den einzelnen Schätzungen ergibt. So hat eine schlechte Qualität der Aufwandsschätzung eine schlechte Qualität der Deadline-Planung zufolge. Dies ist durch die signifikante Korrelation nahezu aller Merkmalskombinationen dieser zwei Bereiche ersichtlich. Des Weiteren korrelieren die Eindeutigkeit und Vollständigkeit der Funktionalitätsbeschreibung mit der Differenz der Schätzungen zum tatsächlichen Aufwand. Dies stellt einen Zusammenhang dar, da eindeutige und vollständige Anforderungen einfacher implementiert werden können, was zu einer besseren Einhaltung der für die Aufgabe geschätzten Zeit beiträgt. Ebenso besteht eine nahezu signifikante Korrelation zwischen der Korrektheit der Funktionalitäten und der Häufigkeit der Aufwandsschätzungen. Dieser Zusammenhang muss nicht zwingend kausal sein. Es könnte eventuell sein, dass korrekte Funktionalitäten die Aufwandsschätzung erst ermöglichen. Die letzte signifikante Korrelation besteht zwischen der Kommunikationsqualität innerhalb des Teams und dem Ausmaß der Blockierungen zwischen Teams auf den Projekterfolg. Es scheint, dass bei besserer Kommunikation die Blockierungen ein geringeres Ausmaß aufweisen. Dieser Zusammenhang ist definitiv schlüssig, da bei guter interner Kommunikation potenzielle Blockierungen früher erkannt werden können und deshalb aktiv nach einer Lösung gesucht werden kann.

Neben diesen Korrelationen, welche mit dem Pearson-Korrelationskoeffizienten erhoben wurden, gibt es ebenso einige, bei denen eine Erhebung mit Spearman notwendig war. Diese Methodik wurde bei Korrelationen zwischen der Dauer der Scrum-Verwendung und anderen Merkmalen angewendet, da diese Dauer aufgrund der Datenbereinigung keine konstante Erhöhung mehr darstellt. Die signifikanten Korrelation werden in Tabelle 24 dargestellt. Wie schon zuvor werden die Ergebnisse wieder im Anschluss genau erläutert und bewertet.

Merkmal 1	Merkmal 2	Korrelationskoeffizient	p-Wert
Dauer der Scrum-Verwendung	Funktionalitäten: Korrektheit	0,2239316	0,06238
Dauer der Scrum-Verwendung	Anforderungsänderungen: Häufigkeit von Anforderungsänderungen	-0,2308993	0,05446
Dauer der Scrum-Verwendung	Risiken: Identifizierung von Risiken	-0,3529085	0,002731

Tabelle 24: Korrelationen zwischen Items (Spearman)

Die Korrelationen mit den geringsten p-Werten konnten zwischen der Dauer der Scrum-Verwendung und der Funktionalitätskorrektheit, der Häufigkeit von Anforderungsänderungen und der Identifizierung von Risiken festgestellt werden. Obwohl die die ersten 2 Zusammenhänge nicht statistisch signifikant sind, werden sie trotzdem kurz erläutert. Je länger Scrum verwendet wird, desto korrekter werden Produktfunktionalitäten beschrieben. Es scheint, als würden sich die Teams an das Vorgehen gewöhnen und immer präzisere Funktionalitätsbeschreibungen erzeugen. Interessant ist, dass bei längerer Verwendungsdauer Anforderungsänderungen häufiger werden. Über die Kausalität dieses Zusammenhangs lässt sich keine Aussage treffen. Dieses Ergebnis könnte der Fragestellung zugrunde liegen, da bei dieser kein Zeitbezug angegeben wurde. So könnten Personen, welche Scrum länger verwenden die Anforderungsänderungen über die Zeit als häufiger empfinden. Ebenso werden Anforderungsänderungen seltener, wenn Scrum länger verwendet wird. Der gleiche negative Zusammenhang besteht mit der Identifikation von Risiken. Auch hier könnte das Ergebnis durch die Fragestellung herbeigeführt sein.

Abschließend lässt sich festhalten, dass vor allem zwischen der Aufwandsschätzung und der Deadline-Planung, zwischen Funktionalitätsbeschreibungen und zwischen der Differenz der Aufwandsschätzung zur tatsächlich beanspruchten Zeit und zwischen der teaminternen Kommunikation und dem Ausmaß der Blockierungen zwischen Teams signifikante Korrelationen bestehen und dass, basierend auf den erhobenen Daten, nahezu keine signifikanten Korrelationen zwischen der Dauer der Scrum-Verwendung und allen anderen Merkmalen identifiziert werden konnten.

5.3.3 Ergebnisse bei der Verwendung von Scrum

In diesem Abschnitt erfolgt die Auflistung der Ergebnisse des Zustands bei der Verwendung von Scrum. Insgesamt liegen hier 76 Erhebungen vor. Es werden die Boxplot-Diagramme für jede Kategorie aufgelistet. Nachdem die Skala für die Wertausprägungen nur von -2 bis 2 geht, würden die eingezeichneten Punkte sich überschneiden. Aus diesem Grund wurde ein „Jitter“ hinzugefügt, welcher die Punkte entlang der x- und y-Achse verteilt. Diese Verteilung ist nur zur besseren Darstellung der Punkte und beschreibt nicht deren wirkliche Position. Die Punkte liegen immer genau auf der jeweilig ihnen am nächsten befindlichen Ausprägungsachse.

Für die Produktfunktionalitäten wird aufgrund der kompakteren Darstellung eine Mittelwertdarstellung mithilfe eines Radarplots durchgeführt. Diese ist in Abbildung 5-4 ersichtlich.

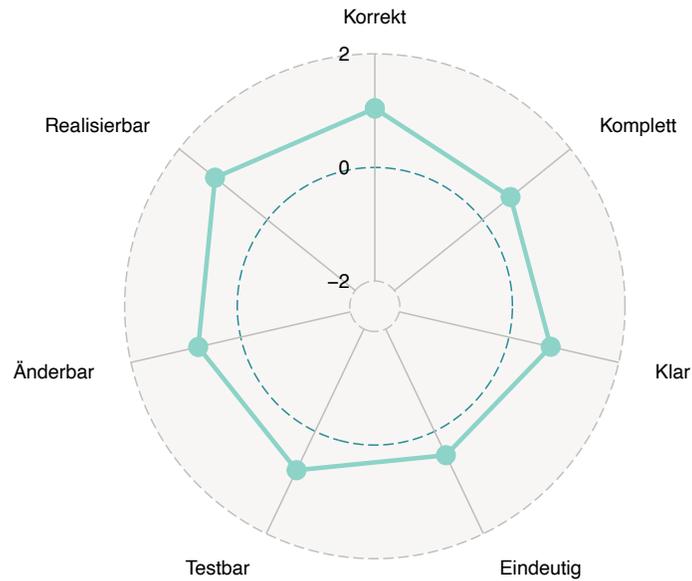


Abbildung 5-4: Produktfunktionalitäten (mit Scrum)

Bei Analyse der Qualität der Produktfunktionalitäten fällt auf, dass diese im Schnitt generell sehr gut ist. Alle Werte sind im positiven Bereich. Die Eigenschaft „realisierbar“ hat mit einem Mittelwert von 1,19 den höchsten Wert und die kleinste Standardabweichung von 0,78. Neben der Realisierbarkeit ist weiters die Korrektheit der Anforderungsformulierung sehr gut (Mittelwert = 1,04, Standardabweichung = 0,81). Die eindeutige Formulierung der Anforderungen muss nicht zwingend gegeben sein, da der Mittelwert von 0,47 mit einer Standardabweichung von 1,15 sehr stark beeinflusst wird.

Die Ausprägungen der Kategorie der Anforderungsänderungen ist in Abbildung 5-5 ersichtlich.

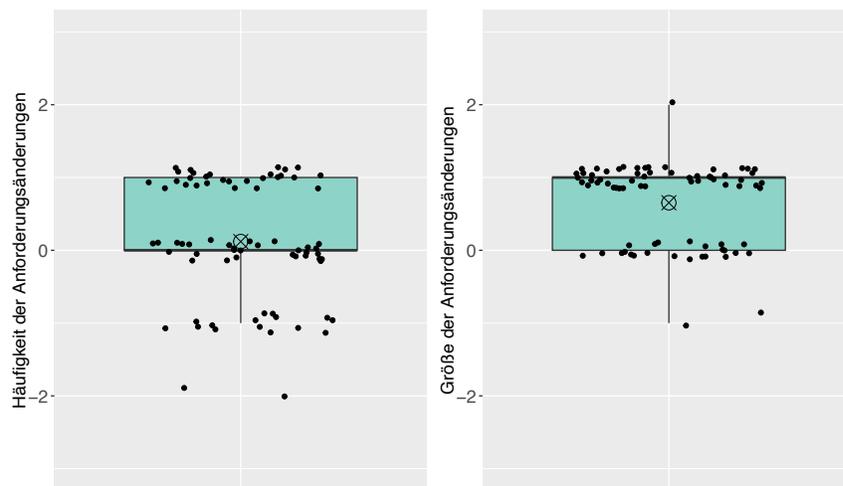


Abbildung 5-5: Anforderungsänderungen (mit Scrum)

In der Zielgruppe treten Anforderungsänderungen im Schnitt „mehrmals“ auf. Die Tendenz neigt jedoch in den positiven Bereich mit einem Mittelwert von 0,12, welcher mit einer Standardabweichung von 0,82 relativ genau ist. Des Weiteren sind zwei Ausreißer in den Daten ersichtlich, bei denen Anforderungsänderungen „immer“ aufgetreten sind.

Auch wenn sich Anforderungsänderungen basierend auf den erhobenen Daten nicht vermeiden lassen, fallen diese im Schnitt mit einem Mittelwert von 0,65 relativ gering aus. Eine Standardabweichung von 0,58 bestätigt diese Erkenntnis.

Abbildung 5-6 beschreibt die Erkenntnisse des Bereichs der Anforderungsaufteilung.

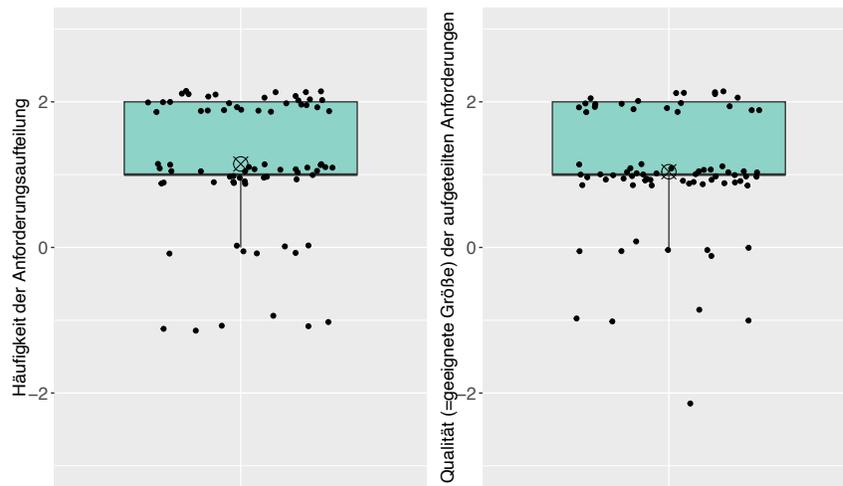


Abbildung 5-6: Anforderungsaufteilung (mit Scrum)

Diese Kategorie ist sehr positiv ausgefallen. Es scheint, als würde der Scrum-Prozess stets mit einer hohen Anforderungsaufteilung einhergehen, welche für die Aufwandsschätzung und in weiterer Folge für die Deadline-Planung unerlässlich ist. Mit einem Mittelwert von 1,15 und einer Standardabweichung von 0,89 liegt dieses Ergebnis in einem guten Bereich.

