

Anforderungsmanagement in IT-Projekten eines Automobilherstellers

Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades „Master of Science (M.Sc.)“ im Studiengang Wirtschaftsingenieur der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, Fakultät für Maschinenbau und der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität Hannover

vorgelegt von

Edgar Alexander Wetzig



Prüfer: Prof. Dr. Michael H. Breitner | Institutsdirektor Institut für Wirtschaftsinformatik

Hannover, 4. Juli 2017

Inhaltverzeichnis

Inhaltverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis.....	VI
Tabellenverzeichnis.....	VII
Formelverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis.....	X
Abstract	XI
1 Einleitung.....	1
1.1 Zielsetzung.....	1
1.2 Allgemeine Forschungsfragen	2
1.3 Aufbau der Arbeit.....	2
2 Grundlagen des Anforderungsmanagements	3
2.1 Anforderungsmanagement – Definition und Erläuterung	3
2.1.1 Anforderungen	4
2.1.2 Anforderungsarten	5
2.1.3 Anforderungsquellen.....	5
2.2 Anforderungsmanagement im Rahmen von IT-Projekten	7
2.2.1 IT-Projekte und Projektmanagement.....	7
2.2.2 Begriffliche Grundlagen - Software Engineering und Softwareentwicklung.....	8
2.2.3 Anforderungsmanagement im Rahmen klassischer Softwareentwicklung.....	9
2.2.3.1 Wasserfallmodell	9
2.2.3.2 Spiralmodell	11
2.2.3.3 Prototyping	13
2.2.3.4 V-Modell	14
2.2.3.5 Rational Unified Process	14
2.2.3.6 Zusammenfassung	16
2.2.4 Anforderungsmanagement im Rahmen agiler Softwareentwicklung.....	17
2.2.4.1 Extreme Programming.....	18
2.2.4.2 Software-Kanban	18
2.2.4.3 Scrum	19
2.2.4.4 Zusammenfassung	21
2.2.5 Anforderungsmanagement als „Achillesferse“ von IT-Projekten.....	22
2.3 Grundlagen für die vorliegende Arbeit	23
2.3.1 Untersuchungsrahmen	23

2.3.1.1	Anforderungen ermitteln.....	24
2.3.1.2	Anforderungen analysieren	24
2.3.1.3	Anforderungen dokumentieren.....	24
2.3.1.4	Anforderungen prüfen	25
2.3.1.5	Anforderungen verwalten.....	25
2.3.2	Methodisches Vorgehen.....	25
2.3.2.1	Empirische Ermittlung anhand von Experteninterviews	26
2.3.2.2	Ausgewählte Experten	27
3	Methoden des Anforderungsmanagements	29
3.1	Methode – Begriffliche Grundlagen.....	29
3.2	Empirische Untersuchung zur Auswahl der relevanten Methoden	29
3.2.1	Stand der Technik – Anforderungsmanagementmethoden.....	30
3.2.2	Auswahl der relevanten Methoden.....	37
3.3	Methoden der Anforderungsermittlung	38
3.3.1	Kreativitätsmethoden.....	38
3.3.1.1	Brainstorming	38
3.3.1.2	Brainstorming paradox	39
3.3.1.3	Kawakita-Jiro Methode.....	39
3.3.2	Befragungsmethoden	40
3.3.2.1	Fragebogen	40
3.3.2.2	Interview	40
3.3.2.3	On-Site-Customer	41
3.3.3	Beobachtungsmethoden	41
3.3.3.1	Feldbeobachtung	42
3.3.3.2	Apprenticing.....	42
3.3.4	Artefaktbasierte Methoden.....	42
3.3.4.1	Systemarchäologie.....	43
3.3.4.2	Re-Use	43
3.3.5	Zusammenfassung.....	43
3.4	Methoden der Anforderungsanalyse	45
3.4.1	Klassifizierungsmethoden.....	45
3.4.1.1	Interaktionsmatrix	45
3.4.1.2	2-Kriterien-Modell	46
3.4.1.3	Kosten-Wert-Analyse	47
3.4.2	Priorisierungsmethoden	48