Bezugnehmend auf die Qualität der aufgeteilten Anforderungen lässt sich sagen, dass diese mit einem Durchschnittswert von 1,04 und einer Standardabweichung von 0,85 gut ausfällt. Die meisten Teilnehmer*innen gaben an, dass es eher zutrifft, dass die Anforderungen in einer akzeptablen und im Sprint durchführbaren Größe vorliegen.

Erkenntnisse des Bereichs der Aufwandsschätzung werden in Abbildung 5-7 dargestellt.

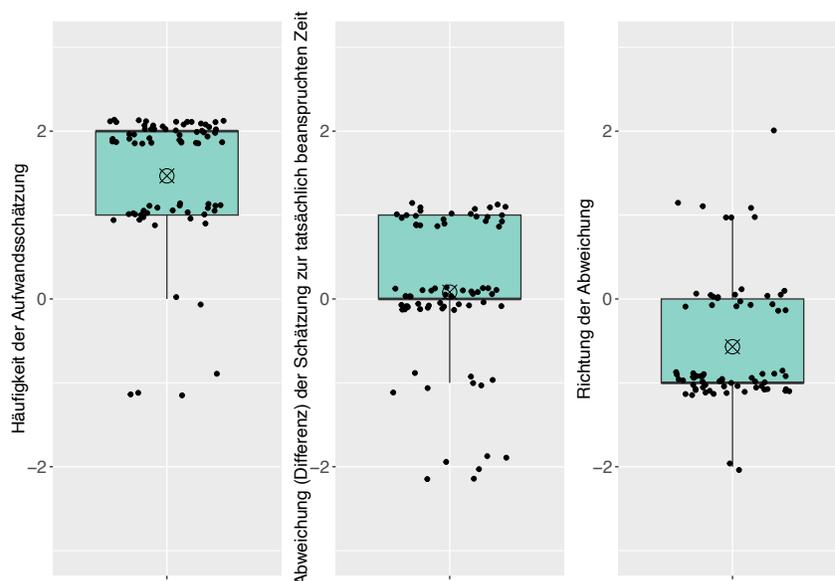


Abbildung 5-7: Aufwandsschätzung (mit Scrum)

Die auffälligste Metrik in diesem Bereich ist die hohe Häufigkeit der Aufwandsschätzung. Nachdem diese Kategorie signifikant mit der Deadline-Planung korreliert, stellt dies eine sehr positive Erkenntnis dar. Die Daten ergeben einen Mittelwert der Aufwandsschätzung von 1,46, welcher somit zwischen „oft“ und „immer“ liegt und mit einer Standardabweichung von 0,79 auch relativ aussagekräftig ist.

Bei Betrachtung der Differenz von Schätzung und tatsächlich beanspruchter Zeit gaben 48,6% der Teilnehmer*innen an, dass diese durch die Ausprägung „ein wenig“ am besten beschrieben werden kann. Daraus resultiert eine Standardabweichung von 0,87 die somit noch in einem akzeptablen Bereich liegt.

Bezugnehmend auf die Richtung der Schätzungsabweichung ist ersichtlich, dass die tatsächlich beanspruchte Zeit eher „länger“ ist. Diese Metrik ist mit einem Durchschnittswert von -0,57 und einer Standardabweichung von 0,75 zwischen „ident“ und „länger“, wobei eine Tendenz zu einer längeren Entwicklungszeit erkennbar ist, was in einer ungenaueren Schätzung resultiert.

Die erhobenen Aspekte der Deadline-Planung werden in Abbildung 5-8 dargestellt.

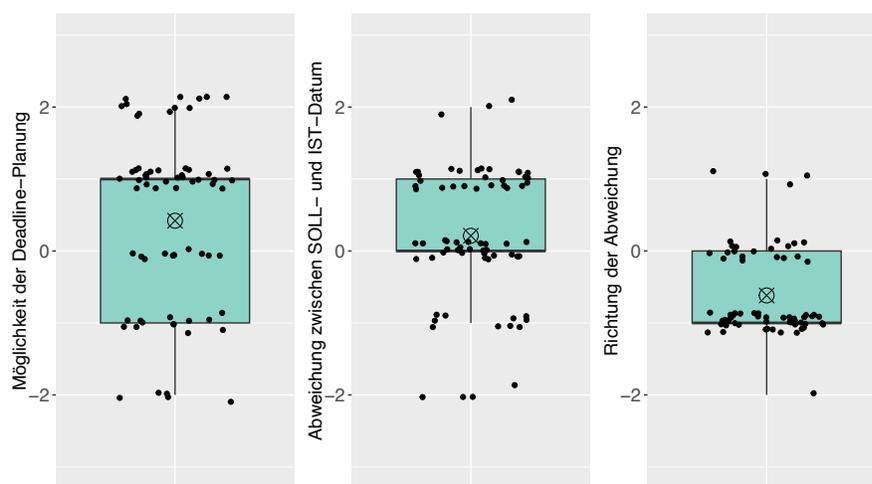


Abbildung 5-8: Deadline-Planung (mit Scrum)

Hierbei ist interessant, dass, obwohl die Aufwandsschätzung oft erfolgt, die Planung der Deadlines nicht so positiv wie die Aufwandsschätzung erfolgt. Aus diesem Grund beträgt der Korrelationskoeffizient zwischen diesen zwei Variablen auch nur 0,26. In diesen Daten ist mit einer Standardabweichung von 1,19 eine große Streuung erkennbar, welche die Interpretation des Mittelwerts von 0,42 deutlich erschwert.

Das mittlere Diagramm repräsentiert gut die stark signifikante Korrelation von 0,61 zwischen der Abweichung der Schätzung und der Abweichung des tatsächlichen Projektendes von der geplanten Deadline. Der Mittelwert ist mit 0,21 jedoch besser als jener der Schätzungsdifferenz. Auch hier deutet die Standardabweichung von 0,94 auf eine relativ große Streuung der Daten hin.

Die Richtung der Schätzungsabweichung der Deadlines fällt wieder ähnlich wie jene für die Aufwandsschätzungen aus, was durch die sehr starke Korrelation zwischen diesen Metriken bestätigt wird. Der Großteil (65%) der Befragten gab an, dass die tatsächlich beanspruchte Zeit

„länger“ als die geplante Deadline ist. Eine verhältnismäßig geringe Standardabweichung von 0,62 bestätigt dieses Ergebnis.

Abbildung 5-9 stellt die für die Kategorie der Blockierungen erhobenen Metriken dar.

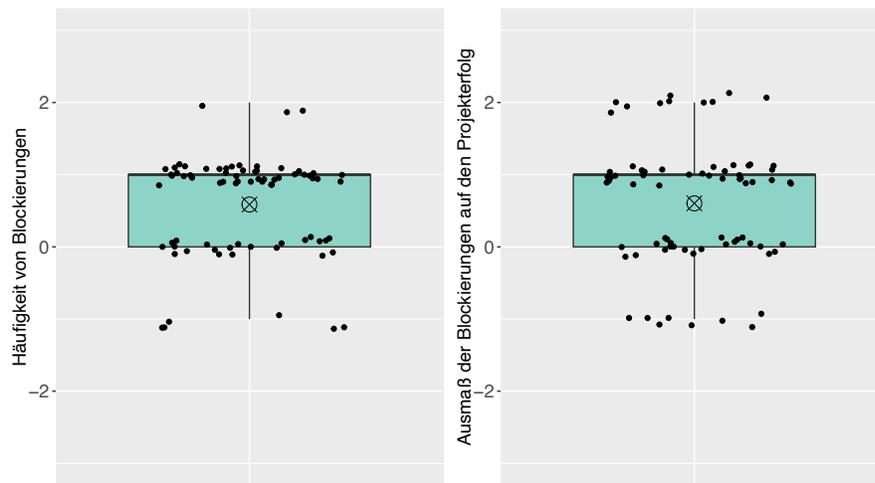


Abbildung 5-9: Blockierungen (mit Scrum)

In diesem Bereich ist ersichtlich, dass sowohl die Häufigkeit als auch das Ausmaß der Blockierungen eine sehr ähnliche Verteilung aufweisen, wobei diese Ergebnisse durchaus positiv ausfallen. 59% der Teilnehmer*innen, welche diese Frage beantworteten, gaben an, dass Blockierungen „selten“ auftreten. Die Werte weisen einen Mittelwert von 0,59 und eine geringe Standardabweichung von 0,7 auf. In diesem Punkt scheint die Zielgruppe die gleiche Einstellung zu haben. Es traten nie „immer“ Blockierungen zwischen verschiedenen Teams auf.

Das Ausmaß dieser Blockierungen liegt ebenso im Mittel mit 0,60 im positiven Bereich, wobei hier die Streuung der Werte mit einer Standardabweichung von 0,86 größer ist. Wie angenommen, trägt eine gute Kommunikation wesentlich zur Verringerung dieses Ausmaßes bei, was auch durch die signifikante Korrelation der teaminternen Kommunikation mit diesem Merkmal von 0,34 bestätigt wird.

Die Erhebungen für den Bereich der internen Kommunikation werden in Abbildung 5-10 dargestellt.

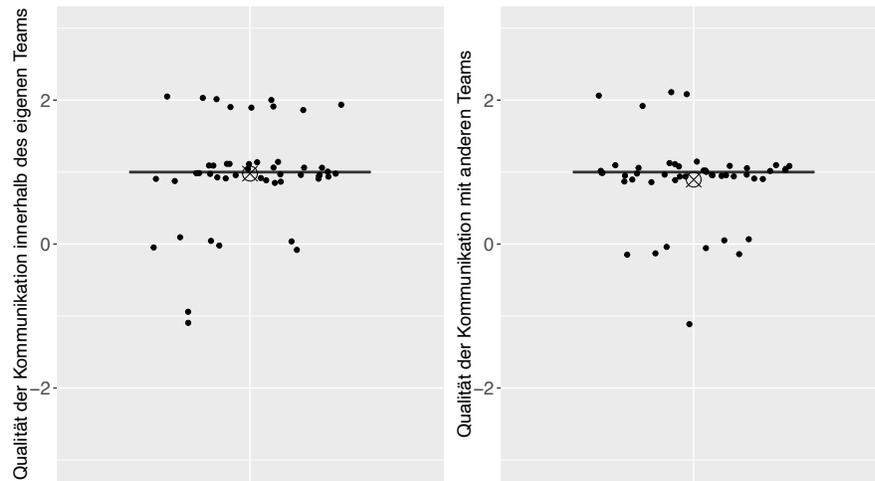


Abbildung 5-10: interne Kommunikation (mit Scrum)

Bei den Erhebungen für interne und externe Kommunikation wurden die Fragen an Entwickler*innen ausgerichtet, aus diesem Grund wurde das Feedback von Nicht-Entwickler*innen in der Datenbereinigung entfernt. Insgesamt waren dies 28 Ausprägungen.

Bei Betrachtung der teaminternen Kommunikation ist ersichtlich, dass 83% der Entwickler*innen diese als zufriedenstellend oder sehr zufriedenstellend empfinden. Der Mittelwert liegt hier bei 0,98 und die Standardabweichung bei 0,7.

Die Kommunikation zwischen dem eigenen und anderen technischen Teams fällt mit einem Mittelwert von 0,9 leicht schlechter aus. Diese ist jedoch durch eine sehr geringe Standardabweichung von 0,56 in einem guten Bereich. Auch hier empfinden 83% der Entwickler*innen diese mindestens als zufriedenstellend.

Auf die externe Kommunikation, welche in Abbildung 5-11 dargestellt wird, wird in Folge eingegangen.