3.4.2.1	Ranking.....	48
3.4.2.2	Top-Ten-Methode.....	49
3.4.2.3	Wieger'sche Priorisierungsmatrix.....	49
3.4.3	Zusammenfassung.....	50
3.5	Methoden der Anforderungsdokumentation	50
3.5.1	Natürlichsprachige Methoden.....	51
3.5.1.1	Prosa	51
3.5.1.2	Satzschablone	51
3.5.2	Modellbasierte Methoden.....	52
3.5.2.1	Entity-Relationship-Modell	53
3.5.2.2	Klassendiagramm.....	54
3.5.2.3	Aktivitätsdiagramm.....	55
3.5.2.4	Use-Case-Modell.....	57
3.5.2.5	Petrinetze.....	58
3.5.2.6	Ereignisgesteuerte Prozesskette.....	59
3.5.2.7	Statecharts	59
3.5.2.8	Datenflussdiagramm.....	60
3.5.2.9	Entscheidungstabelle und -baum	62
3.5.3	Standardisierte Methoden	63
3.5.4	Zusammenfassung.....	63
3.6	Methoden der Anforderungsprüfung	64
3.6.1	Review-Methoden	64
3.6.1.1	Stellungnahme	64
3.6.1.2	Inspektion	65
3.6.1.3	Walkthrough	65
3.6.2	Weitere Methoden der Anforderungsprüfung.....	66
3.6.2.1	Prototyping	66
3.6.2.2	Testfallerstellung	66
3.6.2.3	Analysemodell.....	67
3.6.3	Zusammenfassung.....	67
3.7	Zusammenfassung.....	68
4	Bewertung der Methoden des Anforderungsmanagements	70
4.1	Herleitung von Key Performance Indicators	70
4.1.1	Qualität.....	71
4.1.2	Zeit.....	73
4.1.3	Kosten.....	73

4.2	Definition der eingesetzten Key Performance Indicators	73
4.3	Bewertung der Methoden anhand der Key Performance Indicators.....	75
4.4	Ergebnisse der Methodenbewertung	77
4.4.1	Bewertung der Methoden der Anforderungsermittlung	77
4.4.2	Bewertung der Methoden der Anforderungsanalyse	78
4.4.3	Bewertung der Methoden der Anforderungsdokumentation	79
4.4.4	Bewertung der Methoden der Anforderungsprüfung.....	81
4.5	Zusammenfassung.....	82
5	Projektspezifische gewichtete Bewertung der Methoden.....	83
5.1	Das IT-Projekt ConnectedVan.....	83
5.1.1	Systemarchitektur von ConnectedVan	83
5.1.2	Dienste von ConnectedVan	84
5.1.3	IT-Projektmanagement bei ConnectedVan	86
5.1.3.1	Hybrides Projektmanagement bei ConnectedVan	86
5.1.3.2	Expertenmeinungen zum IT-Projektmanagement von ConnectedVan	89
5.1.3.3	Zusammenfassung	90
5.2	Gewichtete Methodenbewertung anhand einer Kennzahl	91
5.2.1	Paarweiser Vergleich als Gewichtungsmethode	91
5.2.2	Empirische Ermittlung der Gewichte.....	92
5.2.3	Entwicklung der Kennzahl zur gewichteten Bewertung – der relative Wert	92
5.3	Ergebnisse der gewichteten Methodenbewertung	93
5.3.1	Ergebnisse der KPI-Gewichtung anhand des paarweisen Vergleichs.....	93
5.3.2	Relative Werte der Methoden und daraus abgeleiteter Methoden-Mix.....	96
5.3.2.1	Relative Werte der Methoden der Anforderungsermittlung	96
5.3.2.2	Relative Werte der Methoden der Anforderungsanalyse	97
5.3.2.3	Relative Werte der Methoden der Anforderungsdokumentation	98
5.3.2.4	Relative Werte der Methoden der Anforderungsprüfung.....	99
5.3.3	Vergleich des ermittelten Methoden-Mix mit Ergebnissen der empirischen Untersuchung	100
5.3.3.1	Vergleich der Ergebnisse für die Methoden der Anforderungsermittlung.....	100
5.3.3.2	Vergleich der Ergebnisse für die Methoden der Anforderungsanalyse	101
5.3.3.3	Vergleich der Ergebnisse für die Methoden der Anforderungsdokumentation...	102
5.3.3.4	Vergleich der Ergebnisse für die Methoden der Anforderungsprüfung.....	103
5.4	Zusammenfassung.....	103
6	Diskussion der Ergebnisse und Erkenntnisse	105
6.1	Limitationen	107