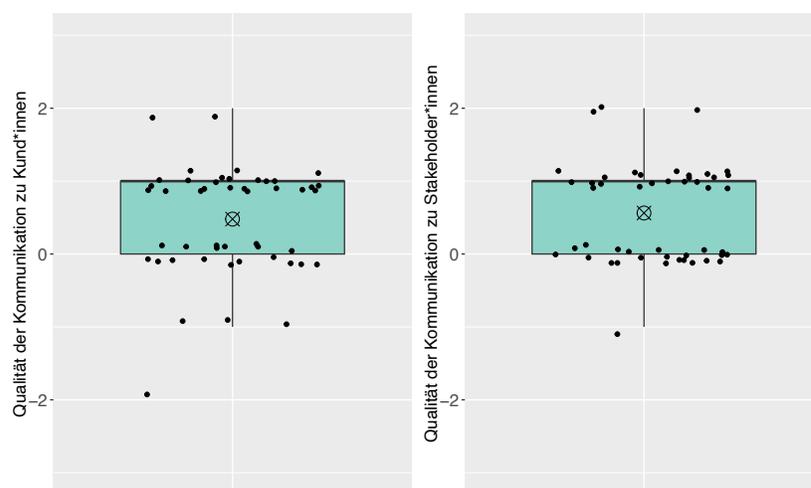


Abbildung 5-11: externe Kommunikation (mit Scrum)

Beim Vergleich dieser Ausprägungen mit jenen der internen Kommunikation ist ersichtlich, dass sie im Schnitt schlechter ausfallen. Die Qualität der Kommunikation mit Kund*innen weist einen Mittelwert von 0,48 und eine Standardabweichung von 0,77 auf. 87,5% der Entwickler*innen

empfanden diese Kommunikation als „zufriedenstellend“ oder „weder zufriedenstellend noch unzufriedenstellend“.

Die Kommunikation mit Stakeholder*innen ist mit einem Mittelwert von 0,56 und einer Standardabweichung von 0,56 sehr ähnlich. Hier empfanden 91,7% der Entwickler*innen diese „zufriedenstellend“ oder „weder zufriedenstellend noch unzufriedenstellend“.

Ebenso ist eine sehr signifikante und starke Korrelation zwischen diesen zwei Metriken ersichtlich. Wie schon zuvor erwähnt, könnten die ähnlichen Ergebnisse darauf basieren, dass eine dedizierte Unterscheidung zwischen Kund*innen und Stakeholder*innen nicht immer möglich ist.

Im Anschluss wird noch auf den Aspekt der Projektrisiken eingegangen, welcher in Abbildung 5-12 dargestellt ist.

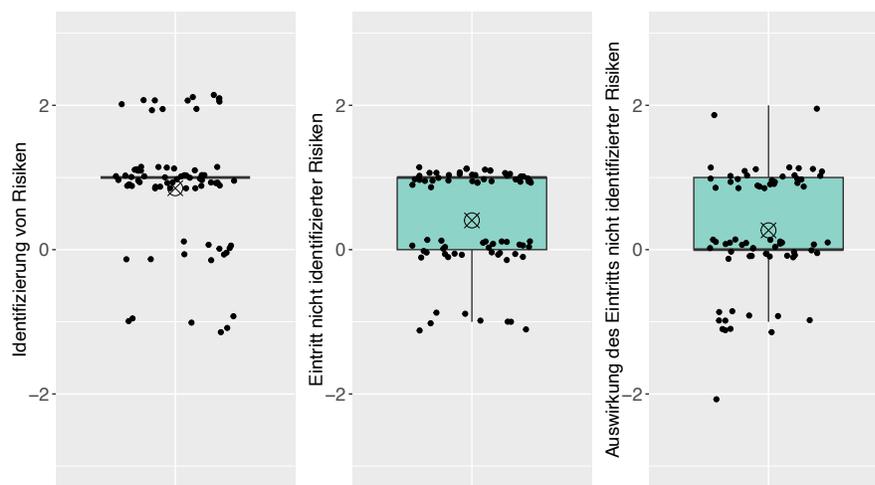


Abbildung 5-12: Risiken (mit Scrum)

Es ist ersichtlich, dass Risiken bei Verwendung von Scrum frühzeitig identifiziert werden können. Nahezu 61% der Teilnehmer*innen, welche diese Frage beantwortet haben, haben die frühzeitige Einstufung mit „trifft eher zu“ beschrieben. Der Mittelwert dieser Ausprägungen liegt mit 0,85 in einem guten Bereich. Ebenso bestärkt die Standardabweichung von 0,79 diese Erkenntnis.

Trotz dieser guten Identifizierung von Risiken sind immer noch unidentifizierte Risiken eingetreten. 51% aller Teilnehmer*innen, welche diese Frage beantwortet haben, gaben an, dass unidentifizierte Risiken „selten“ eintreten und 38%, dass diese mehrmals eingetreten sind. Dies resultiert in einem Mittelwert von 0,41 mit einer Standardabweichung von 0,68.

Diese eingetretenen und nicht frühzeitig identifizierten Risiken hatten für 80% der diese Frage beantwortenden Teilnehmer*innen leichte bis mittlere Auswirkungen auf den Gesamterfolg des Projekts. Dies resultiert in einem Mittelwert von 0,27 mit einer Standardabweichung von 0,91.

5.3.4 Ergebnisse bei der Verwendung von Scrum nach Bildung von Subgruppen

In diesem Kapitel erfolgt die Bildung von Subgruppen zur isolierten Betrachtung interessanter Erkenntnisse. Diese Subgruppen überschneiden sich nicht und wurden anhand von Kriterien, die

annähernd gleiche Gruppengrößen ermöglichen, gebildet. Die folgenden Subgruppen wurden gebildet:

- Dauer der Scrum-Verwendung: kurz = weniger als 1 Jahr, mittel = länger als 1 Jahr und weniger als 3 Jahre, lang = länger als 3 Jahre
- Interne Kommunikation: gut = Kommunikation im eigenen Teams und Kommunikation zwischen Teams besser als oder gleich „zufriedenstellend“, schlecht = Kommunikation im eigenen Team oder Kommunikation zwischen Teams schlechter als oder gleich weder zufriedenstellend noch unzufriedenstellend
- Externe Kommunikation: gut = Kommunikation zu Kund*innen und Kommunikation zu Stakeholder*innen gleich „zufriedenstellend“ oder besser, schlecht = Kommunikation zu Kund*innen oder Kommunikation zu Stakeholder*innen gleich „weder zufriedenstellend noch unzufriedenstellend“ oder schlechter
- Aufwandsschätzung: gut = Abweichung der tatsächlich beanspruchten Zeit von der Schätzung gleich „leicht“ oder besser, schlecht = Abweichung der tatsächlich beanspruchten Zeit von der Schätzung gleich „ein wenig“ oder schlechter
- Produktfunktionalitäten: gut = 5 oder mehr Antworten gleich „trifft eher zu“ oder besser, schlecht = 3 oder mehr Antworten gleich „weder/noch“ oder schlechter

Anschließend werden mit diesen Kategorien die Mittelwerte für verschiedene Erhebungsmerkmale gebildet. Bei einem Muster in den Gruppenmittelwerten, wie beispielsweise ein konstanter Anstieg oder eine konstante Verringerung dieser, werden die einzelnen Gruppen in einem Boxplot betrachtet, um genauere Schlussfolgerungen treffen zu können.

Eine Gruppierung des Merkmals Korrektheit der Funktionalitätsbeschreibungen anhand der Verwendungsdauer von Scrum ist in Abbildung 5-13 ersichtlich.

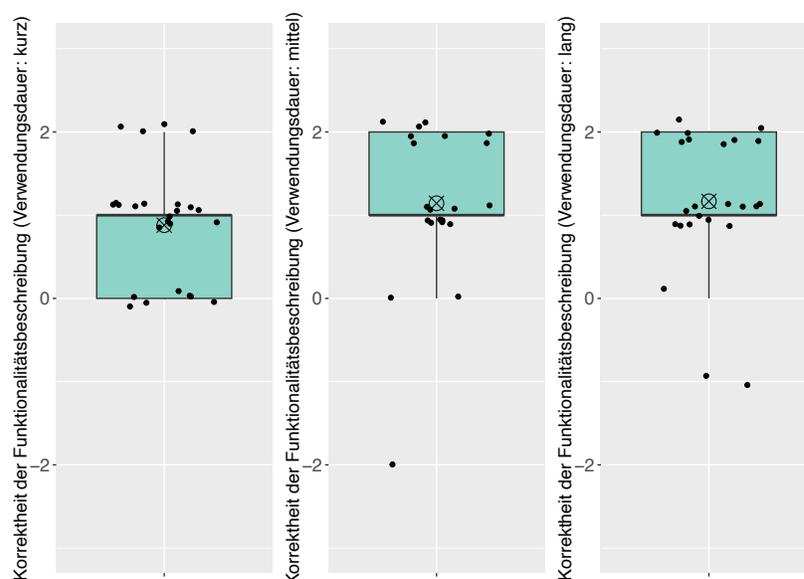


Abbildung 5-13: Funktionalitätsbeschreibung Korrektheit (mit Scrum, Gruppenvergleich anhand Verwendungsdauer)

Bei Betrachtung der Veränderung des Mittelwerts fällt auf, dass die Funktionalitätsbeschreibung mit längerer Verwendung von Scrum eine höhere Korrektheit aufweist. So verändert sich dieser

Wert von 0,88 bei einer Verwendungsdauer von weniger als einem Jahr zu 1,14 (Verwendungsdauer = 1 Jahre bis 3 Jahre) und bei einer Verwendungsdauer von mehr als 3 Jahren zu 1,17. Bei mittlerer und langer Verwendungsdauer sind jedoch auch einige Ausreißer ersichtlich, wodurch die Standardabweichung dieser Metrik höher ist als bei kurzer Verwendungsdauer. Auffällig ist ebenso, dass nur die Korrektheit der Anforderungen von dem Verwendungszeitraum beeinflusst wird. Andere Werte bleiben unverändert.

In Abbildung 5-14 wird anhand der Scrum-Verwendungsdauer die Häufigkeit der Anforderungsänderungen dargestellt.

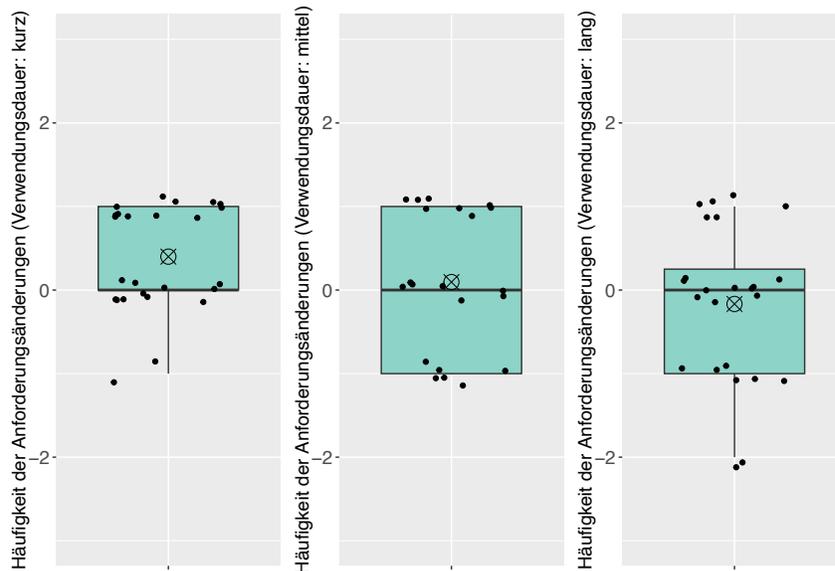


Abbildung 5-14: Anforderungsänderungen Häufigkeit (mit Scrum, Gruppenvergleich anhand Verwendungsdauer)

Laut den vorliegenden Daten werden Anforderungsänderungen mit zunehmender Dauer der Scrum-Verwendung häufiger, da der höchste Wert das positivste Ergebnis und die niedrigsten Änderungen darstellt. So verändert sich dieses Delta von Gruppe eins zu Gruppe drei um 0,57 ins Negative. Dies könnte daher folgen, dass in der Fragestellung kein Zeitbezug angegeben wurde und die Häufigkeit der Anforderungsänderungen deshalb subjektiv als höher wahrgenommen wird, weil sich über die gesamte Verwendungszeit mehr Anforderungsänderungen ergeben haben. Diese Theorie könnte durch die höhere Standardabweichung bei langer Verwendungsdauer bestätigt werden. Einige Ausreißer können dieses Ergebnis durch die geringere Anzahl an Daten aufgrund der gefilterten Betrachtung stark beeinflussen.