6.2	Handlungsempfehlungen	108
7	Zusammenfassung und Ausblick	109
	Literaturverzeichnis	111
A	Anhang	119
A.1	Leitfaden für Experteninterview	119
A.2	Experteninterview Experte 1	123
A.3	Experteninterview Experte 2	129
A.4	Experteninterview Experte 3	135
A.5	Experteninterview Experte 4	142
A.6	Experteninterview Experte 5	148
A.7	Experteninterview Experte 6	154
A.8	Experteninterview Experte 7	160
A.9	Auswertung Experteninterviews.....	164
A.10	Vollständige Liste Methoden des Anforderungsmanagements	168
A.11	Liste der Key Performance Indicators mit Bewertungskriterien.....	169

1 Einleitung

Das Anforderungsmanagement ist essenzieller Teil und Grundlage von Entwicklungsprozessen. Demnach wird ein unzureichend ausgeführtes Anforderungsmanagement oft als Hauptursache für das Scheitern von Projekten angeführt. Probleme, die dem Anforderungsmanagement zuzurechnen sind, sind mangelhaft spezifizierte Anforderungen, geringe Einbeziehung der späteren Nutzer des Systems sowie nachträgliche Änderungen an den Anforderungen. Im Zeitalter der Digitalisierung ergeben sich zudem neue Herausforderungen für das Anforderungsmanagement. Die zunehmende Komplexität von Systemen und Produkten (Ebert 2008) und der wachsende Konkurrenzdruck stellen die Wettbewerbsfähigkeit von Projekten mehr und mehr auf die Probe. Diese Schnelllebigkeit und Dynamik zeichnet sich vor allem im Bereich des IT-Projektmanagements ab, dementsprechend sind in den vergangenen Jahren viele Ansätze entwickelt worden, auf diese Dynamik mit agilen Methoden zu reagieren (Hoffmann 2008).

Dieser fortwährende Wandel der Projektmanagementmethoden betrifft direkt das Anforderungsmanagement. Heutzutage kann sich ein Anforderungsmanager einer breiten Palette von Methoden bedienen, um seine Aufgaben wie die Ermittlung, Dokumentation oder Verwaltung von Anforderungen zu erfüllen. Jedoch lassen sich in den wenigsten Fällen die Projekte klar Projektmanagementmethoden zuordnen, in der Realität finden sich häufig Mischformen klassischer und moderner (agiler) Projektmanagementformen (Kerzner 2004). Dies verlangt vom Anforderungsmanagement ebenfalls eine hohe Variabilität und Anpassungsfähigkeit, um der individuellen Situation sowie nachträglich auftretenden Änderungen begegnen zu können. Trotz der Dynamik von Projekten und ihres Umfelds müssen Anforderungen von Beginn an in hoher Qualität erhoben werden, um nachträgliche Anpassungen der Anforderungen und die damit verbundenen hohen Kosten (Boehm 1986) zu vermeiden.

Daher ist es für einen erfolgreichen Anforderungsmanager unerlässlich, eine hohe Methodenkompetenz vorzuweisen, um die für das Projekt sinnvollen Methoden identifizieren und einsetzen zu können.

1.1 Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die gängigen Methoden des Anforderungsmanagements zu identifizieren und einzuordnen sowie anhand verschiedener Kriterien zu bewerten. Es existieren bereits viele verschiedene Werke in der Fachliteratur zum Thema Anforderungsmanagement und der einzusetzenden Methoden, im Rahmen dieser Arbeit sollen diese Methoden gesammelt dargestellt werden. Somit soll es möglich sein, anhand der Bewertung der Methoden den geeigneten Methodenmix für das jeweilige Projekt zusammenstellen zu können.

Darüber hinaus werden in dieser Arbeit die Projektparameter für ein aktuelles IT-Projekt eines Automobilherstellers identifiziert und anhand der vorangegangenen Bewertung der Methoden des Anforderungsmanagements eine Zusammenstellung geeigneter Methoden für das entsprechende IT-Projekt vorgenommen. Ziel hierbei ist es, aus den Projektgegebenheiten und der entsprechenden

Methodenzusammenstellung heraus eine Empfehlung hinsichtlich der einzusetzenden Methoden des Anforderungsmanagements für den identifizierten Projekttypen abzuleiten.

1.2 Allgemeine Forschungsfragen

Aus den aktuellen Herausforderungen auf dem Gebiet des Anforderungsmanagements lassen sich allgemeine Forschungsfragen ableiten, deren Beantwortung das Ziel und der Inhalt der vorliegenden Arbeit sind. Es sollen folgende Fragen beantwortet werden.

1. Welche Methoden des Anforderungsmanagements sollten im Rahmen eines IT-Projektmanagements berücksichtigt werden?
2. Wie lässt sich anhand der Parameter eines IT-Projekts eine Auswahl geeigneter Methoden des Anforderungsmanagements treffen?

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wird in der vorliegenden Arbeit auch darauf eingegangen, anhand welcher Parameter ein IT-Projekt charakterisiert werden kann.

1.3 Aufbau der Arbeit

Zunächst wird in Kapitel 2 Verständnis über die Grundlagen des Anforderungsmanagements vermittelt und ein Untersuchungsrahmen für die einzelnen Arbeitspakete des Anforderungsmanagements entwickelt. Anschließend erfolgt in Kapitel 3 eine Übersicht über den Stand der Technik der Methoden des Anforderungsmanagement, anhand dessen eine Auswahl relevanter Methoden des Anforderungsmanagements erfolgt. Diese Auswahl erfolgt mithilfe einer empirischen Untersuchung, hierzu werden Experten des Anforderungsmanagements bezüglich der Methodenauswahl befragt. Die ermittelten Methoden werden in Kapitel 4 anhand verschiedener Parameter (Key Performance Indicators) bewertet, die Parameter werden hierzu aus den Projektcharakteristika abgeleitet. In Kapitel 5 erfolgt eine Gewichtung der einzelnen Parameter, um so einen idealen Methodenmix für ein aktuelles IT-Projekt eines Automobilherstellers zu ermitteln. Die Gewichtung der Parameter erfolgt, wie die Auswahl der Methoden zuvor, basierend auf der empirischen Untersuchung. Schließlich werden die Ergebnisse in Kapitel 6 diskutiert und in Kapitel 7 zusammengefasst.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Der Trend der Digitalisierung erfasst nach und nach immer mehr Bereiche unseres Lebens. Hierbei soll der Mensch in seinem alltäglichen Leben von digital vernetzten Strukturen unterstützt werden und eine Erleichterung bei seinen Tätigkeiten erfahren. Häufig anzutreffendes Stichwort in diesem Zusammenhang ist das Internet der Dinge (Internet of things, IoT). Auch die Automobilhersteller machen sich den Digitalisierungstrend zu eigen. Dies äußert sich in Tätigkeitsfeldern wie dem vernetzten und autonomen Fahren, aber auch im Bereich des Fuhrparkmanagements. Ein Beispiel hierfür ist das im Rahmen dieser Arbeit betrachtete Fuhrparkmanagement-System ConnectedVan von Volkswagen Nutzfahrzeuge. Insgesamt rufen Automobilhersteller vermehrt IT-Projekte ins Leben, um den längst eingeleiteten Wandel vom Automobilhersteller zum Mobilitätsdienstleister durchzuführen. Ziel dieser Arbeit war es, das Anforderungsmanagement in IT-Projekten eines Automobilherstellers zu analysieren, vor allem mit einem Fokus auf die Methoden des Anforderungsmanagements.