Die Richtung dieser Aufwandsschätzungsabweichung wird in Abbildung 5-15 dargestellt und in weiterer Folge erläutert.

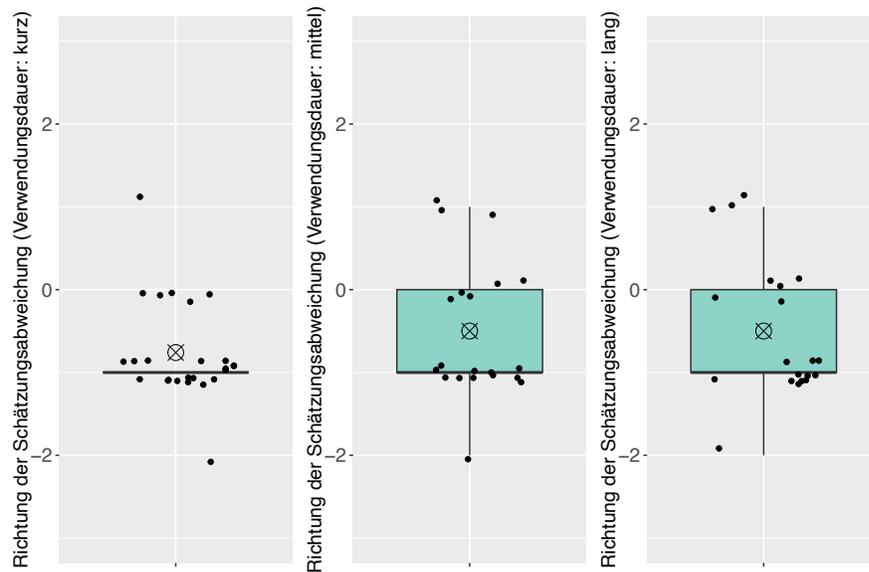


Abbildung 5-15: Aufwandsschätzung Abweichungsrichtung (mit Scrum, Gruppenvergleich anhand Verwendungsdauer)

Dieses Diagramm belegt eine interessante Erkenntnis. Basierend auf diesen Daten wird die Schätzung mit zunehmender Verwendungsdauer der Scrum-Vorgehensmethodik genauer. Der Wert 0 würde eine komplett exakte Schätzung beschreiben. Auch wenn die Schätzung schon nah an einer identischen Umsetzungszeit liegt, scheinen Teams im Schätzprozess besser zu werden und über die Zeit akkuratere Schätzungen zu erzeugen. Es ist jedoch nicht verwunderlich, dass die tatsächlich beanspruchte Zeit in der Realität meist länger ist.

Im Anschluss werden die Ergebnisse zur Identifizierung von Risiken in Abbildung 5-16 dargestellt und in weiterer Folge beschrieben.

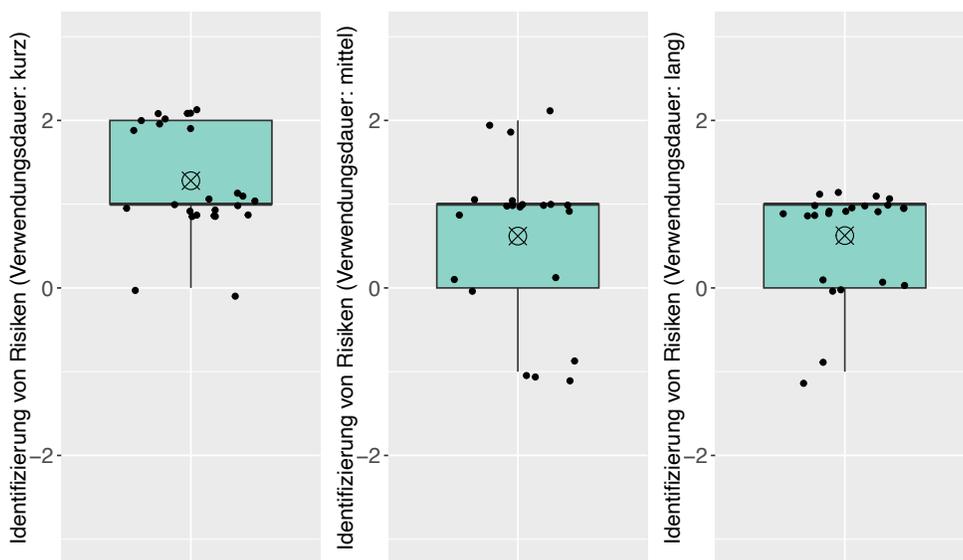


Abbildung 5-16: Risikenidentifizierung (mit Scrum, Gruppenvergleich anhand Verwendungsdauer)

In diesen Diagrammen ist derselbe Zusammenhang wie bei der in Abbildung 5-14 dargestellten Häufigkeit der Anforderungsänderungen ersichtlic, da sich diese Werte nach längerer Verwendung von Scrum verschlechtern. Auch hier kann durch den fehlenden Zeitbezug und der subjektiven Wahrnehmung der Teilnehmer*innen die gleiche Ursache angegeben werden.

In weiter Folge werden Merkmale der Aufwandsschätzung anhand guter und schlechter Funktionalitätsbeschreiben gefiltert. Die Veränderung der Häufigkeit der Aufwandsschätzungen abhängig davon, ob Produktfunktionalitäten gut oder schlecht definiert wurden, ist in Abbildung 5-17 dargestellt.

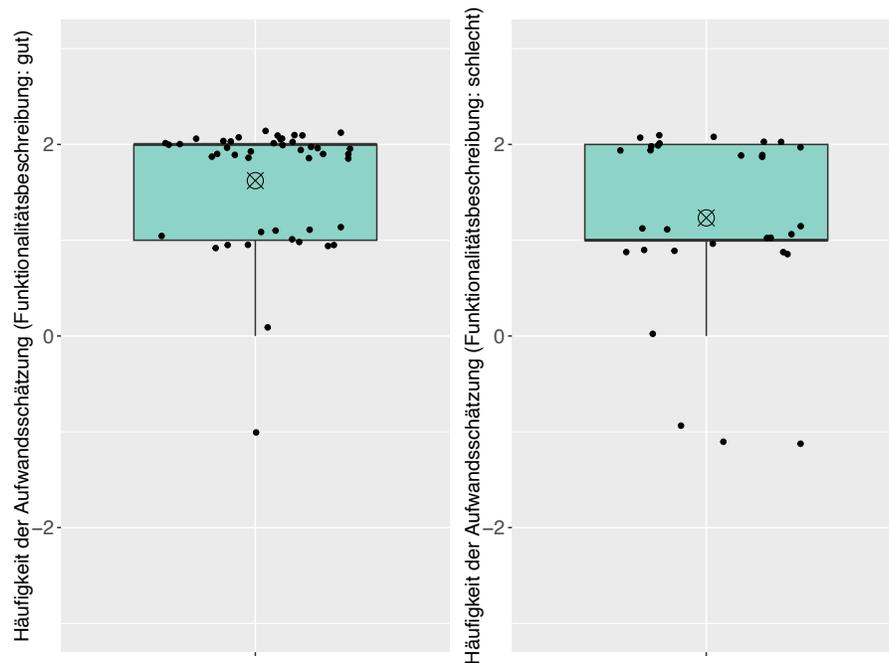


Abbildung 5-17: Aufwandsschätzung Häufigkeit (mit Scrum, Gruppenvergleich anhand Funktionalitätsbeschreibung)

Diese zwei Boxplot-Diagramme sind sich grundsätzlich sehr ähnlich. Es fällt jedoch auf, dass bei allgemein schlechter Funktionalitätsbeschreibung Aufwände im Durchschnitt weniger häufig geschätzt werden. So verändert sich dieser Mittelwert von 1,62 bei guter Funktionalitätsbeschreibung zu 1,23 bei schlechter Funktionalitätsbeschreibung. Diese Erkenntnis ergibt Sinn, da eine unzureichende Funktionalitätsbeschreibung eine Aufwandsschätzung erschwert, wodurch diese öfter nicht durchgeführt wird.

Bezugnehmend auf das Ausmaß dieser Schätzungsabweichung anhand der Qualität der Funktionalitätsbeschreibung werden die in Abbildung 5-18 dargestellten Boxplots im Anschluss beschrieben.

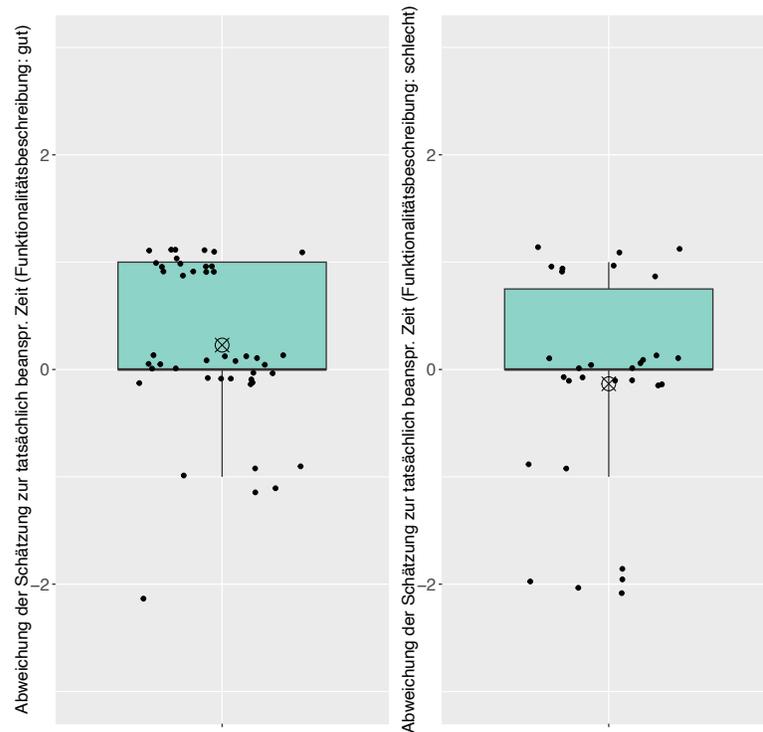


Abbildung 5-18: Schätzungsabweichung (mit Scrum, Gruppierung anhand Funktionalitätsbeschreibung)

Wie schon beim Vergleich der Häufigkeit der Aufwandsschätzung ist auch die Abweichung dieser Schätzung bei niedriger Qualität der Funktionalitätsbeschreibung höher, was in niedrigeren Werten und einem um 0,37 geringeren Mittelwert resultiert. Hierbei muss jedoch beachtet werden, dass die Standardabweichung bei der Gruppe der schlechten Funktionalitäten mit 1 relativ hoch ist und die Daten stärker streuen, was einen Vergleich erschwert.

Unabhängig davon ist trotzdem der Trend erkennbar, dass schlechtere Produktfunktionalitäten in weniger Aufwandsschätzungen und größeren Abweichungen dieser Schätzungen resultieren.

Im Anschluss wird noch auf einige Merkmale der Deadline-Planung bei Gruppierung nach entweder Funktionalitätsqualität oder Schätzungsgenauigkeit eingegangen. Ein Vergleich der Möglichkeit der Deadline-Planung abhängig von der Qualität der Funktionalitätsbeschreibung ist in Abbildung 5-19 dargestellt.