Zunächst wurden hierzu die Grundlagen des Anforderungsmanagements behandelt. Im Zuge dessen wurde das Anforderungsmanagement vor dem Hintergrund von IT-Projekten und speziell der Softwareentwicklung betrachtet. Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage („Welche Methoden des Anforderungsmanagements sollten im Rahmen eines IT-Projektes berücksichtigt werden?“) wurde einleitend der aktuelle Stand der Technik der Methoden des Anforderungsmanagements betrachtet. Anhand einer empirischen Untersuchung in Form von leitfadengestützten Experteninterviews konnte anschließend eine Auswahl relevanter Methoden des Anforderungsmanagements getroffen werden. Die zweite Forschungsfrage („Wie lässt sich anhand der Parameter eines IT-Projektes eine Auswahl geeigneter Methoden des Anforderungsmanagements treffen?“) wurde beantwortet, indem zunächst Key Performance Indicators anhand des „magischen Dreiecks“ des Projektmanagements abgeleitet und anschließend die ermittelten Methoden anhand dieser KPIs bewertet wurden. Diese Bewertung wurde im ersten Schritt nicht auf das Projekt ConnectedVan zugeschnitten, sondern allgemeingültig gehalten, um relevante Ergebnisse für verschiedene IT-Projekte zu liefern. Im zweiten Schritt wurde dann das IT-Projekt ConnectedVan untersucht und anhand der empirischen Untersuchung eine auf das Projekt zugeschnittene Gewichtung der KPIs durchgeführt, um eine geeignete Auswahl von Methoden des Anforderungsmanagements für das Projekt zu treffen. Der hier ermittelte Methoden-Mix wurde mit der Einschätzung der Experten über die Eignung der Methoden verglichen.

Die kritische Betrachtung der Ergebnisse zeigt vor allem zwei Dinge. Zum einen sollten die ausgewählten Methoden für das Projekt ConnectedVan nicht als stets am besten geeignet verstanden werden, vielmehr handelt es sich um eine Empfehlung von Methoden, die vorrangig eingesetzt werden sollten. Nichtsdestotrotz ist stets ein situativer Ansatz zur Auswahl der geeignetsten Methode anzuwenden. Zum anderen ist die Auswahl der geeigneten Methoden vor allem auf die Charakteristika des IT-Projektes zurückzuführen. Diese sind insbesondere durch die Form des Projektmanagements bestimmt, aber auch durch den Kontext des Projektes. So zeigt sich, dass gerade Automobilhersteller mit ihren starren Strukturen vor große Herausforderungen gestellt sind, wenn sie versuchen, an einem Markt mit agilen, flexiblen Wettbewerbern zu konkurrieren. Dieser Kontext, in dem sich auch das Projekt ConnectedVan befindet, schafft für das IT-Projektmanagement schwierige Be-

dingungen. Dementsprechend sinnvoll ist eine Analyse darüber, inwiefern sich die Empfehlungen dieses einen IT-Projekts auf andere IT-Projekte übertragen lassen, die sich in einem ähnlichen Kontext befinden wie ConnectedVan.

Haben sich vor dem digitalen Zeitalter die Automobilhersteller hauptsächlich in Konkurrenz mit sich selbst befunden und einen Markt dominiert, dessen Markteintrittsbarrieren sehr hoch waren, bewegen sie sich heutzutage auf neuen Feldern, in denen bereits Automobil-fremde Firmen mit hoher IT-Affinität den Markt unter sich aufteilen. Dies erfordert einen Wandel sowohl im Selbstverständnis der Automobilhersteller, als auch in ihren über Jahrzehnte gewachsenen Strukturen. Der Wandel der Unternehmenskultur fängt an der Führungsspitze an, muss aber bis zu jedem Mitarbeiter am anderen Ende der Hierarchie-Kette heruntergebrochen werden, um nicht ein Scheitern des Unternehmens zu provozieren. Dementsprechend spannend wird es in Zukunft zu beobachten sein, welche Unternehmen sich in den neuen Feldern, die sich mit der Digitalisierung und der damit bevorstehenden Revolution der Mobilität des Menschen eröffnen, behaupten werden und welche Auswirkungen dies auf die Menschen selbst haben wird. Denn wie für die Gesellschaft gilt auch für jedes Unternehmen: die einzige Konstante im Leben ist die Veränderung.