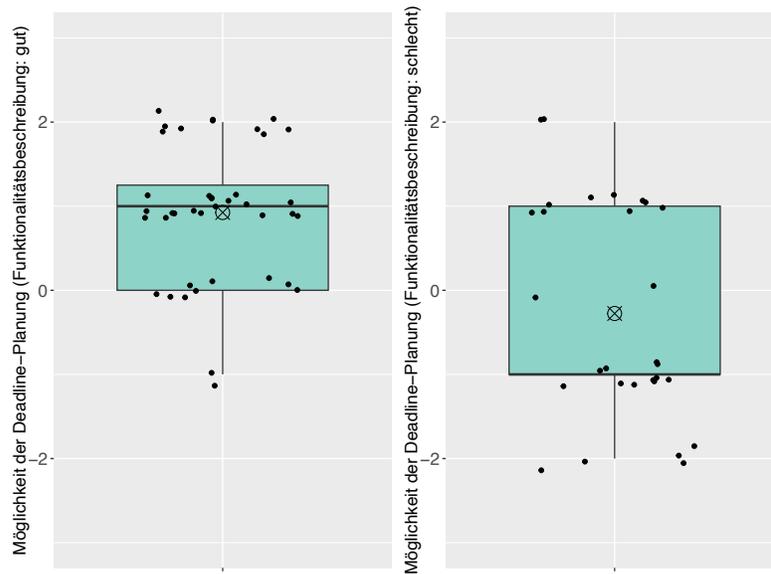


Abbildung 5-19: Möglichkeit der Deadline-Planung (mit Scrum, Gruppierung anhand Funktionalitätsbeschreibung)

Bei Vergleich der zwei Boxplots der obigen Abbildung ist ersichtlich, dass Deadlines bei schlechter Produktfunktionalität schlechter geplant werden können. Dies ist auch durch die positiven Korrelationen vieler Merkmale der Produktfunktionalitäten mit der Aufwandsschätzung und von vielen Merkmalen der Aufwandsschätzung mit der Deadline-Planung ersichtlich. So verändert sich der Mittelwert dieser Ergebnisse um 1,20 ins Negative. Wie auch bei vielen anderen Merkmalen ist auch hier bei schlechter Funktionalitätsbeschreibung eine große Streuung der Daten vorhanden, welche den Mittelwert und in weiterer Folge dieses Delta stark beeinflusst. Es kann jedoch durchaus von einem Einfluss der Funktionalitätsbeschreibung auf die Möglichkeit der Deadline-Planung ausgegangen werden.

In Abbildung 5-20 erfolgt die Darstellung der Abweichung dieser geplanten Deadlines vom tatsächlichen Projektende anhand einer Gruppierung nach der Funktionalitätsbeschreibung.

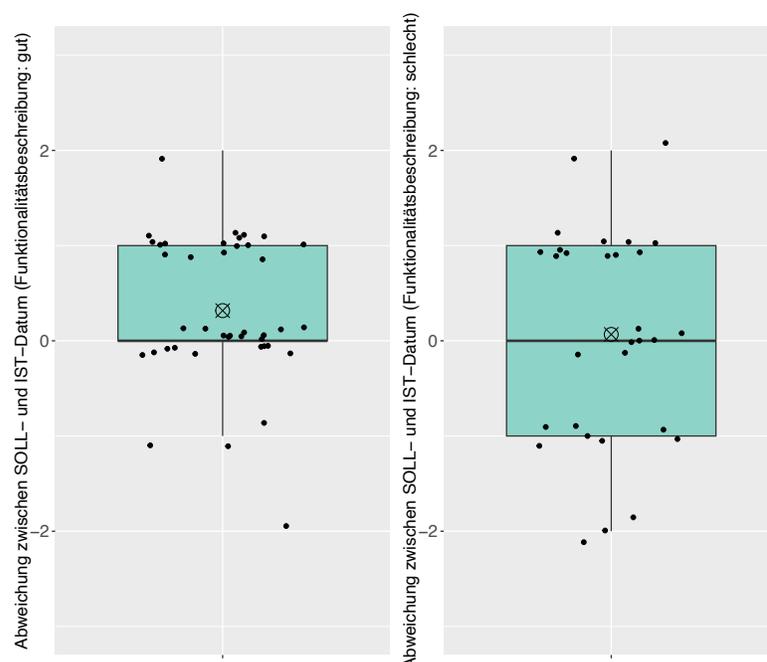


Abbildung 5-20: Deadlineabweichung (mit Scrum, Gruppierung anhand Funktionalitätsbeschreibung)

Auch hier ist ersichtlich, dass das Delta zwischen geplanter und tatsächlich eingetretener Deadline bei Vergleich anhand der Qualität der vorliegenden Produktfunktionalitäten im Schnitt größer ist, was in einem kleineren Wert resultiert. Es gilt jedoch anzumerken, dass mit 1,14 die Standardabweichung bei den Werten mit schlechter Funktionalitätsbeschreibung wesentlich größer ist als bei der anderen Gruppe mit 0,76. Die Haupteckentnis hierbei ist also die größere Streuung der Daten. Schlechte Funktionalitätsbeschreibungen erschweren das genaue Setzen einer Deadline, was in größeren Abweichungen sowohl in den positiven als auch negativen Bereich führen kann.

Die Verteilungen der Möglichkeit der Deadline-Planung bei Gruppierung nach der Schätzungsgenauigkeit ist in Abbildung 5-21 ersichtlich.

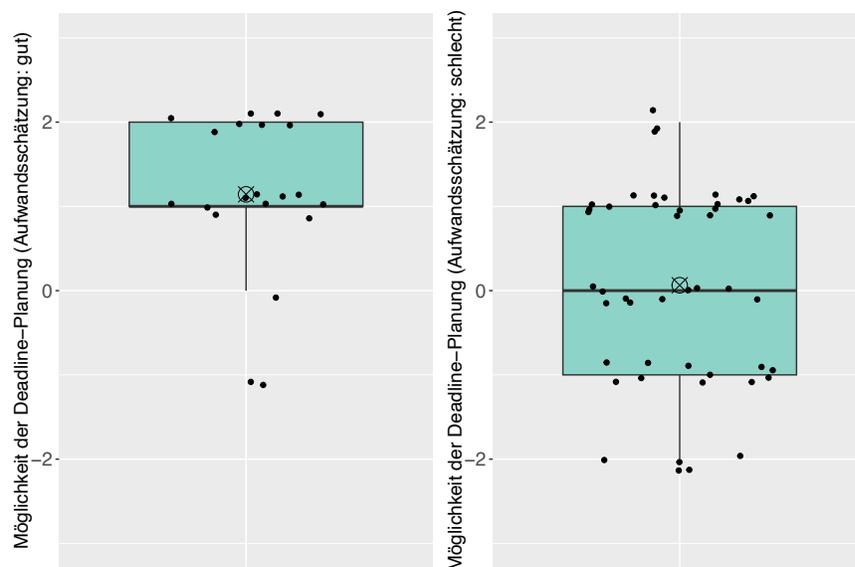


Abbildung 5-21: Möglichkeit der Deadline-Planung (mit Scrum, Gruppierung anhand Aufwandsschätzung)

Wie schon bei der Erläuterung der Korrelationen in Kapitel 5.3.2 beschrieben, liegt zwischen Merkmalen der Aufwandsschätzung und der Deadline-Planung häufig positive Korrelation vor. Dies zeigt sich auch bei einer Gruppierung der Werte anhand der Qualität der Aufwandsschätzung. Es ist ersichtlich, dass bei guten Aufwandsschätzungen Deadlines präziser geplant werden können und dass eine schlechte Qualität der Schätzungen eine präzise Planung nicht immer ermöglicht, was in einer höheren Standardabweichung resultiert. Ebenso verändert sich der Mittelwert bei schlechter Aufwandsschätzung um 1,08 in den negativeren Bereich.

Die Abweichung dieser Deadlines bei Gruppierung anhand der Aufwandsschätzung sind in Abbildung 5-22 dargestellt.

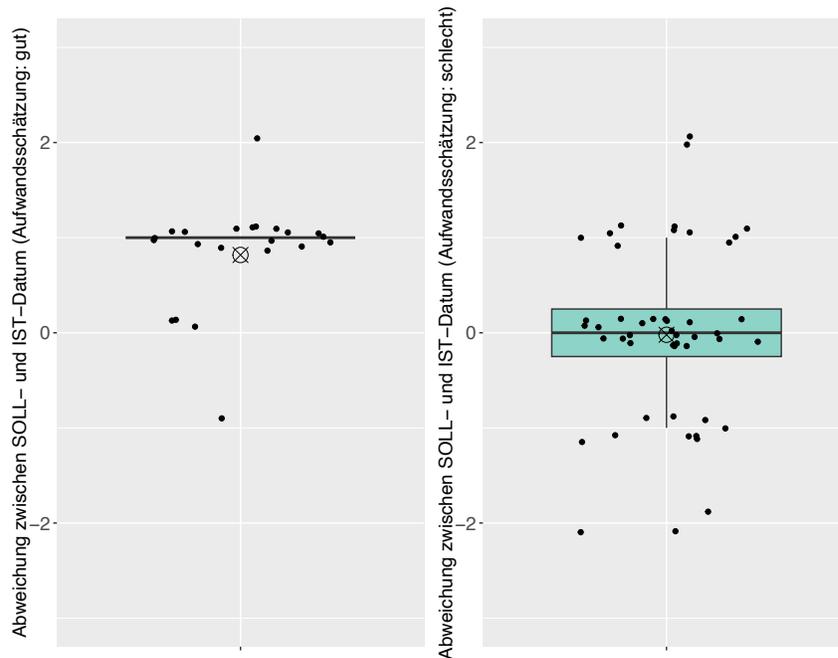


Abbildung 5-22: Deadlineabweichung (mit Scrum, Gruppierung anhand Aufwandsschätzung)

Bei Betrachtung dieser Abweichung fällt auf, dass bei guter Aufwandsschätzung die Abweichung wesentlich geringer ist als bei schlechter Aufwandsschätzung. Durch die größere Standardabweichung bei schlechter Aufwandsschätzung kann davon ausgegangen werden, dass bei schlechter Schätzungsqualität ein potenziell größeres Delta zwischen der geplanten Deadline und dem tatsächlichen Projektende entsteht.

5.3.5 Vergleich des Zustands mit und ohne Verwendung von Scrum

In diesem Kapitel wird auf Basis des zweiten Fragebogens, mit welchem ebenso der Zustand vor dem Wechsel auf das Scrum-Vorgehensmodell erhoben wurde, ein Vergleich der Situationen analysiert. Hierbei gilt es jedoch zu beachten, dass dieser zweite Fragebogen aufgrund der sehr speziellen Zielgruppe nur von 23 Personen beantwortet wurde. Diese eingeschränkte Anzahl an Antworten zur Situation ohne Verwendung von Scrum muss bei der Interpretation aller Ergebnisse beachtet werden. Für die Situation bei der Verwendung von Scrum konnten alle 76 Erhebungen verwendet werden. Hier wurde die Samplesize nicht auf die 23 Personen, bei welchen eine Veränderung gemessen wurde, verringert, da so potentiell eine geringere Standardabweichung der Daten erreicht werden kann, was zu einem akkurateren Delta des Situationsvergleichs führt.

Ein Vergleich der Funktionalitätsbeschreibungen mit und ohne der Verwendung von Scrum ist in Abbildung 5-23 ersichtlich.

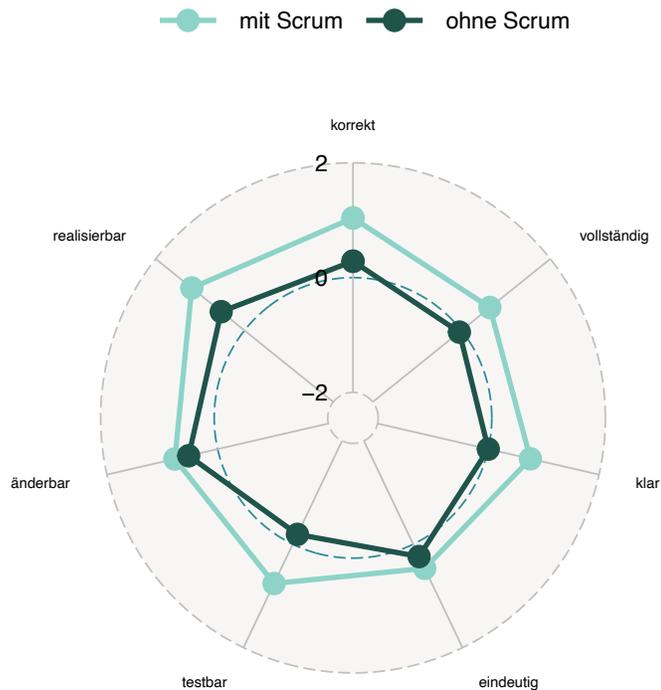


Abbildung 5-23: Produktfunktionalitäten (Vergleich)

Es ist eindeutig ersichtlich, dass die Produktfunktionalitäten bei der Verwendung von Scrum besser beschrieben werden als ohne die Verwendung dieser Vorgehensmethodik. Obwohl zur Situation ohne Scrum weniger Erhebungen vorliegen, sind die Standardabweichungen der Werte annähernd identisch. Der größte Unterschied in den Mittelwerten besteht bei der Testbarkeit der Funktionalitäten - dieser Wert ist bei der Verwendung von Scrum um 0,95 gestiegen. Es gilt jedoch anzumerken, dass dieser mit einer Standardabweichung von 1,05 auch sehr stark streut. Neben der Testbarkeit wurde ebenso die Realisierbarkeit im Schnitt um 0,66 (Standardabweichung = 0,78) und die Klarheit der Aufgaben um 0,76 (Standardabweichung = 0,91) verbessert. Auf Eigenschaften wie der Änderbarkeit und der Eindeutigkeit einer Aufgabe hatte die Verwendung von Scrum basierend auf diesen Daten nur einen sehr leichten Einfluss.

Im Anschluss wird auf die Unterschiede in den Anforderungsänderungen und der Anforderungsaufteilung eingegangen, diese sind in Abbildung 5-24 ersichtlich.



Abbildung 5-24: Anforderungsänderungen & Anforderungsaufteilung (Vergleich)

In der Kategorie der Anforderungsänderungen ergeben sich auch leichte Verbesserungen bei der Verwendung von Scrum. Die Häufigkeit dieser wurde weniger und die geeignete Größe wurde besser, was, verglichen mit jenen ohne der Verwendung des Scrum-Vorgehensmodells, in einem höheren Wert resultiert.

Eine besonders deutliche Verbesserung ist im Mittelwert der Häufigkeit der Anforderungsaufteilung ersichtlich, dieser ist um 1,62 gestiegen. Mit 0,90 (mit Scrum) und 1,01 (ohne Scrum) sind die Standardabweichungen zwar hoch aber nahezu identisch. Aus diesem Grund stellt dies eine valide Erkenntnis dar.

Für die Metrik der geeigneten Größe von aufgeteilten Anforderungen war ohne die Verwendung von Scrum keine Messung möglich, da sich die Fragestellung auf die Größe relativ zum Sprintzeitraum bezog und ohne das Scrum-Vorgehensmodell keine Sprints durchgeführt werden. Es handelt sich hierbei also nicht um eine sehr starke Verbesserung der Situation.

In Abbildung 5-25 werden die erhobenen Metriken des Bereichs der Aufwandsschätzung dargestellt.



Abbildung 5-25: Aufwandsschätzung (Vergleich)

Neben der zuvor erläuterten, großen Verbesserung im Bereich der Anforderungsaufteilung ist auch die Aufwandsschätzung bei der Verwendung von Scrum deutlich besser als ohne die Verwendung. Ein Delta von 1,97 gibt an, dass sich dieser Wert um nahezu 2 Punkte der Skala verbessert hat. Die Ergebnisse ohne Scrum hatten jedoch mit 1,37 eine sehr hohe Standardabweichung, wodurch die Veränderung mit einer größeren Stichprobe eventuell nicht so hoch ausfallen würde.

In dem Bereich der Schätzungsabweichung zur tatsächlich beanspruchten Zeit gab es nur leichte Verbesserungen (ein höherer Wert stellt eine geringere Abweichung dar).

Diese Verbesserung ist auch in der Richtung dieser Abweichung präsent. Bei der Verwendung von Scrum tendieren die Werte stärker zu 0, was eine identische Zeit repräsentiert. Trotzdem liegen beide Mittelwerte noch im Bereich, in welchem die tatsächlich beanspruchte Zeit länger als die geschätzte beträgt.

Veränderungen im Bereich der Deadline-Planung und Blockierungen werden in Abbildung 5-26 dargestellt.

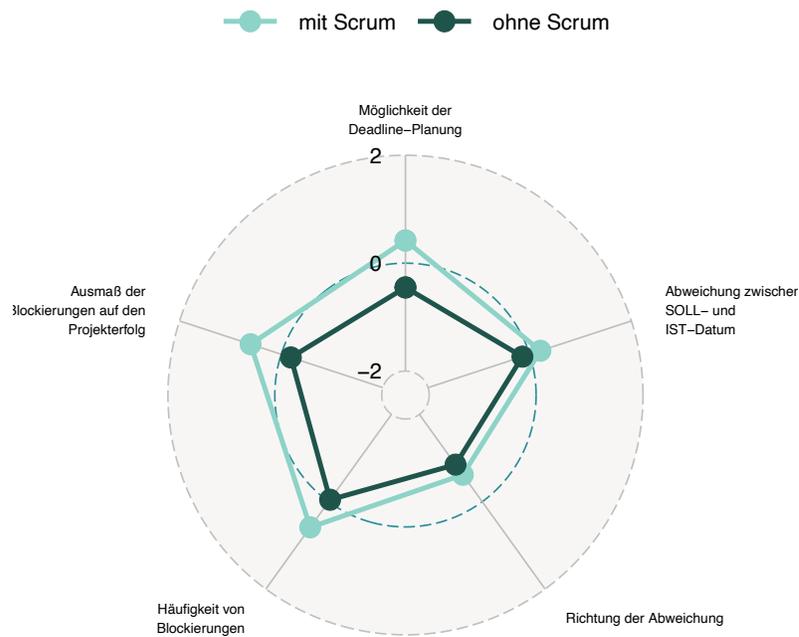


Abbildung 5-26: Deadline-Planung und Blockierungen (Vergleich)

Es ist ersichtlich, dass vor allem die Möglichkeit der Deadline-Planung bei der Verwendung von Scrum wesentlich höher als ohne dessen Verwendung ist. Das Ausmaß der Abweichungen hat sich nur leicht verringert und es besteht immer noch die Tendenz, dass Deadlines zu früh gesetzt werden.

In Bezug auf die Blockierungen ist deutlich erkennbar, dass bei der Verwendung von Scrum weniger davon auftreten sowie deren Ausmaß auf den Erfolg des Projekts geringer ist.

Die Veränderungen der Kommunikation sind in Abbildung 5-27 ersichtlich.

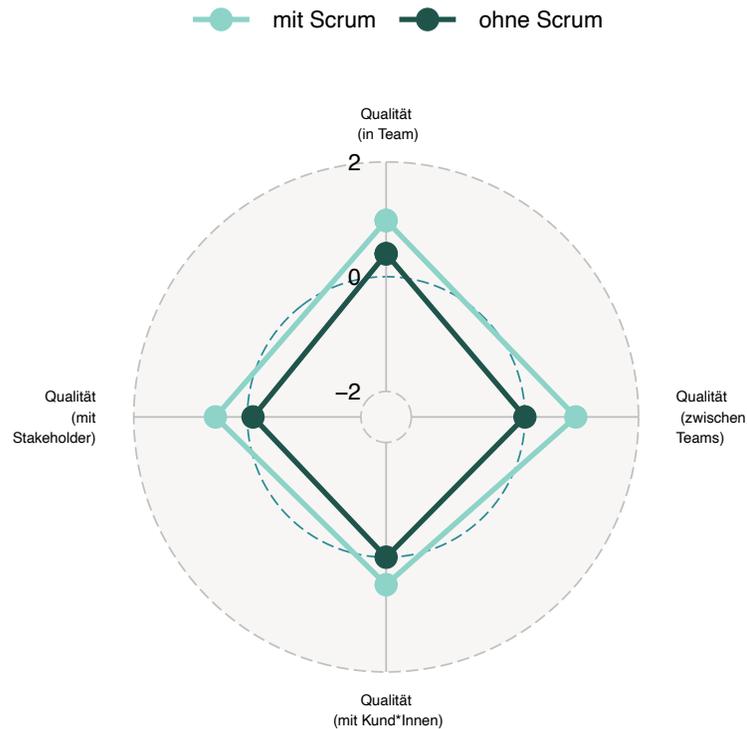


Abbildung 5-27: Kommunikation intern & extern (Vergleich)

Sowohl in der internen als auch in der externen Kommunikation sind alle Werte bei der Verwendung von Scrum besser als ohne dessen Verwendung. Die größte Verbesserung ergab sich in der teamübergreifenden Kommunikation innerhalb der IT-Abteilung. Diese hat sich um 0,9 verbessert. Mit jeweils 0,56 ist die Standardabweichung dieser beiden Ausprägungen gering, was in einer guten Vergleichbarkeit resultiert. Der beste Mittelwert der Kommunikation ist mit 0,98 im Bereich der teaminternen Kommunikation.

Die Mittelwertausprägungen für den Abschnitt der Risiken wird in Abbildung 5-28 dargestellt.

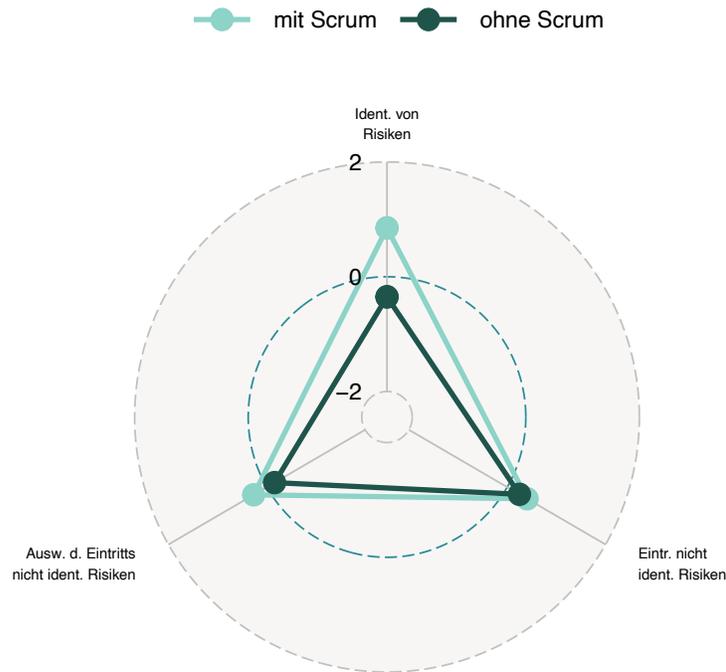


Abbildung 5-28: Risiken (Vergleich)

In diesem Bereich veränderte sich mit einem Mittelwertsdelta von 1,20 die Identifikation von Risiken am stärksten ins Positive. So konnten mehr Risiken frühzeitig vor deren Eintritt identifiziert werden. In einer größeren Stichprobe könnte dieses Delta jedoch kleiner sein, da mit einer Standardabweichung von 1,09 die identifizierten Risiken ohne die Verwendung von Scrum stark streuen.

Bezugnehmend auf den Eintritt nicht identifizierter Risiken hat sich nur eine leichte Verbesserung ergeben. Dasselbe gilt für die Auswirkungen des Eintritts von nicht identifizierten Risiken, welche bei der Verwendung von Scrum leicht geringer waren, was in einem höheren (=positiveren) Wert resultiert.

5.4 Zusammenfassung und Interpretation der Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die im vorherigen Kapitel analysierten Daten zusammengefasst und interpretiert. Es erfolgt wieder eine Unterteilung nach Ergebnissen der Korrelationsanalyse, der deskriptiven Analyse bei Verwendung von Scrum inklusive der Betrachtung der Subgruppen und des Vergleichs der Ergebnisse ohne der Verwendung von Scrum mit jenen bei der Verwendung von Scrum.

5.4.1 Interpretation der Korrelationen

In Hinblick auf die Korrelationen lässt sich festhalten, dass vor allem zwischen folgenden Bereichen des Projektmanagements von Softwareprojekten Zusammenhänge bestehen:

- Produktfunktionalitäten zu Aufwandsschätzungen

- Aufwandsschätzung zu Deadline-Planung

Durch die hohe Anzahl an signifikanten Korrelationen zwischen den Produktfunktionalitäten kann definitiv von einem Zusammenhang der Funktionalitätsbeschreibung mit der Aufwandsschätzung ausgegangen werden. Bei schlechter Qualität der Korrektheit von Produktfunktionalitäten werden Aufwände seltener geschätzt. Unvollständige und nicht eindeutige Funktionalitätsbeschreibungen hängen mit einer größeren Abweichung der geplanten von der tatsächlich für eine Aufgabe investierten Zeit zusammen.

Ein noch stärkerer Zusammenhang besteht jedoch zwischen der Aufwandsschätzung und der Planung von Deadlines. Insgesamt konnten sieben statistisch signifikante Korrelationen zwischen Merkmalen dieser zwei Bereiche festgestellt werden. Ein sehr niedriger p-Wert signalisiert einen signifikanten Zusammenhang zwischen Häufigkeit der Aufwandsschätzung und Möglichkeit der Deadline-Planung, Abweichungen der Schätzungen zur tatsächlich beanspruchten Zeit und Abweichungen der Deadlines sowie zwischen den Richtungen der Abweichungen für Schätzungen und Deadlines. Neben diesen vermeintlich offensichtlichen Zusammenhängen bestehen weitere Beziehungen zwischen der Schätzungsabweichung und der Möglichkeit der Deadline-Planung (geringere Abweichungen führen zu einer besseren Möglichkeit der Planung von Deadlines), dem Ausmaß der Abweichung der Schätzung und der Richtung der Deadline-Abweichung (hohe Schätzungsabweichungen führen zu späteren tatsächlichen Deadlines), der Richtung der Aufwandsschätzungsabweichung zur Möglichkeit der Deadline-Planung (zu kurze Schätzungen erschweren die Planung von Deadlines) sowie ebenso zwischen der Richtung der Schätzungsabweichung zum Ausmaß der Deadline-Abweichung (zu kurze Schätzungen führen zu größeren Abweichungen zwischen geplanten und tatsächlich eingetretenen Projektenden). Aus diesem Grund stellt eine häufig durchgeführte und präzise Aufwandsschätzung die Grundlage für das präzise Setzen und Einhalten einer Deadline dar.

Zwischen der Dauer der Scrum-Verwendung bestehen ebenso Korrelationen mit anderen Merkmalen. Einerseits nimmt mit erhöhter Dauer die Korrektheit der beschriebenen Produktfunktionalitäten zu, andererseits resultiert eine längere Verwendungszeit auch in häufigeren Anforderungsänderungen und einer schlechteren Identifizierung von Risiken. Dies lässt sich vermutlich darauf zurückführen, dass, wie schon zuvor erwähnt, aufgrund des fehlenden Zeitbezugs in der Fragestellung über einen längeren Zeitraum mehr Anforderungsänderungen auftreten und mehr Risiken tatsächlich eintreten, was zu einer schlechteren Identifizierung dieser führt.

5.4.2 Interpretation der Verwendung von Scrum

Bei der Verwendung von Scrum werden Produktfunktionalitäten generell gut beschrieben. Vor allem in den Bereichen Korrektheit, Realisierbarkeit, Änderbarkeit und Testbarkeit wurden sehr positive Ergebnisse vermerkt. Aufgrund der vorliegenden Korrelationen resultiert dies auch in guten Werten der Aufwandsschätzung. Dies zeigen auch die Vergleiche anhand der Gruppierungen nach guten und schlechten Produktfunktionalitätsbeschreibungen. Qualitativ hochwertige Funktionalitätsbeschreibungen ermöglichen Aufwandsschätzungen, welche in diesem Fall häufiger durchgeführt werden. Des Weiteren weichen diese Schätzungen bei guten

Funktionalitätsbeschreibungen weniger von der tatsächlich beanspruchten Zeit ab. Es lässt sich festhalten, dass hochwertige Funktionalitätsbeschreibungen die Grundlage für eine gute Aufwandsschätzung sind und sie durch die Zusammenhänge der Aufwandsschätzung mit der Deadline-Planung diese erleichtern und verbessern.

Die Aufwandsschätzung wird bei der Verwendung von Scrum sehr häufig durchgeführt. Die Differenzen zwischen der Schätzung und der tatsächlich beanspruchten Zeit sind grundsätzlich in einem angemessenen Rahmen. Es besteht ein Trend, dass Schätzungen meist zu kurz sind und in der Realität mehr Zeit in Anspruch genommen werden muss. Wie schon zuvor erwähnt, hängen viele Merkmale der Aufwandsschätzung mit Merkmalen der Deadline-Planung zusammen. Dies zeigt sich auch in einer Auswertung bei Gruppierung nach guter bzw. schlechter Aufwandsschätzung. Deadlines können bei hochwertiger Schätzung mit hoher Wahrscheinlichkeit präziser geplant werden und die geplanten Deadlines weichen in diesem Fall weniger vom tatsächlichen Projektende ab.

Die Ergebnisse des Bereichs Deadline-Planung sind ebenso positiv, wenngleich auch nicht in einem derart hohen Ausmaß wie die Aufwandsschätzungen. Die Möglichkeit der Deadline-Planung liegt in einem positiven Bereich, weist jedoch eine hohe Streuung in den Werten und eine damit einhergehende hohe Standardabweichung auf. Daraus lässt sich schließen, dass die Möglichkeit der Deadline-Planung sehr unterschiedlich gegeben ist. Bezugnehmend auf die Abweichung zwischen dem geplanten und dem tatsächlichen Projektende ist ersichtlich, dass diese zwar noch in einem positiven Bereich ist, jedoch dennoch ein leichtes Problem darstellt. Wie schon bei der zu kurzen Schätzung der Aufwände werden auch Deadlines im Schnitt zu früh gesetzt und Projekte werden nicht zum vereinbarten Termin fertig. Bei einer Filterung der Möglichkeit der Deadline-Planung anhand der Qualität von Funktionalitätsbeschreibungen fällt auf, dass bei schlechter Beschreibung der zu entwickelnden Funktionalität die Deadlines weniger präzise geplant werden können. Eine gute Funktionalitätsbeschreibung kann ebenso dazu beitragen, dass ein Projektende weniger von dem geplanten Endzeitpunkt abweicht.

Bezugnehmend auf die Anforderungsänderungen lässt sich festhalten, dass der Scrum-Prozess diese nicht vermeidet. Dies ergibt Sinn, da die agile Arbeitsweise durch ihre hohe Flexibilität Anforderungsänderungen während des Entwicklungsprozesses erlaubt. Erfreulicherweise fallen diese jedoch relativ gering aus. Die Daten zeigen ebenso, dass Anforderungen bei der Verwendung von Scrum häufig in kleinere und gut innerhalb eines Sprints durchführbare Subanforderungen zerlegt werden.

Ein großer Vorteil von Scrum liegt, basierend auf den erhobenen Daten, in einer hohen Zufriedenheit mit sowohl interner als auch externer Kommunikation. Ein Großteil der befragten Entwickler*innen empfindet sowohl die Kommunikation innerhalb des eigenen technischen Teams als auch jene zwischen verschiedenen technischen Teams als zufriedenstellend oder sehr zufriedenstellend. Dies wird vermutlich durch die hohe Transparenz des Scrum-Prozesses mit einer hohen Anzahl von Meetings des Scrum-Teams herbeigeführt. Obwohl im Vergleich dazu die Kommunikation zu Kund*innen und Stakeholder*innen leicht negativer ausfällt, befindet sich diese trotzdem noch in einem guten Bereich. Zwischen der Kommunikation und den Blockierungen wurde weiters auch ein Zusammenhang erkannt.

Der Großteil der Teilnehmer*innen empfindet, dass diese Blockierungen zwischen Teams selten auftreten. Das Ausmaß der Blockierungen korreliert signifikant mit der Kommunikation innerhalb des eigenen Teams. Nachdem diese in einem guten Bereich liegt, hält sich auch dieses Ausmaß in Grenzen.

Bei Betrachtung der Projektrisiken lässt sich festhalten, dass diese zu einem großen Teil frühzeitig identifiziert werden können. Auch wenn viele Risiken frühzeitig erkannt und beseitigt werden können, treten immer noch unidentifizierte Risiken ein. Diese wirken sich in überschaubarem Ausmaß auf den Gesamterfolg des Projekts aus.

5.4.3 Interpretation des Vergleichs von Scrum zu anderen Vorgehensmethodiken

Basierend auf den in den zwei Fragebogen erhobenen Daten ist ersichtlich, dass die verschiedenen Herausforderungen des Projektmanagements bei Verwendung von Scrum in einem geringeren Ausmaß auftreten. Dies wird konsistent durch alle Mittelwerte hinweg gezeigt. Die signifikantesten Verbesserungen ergaben sich in der Häufigkeit der Anforderungsaufteilung, der Häufigkeit der Aufwandsschätzung, welche anhand der zuvor erläuterten Zusammenhänge die Basis für eine erfolgreiche Deadline-Planung darstellt, der teamübergreifenden Kommunikation, der Identifikation von Risiken, der besseren Möglichkeit zur Deadline-Planung sowie der geringeren Häufigkeit und dem niedrigeren Ausmaß von Blockierungen zwischen Teams.

Es gilt jedoch zu beachten, dass der Zustand ohne die Verwendung des Scrum-Vorgehensmodells nur bei 23 Personen erhoben wurde, was einen Schluss auf eine größere Population erschwert. In jedem Fall ist trotzdem ein klarer Trend erkennbar, dass die Struktur und die Eigenschaften der agilen Arbeitsmethodik Scrum zu geringeren Herausforderungen beitragen.

6 CONCLUSIO

Nach Analyse und Interpretation der Ergebnisse lässt sich zusammenfassen, dass alle im Theorieteil dieser Arbeit identifizierten organisationalen Herausforderungen der IT-Branche bei der Verwendung der agilen Vorgehensmethodik Scrum in einem geringen Ausmaß auftreten. Der Scrum-Prozess ist so gestaltet, um in den richtigen Bereichen die richtigen Maßnahmen zu treffen und so diese Herausforderungen zu minimieren.

Die Planung in Sprints setzt eine hohe Aufteilung der Anforderungen und eine häufige Aufwandsschätzung dieser voraus, welche ohne eine gute Funktionalitätsbeschreibung nicht durchführbar ist. Präzise Beschreibungen der zu entwickelnden Funktionalitäten resultieren in geringeren Anforderungsänderungen, wenngleich die agile Arbeitsweise immer mit einer gewissen Anzahl dieser einhergeht. Durch die mit Scrum auftretende, gute Aufwandsschätzung ist die Planung von Deadlines relativ präzise möglich. Eine fixe Struktur für Besprechungen mit klaren Zielen dieser erhöht die Transparenz des Prozesses, was zu einer guten Kommunikation und geringen Blockierungen zwischen Teams führt. Diese Transparenz reduziert auch die Anzahl an nicht identifizierten Projektrisiken.

Der erstellte Anforderungskatalog kann von Unternehmen unabhängig vom jeweilig verwendeten Vorgehensmodell zur Erhebung des Ausmaßes von internen Herausforderungen des Projektmanagements von Softwareprojekten herangezogen werden. Diese Masterarbeit legt die Grundlage für weitere Forschung in mehreren Bereichen. Erhöhter Praxisbezug kann durch Verwendung des erstellten Anforderungskatalogs sowie der Grundstruktur des Fragebogens für eine wissenschaftliche Evaluierung anderer Vorgehensmodelle erreicht werden. Eine Erweiterung der Wissensbasis kann durch einen Ausbau der Problembereiche sowie die Erkundung von Methoden zur Minimierung dieser Problembereiche erfolgen.

Diese aus der Literatur identifizierten Problembereiche stellen eine Limitierung der Forschung dar, weil unter Umständen nicht alle tatsächlich bestehenden Problembereiche durch die Literaturrecherche identifiziert werden konnten. Weitere Einschränkungen ergeben sich durch die Stichprobengrößen von 76 Teilnehmer*innen bei der Verwendung von Scrum und 23 Teilnehmer*innen, bei welchen auch der Zustand vor dem Wechsel auf das Scrum-Vorgehensmodell erhoben wurde. Vor allem diese eingeschränkte Stichprobengröße der Situationsevaluierung vor der Einführung des Scrum-Vorgehensmodells muss bei der Interpretation der Situationsvergleiche beachtet werden. Eine kleine Stichprobengröße kann die Aussagekraft von den Mittelwerten der Merkmalsausprägungen verringern, da Ausreißer einen größeren Einfluss einnehmen und so die Standardabweichung der Daten höher sein könnte. Ebenso ergibt sich eine Limitierung durch die Transformation der Antwortskalen auf einen numerischen, linearen Bereich, da Teilnehmer*innen die formulierten Antwortoptionen als nicht exakt linear interpretieren könnten.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1: Herausforderungen im letzten Software-Projekt (vgl. Demir, 2009)	4
Abbildung 3-1: Scrum-Prozess (vgl. Scrum.org, 2022).....	18
Abbildung 5-1: Teilnehmer*innenverteilung (Rolle).....	51
Abbildung 5-2: Teilnehmer*innenverteilung (Unternehmensgröße).....	52
Abbildung 5-3: Teilnehmer*innenverteilung (Zeitraum der Scrum-Verwendung).....	53
Abbildung 5-4: Produktfunktionalitäten (mit Scrum).....	58
Abbildung 5-5: Anforderungsänderungen (mit Scrum).....	58
Abbildung 5-6: Anforderungsaufteilung (mit Scrum)	59
Abbildung 5-7: Aufwandsschätzung (mit Scrum)	59
Abbildung 5-8: Deadline-Planung (mit Scrum).....	60
Abbildung 5-9: Blockierungen (mit Scrum).....	61
Abbildung 5-10: interne Kommunikation (mit Scrum).....	62
Abbildung 5-11: externe Kommunikation (mit Scrum).....	62
Abbildung 5-12: Risiken (mit Scrum).....	63
Abbildung 5-13: Funktionalitätsbeschreibung Korrektheit (mit Scrum, Gruppenvergleich anhand Verwendungsdauer).....	64
Abbildung 5-14: Anforderungsänderungen Häufigkeit (mit Scrum, Gruppenvergleich anhand Verwendungsdauer).....	65
Abbildung 5-15: Aufwandsschätzung Abweichungsrichtung (mit Scrum, Gruppenvergleich anhand Verwendungsdauer).....	66
Abbildung 5-16: Risikenidentifizierung (mit Scrum, Gruppenvergleich anhand Verwendungsdauer).....	66
Abbildung 5-17: Aufwandsschätzung Häufigkeit (mit Scrum, Gruppenvergleich anhand Funktionalitätsbeschreibung)	67
Abbildung 5-18: Schätzungsabweichung (mit Scrum, Gruppierung anhand Funktionalitätsbeschreibung)	68
Abbildung 5-19: Möglichkeit der Deadline-Planung (mit Scrum, Gruppierung anhand Funktionalitätsbeschreibung)	69
Abbildung 5-20: Deadlineabweichung (mit Scrum, Gruppierung anhand Funktionalitätsbeschreibung) ...	69
Abbildung 5-21: Möglichkeit der Deadline-Planung (mit Scrum, Gruppierung anhand Aufwandsschätzung)	70
Abbildung 5-22: Deadlineabweichung (mit Scrum, Gruppierung anhand Aufwandsschätzung).....	71
Abbildung 5-23: Produktfunktionalitäten (Vergleich).....	72
Abbildung 5-24: Anforderungsänderungen & Anforderungsaufteilung (Vergleich)	73
Abbildung 5-25: Aufwandsschätzung (Vergleich)	74
Abbildung 5-26: Deadline-Planung und Blockierungen (Vergleich)	75
Abbildung 5-27: Kommunikation intern & extern (Vergleich)	76
Abbildung 5-28: Risiken (Vergleich).....	77

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Abhängigkeiten zu "Scope Management" (vgl. Demir, 2009).....	4
Tabelle 2: Abhängigkeiten zu "Anforderungsmanagement" (vgl. Demir, 2009).....	5
Tabelle 3: Abhängigkeiten zu "Projektplanung und -schätzung" (vgl. Demir, 2009).....	5
Tabelle 4: Abhängigkeiten zu "Kommunikation" (vgl. Demir, 2009).....	5
Tabelle 5: Herausforderungen & Probleme bei agilen Organisationen im Bereich Scope und Änderungen (vgl. Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo, 2021)	7
Tabelle 6: Problembereiche und Herausforderungen des Scope-Management (vgl. Marnada, Raharjo, Hardian, & Prasetyo, 2021).....	10
Tabelle 7: Problembereiche und Herausforderungen des Anforderungsmanagement (vgl. Firesmith, 2007)	11
Tabelle 8: Problembereiche und Herausforderungen der Projektplanung und -schätzung	13
Tabelle 9: Problembereiche und Herausforderungen der Projektüberwachung	13
Tabelle 10: Problembereiche und Herausforderungen der Risikontrolle (vgl. Kissflow, 2021)	15
Tabelle 11: Zuordnung von Problembereichen der Literatur zu Kategorien des Projektmanagements.....	16
Tabelle 12: Anforderungskatalog an ein Vorgehensmodell	32
Tabelle 13: Fragebogenabschnitt "Allgemeine Informationen"	42
Tabelle 14: Fragebogenabschnitt "Beschreibung von Produktfunktionalitäten".....	43
Tabelle 15: Fragebogenabschnitt "Anforderungsänderungen"	43
Tabelle 16: Fragebogenabschnitt "Anforderungsaufteilung"	44
Tabelle 17: Fragebogenabschnitt "Aufwandsschätzung".....	45
Tabelle 18: Fragebogenabschnitt "Deadline-Planung".....	46
Tabelle 19: Fragebogenabschnitt "Blockierungen und Abhängigkeiten"	46
Tabelle 20: Fragebogenabschnitt "Interne Kommunikation"	47
Tabelle 21: Fragebogenabschnitt "Externe Kommunikation"	48
Tabelle 22: Fragebogenabschnitt "Identifikation von Risiken"	49
Tabelle 23: Korrelationen zwischen Items (Pearson).....	55
Tabelle 24: Korrelationen zwischen Items (Spearman)	56

LITERATURVERZEICHNIS

- da Silva, F., Costa, C., & França, A. (2010). *Challenges and Solutions in Distributed Software Development Project Management: a Systematic Literature Review*. ResearchGate.
- Demir, K. (2009). *A Survey on Challenges of Software Project Management*. ResearchGate.
- Eby, K. (2022, 03 08). *Guide to Project Monitoring and Control Phase of Project Management*. Retrieved 10 11 2022, from <https://www.smartsheet.com/content/project-monitoring-control#>
- Firesmith, D. (2007). *Common Requirements Problems, Their Negative Consequences, and the Industry Best Practices to Help Solve Them*. Journal of Object Technology.
- Flynn, J. (2022, 05 01). *16 AGILE STATISTICS [2022]: WHAT YOU NEED TO KNOW ABOUT AGILE PROJECT MANAGEMENT*. Retrieved 10 22 2022, from <https://www.zippia.com/advice/agile-statistics/>
- Gallego, J., Ortiz-Marcos, I., & Romero Ruiz, J. (2021). *Main challenges during project planning when working with virtual teams*. ScienceDirect.
- Global Knowledge. (2020, 10 01). *What is Project Scope Management? An Overview*. Retrieved 10 10 2022, from <https://www.globalknowledge.com/us-en/resources/resource-library/articles/project-scope-management/#gref>
- Halligan, R. (1993). *Requirements Quality Metrics: The Basis of Informed Requirements Engineering Management*.
- Hevner, A., March, S., Park, J., & Ram, S. (2004). *Design Science in Information Systems Research*. Mis Quarterly.
- Indeed. (2021, 06 08). *List of Scrum Advantages and Disadvantages*. Retrieved 10 18 2022, from <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/disadvantages-of-scrum>
- Indeed. (2022, 02 15). *The Importance of Communication in Project Management*. Retrieved 10 11 2022, from <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/importance-of-communication-in-project-management>
- Jaadi, Z. (2019). *Towards Data Science*. Retrieved 03 04 2023, from <https://towardsdatascience.com/everything-you-need-to-know-about-interpreting-correlations-2c485841c0b8>
- Johnson, E. (2022, 02 17). *Why is Scrum so Popular? Why is Scrum so Successful?* Retrieved 10 22 2022, from <https://content.intland.com/blog/agile/scrum/why-is-scrum-so-popular-why-is-scrum-so-successful>

Kallus, K. (2016). *Erstellung von Fragebogen*.

Kissflow. (2021, 11 24). *5 Major Project Management Risks and How to Mitigate them*. Retrieved 10 20 2022, from <https://kissflow.com/project/project-risk-management/>

Kissflow. (2021, 11 24). *What is Scope Creep in Project Management? Causes and 5 Ways to Avoid it*. Retrieved 10 20 2022, from <https://kissflow.com/project/avoid-scope-creep-in-project/>

Kuster, J., Bachmann, C., Huber, E., Hubmann, M., Lippmann, R., Schneider, E., . . . Wüst, R. (2019). *Handbuch Projektmanagement: Agil - Klassisch - Hybrid*. Springer-Verlag.

Marnada, P., Raharjo, T., Hardian, B., & Prasetyo, A. (2021). *Agile project management challenge in handling scope and change: Agile project management challenge in handling scope and change: A systematic literature review*. ScienceDirect.

Popli, R., & Chauhan, N. (2013). *Research Challenges of Agile Estimation*.

ProjectPractical. (2022). *Advantages and Disadvantages of Scrum Methodology*. Retrieved 10 18 2022, from <https://www.projectpractical.com/advantages-and-disadvantages-of-scrum-methodology/>

Ramzai, J. (2020). *Towards Data Science*. Retrieved 03 04 2023, from <https://towardsdatascience.com/clearly-explained-pearson-v-s-spearman-correlation-coefficient-ada2f473b8>

Ray, S. (2021, 02 26). *The Risk Management Process in Project Management*. Retrieved 10 11 2022, from <https://www.projectmanager.com/blog/risk-management-process-steps>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Retrieved 10 15 2022, from <https://scrumguides.org>

Scrum.org. (2022). *What is Scrum?* Retrieved 09 11 2022, from <https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>

Somerville, J. (2022). *The Difference Between Project Planning and Project Estimating*. Retrieved 10 11 2022, from <https://ims-web.com/the-difference-between-project-planning-and-project-estimating/>

Statistics How To. (2023). *Correlation in Statistics: Correlation Analysis Explained*. Retrieved 03 04 2023, from <https://www.statisticshowto.com/probability-and-statistics/correlation-analysis/>

Tiemeyer, E. (2014). *Handbuch IT-Projektmanagement*. Carl Hanser Verlag.