

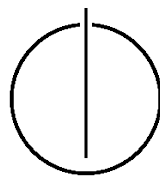
FAKULTÄT FÜR INFORMATIK

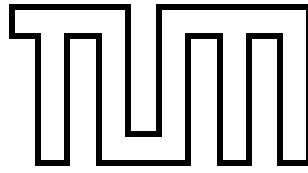
DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Bachelorarbeit in Wirtschaftsinformatik

Auswahl eines Werkzeugs zum Anforderungsmanagement

Claudia Sroke





FAKULTÄT FÜR INFORMATIK

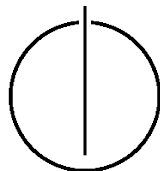
DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Bachelorarbeit in Wirtschaftsinformatik

Auswahl eines Werkzeugs zum Anforderungsmanagement

Selection of a Requirements Management Tool

Bearbeiterin:	Claudia Sroke
Aufgabensteller:	Prof. Dr. Florian Matthes
Betreuer:	Dipl. Inf. Christian Neubert
Abgabedatum:	13. Oktober 2010



Ich versichere, dass ich diese Bachelorarbeit selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

München, den 13. Oktober 2010

.....
Claudia Sroke

Zusammenfassung

Anforderungsmanagement ist heute zu einer der wichtigsten und erfolgskritischsten Disziplinen innerhalb des Software Engineerings geworden. In diesem Zusammenhang ist es ab einer gewissen Projektgröße bzw. -komplexität mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Anforderungen unumgänglich geworden, ein Werkzeug, z.B. zur Unterstützung der Erfassung und Verwaltung von Anforderungen, einzusetzen. Der Markt von entsprechenden Anforderungsmanagement-Werkzeugen befindet sich dabei in einem stetigen Wachstum, wohingegen die auf dem Markt erhältlichen Werkzeuge kontinuierlich weiterentwickelt werden.

Im Rahmen dieser Bachelorarbeit findet die Auswahl eines solchen Werkzeugs zum Anforderungsmanagement für den Einsatz beim ADAC statt. Dabei wird insbesondere auch auf das Vorgehen zur Auswahl eingegangen.

Für die Auswahl eines geeigneten Anforderungsmanagement-Werkzeugs wird im Vorhinein eine Anforderungsanalyse durchgeführt, durch welche die Anforderungen der Stakeholder des ADAC an ein solches Werkzeug erhoben werden. Der dabei entstehende gewichtete Anforderungskatalog dient für die Evaluation einer vorherig vom ADAC festzulegenden Werkzeugauswahl. Schließlich wird auf Grundlage der Ergebnisse der Evaluation und unter Berücksichtigung weiterer Rahmenbedingungen des ADAC, die Auswahl des geeignetsten Werkzeugs durchgeführt.

Ferner wird der Anforderungskatalog für eine Evaluation der Enterprise Social Software Tricia verwendet, um zu überprüfen, ob Tricia als Werkzeug zum Anforderungsmanagement geeignet ist.

Schließlich wird als Ergebnis der Arbeit eine Übersicht erstellt, welche die Gesamtbeurteilungen der evaluierten Anforderungsmanagement-Werkzeuge zusammen mit der Gesamtbeurteilung von Tricia gegenüberstellt, wodurch ein direkter Vergleich der Werkzeuge ermöglicht wird.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Motivation	1
1.2. Aufgaben und Ziele	3
1.3. Aufbau der Arbeit	4
I. Theorie und Grundlagen des Anforderungsmanagements	7
2. Anforderungsmanagement	9
2.1. Bedeutung, Probleme und Nutzen	9
2.2. Anforderungen und Anforderungsarten	13
2.3. Aktivitäten	15
2.3.1. Ermittlung und Spezifikation	16
2.3.2. Analyse, Validierung und Abnahme	19
2.3.3. Priorisierung	21
2.3.4. Verwaltung und Management	23
2.4. Artefakte	24
2.5. Best Practices	25
II. Anforderungsanalyse beim ADAC	27
3. Einführung und Übersicht	29
3.1. Ausgangssituation	29
3.2. Ablauf der Anforderungsanalyse	30
4. Ist-Zustand des Anforderungsmanagements	33
4.1. Anforderungsquellen	33
4.2. Ablauf und Stakeholder der Spezifikation von Anforderungen	35
4.3. Artefakte und Werkzeuge	36
4.4. Potenziale und Herausforderungen	37
5. Anforderungen an ein Werkzeug zum Anforderungsmanagement	41
5.1. Stakeholder	41
5.2. Anforderungen und Ziele der Stakeholder	41
5.3. Aus dem Ist-Zustand abgeleitete Anforderungen und Rahmenbedingungen	44

6. Anforderungsanalyse auf Basis des Kano-Modells	47
6.1. Grundlagen des Kano-Modells	47
6.1.1. Kategorien	47
6.1.2. Vor- und Nachteile	49
6.2. Durchführung der Anforderungsanalyse	50
6.2.1. Kategorisierung der Produkteigenschaften	50
6.2.1.1. Identifikation der Anforderungen	51
6.2.1.2. Konstruktion des Fragebogens	53
6.2.1.3. Durchführung der Befragung	54
6.2.1.4. Auswertung und Interpretation	54
6.2.2. Gewichteter Anforderungskatalog	56
6.3. Zusammenfassende Beurteilung der Anforderungsanalyse	58
 III. Evaluation und anschließende Auswahl eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs für den Einsatz beim ADAC	 59
7. Übersicht	61
 8. Evaluation von Werkzeugen zum Anforderungsmanagement	 63
8.1. Aufgaben und Aufbau eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs	63
8.2. Werkzeugauswahl	64
8.3. Evaluation der Werkzeuge	66
8.3.1. IBM Rational DOORS	66
8.3.2. Microsoft Visual Studio Team Foundation Server	70
 9. Auswertung der Evaluation der Werkzeugauswahl	 75
9.1. Durchführung der Auswertung	75
9.1.1. Struktur des Anforderungskatalogs	75
9.1.2. Gewichtung der Anforderungen	76
9.1.3. Berechnung der Gesamtergebnisse	77
9.2. Abschließende Beurteilung der Eignung der Werkzeugauswahl	80
 IV. Anwendbarkeit der Enterprise Social Software Tricia als Werkzeug zum Anforderungsmanagement	 83
 10. Überprüfung der Eignung von Tricia als Anforderungsmanagement-Werkzeug	 85
10.1. InfoAsset Tricia	85
10.2. Evaluation von Tricia	86
10.3. Auswertung der Evaluation von Tricia	89
10.4. Abschließende Beurteilung der Eignung von Tricia	92
 11. Zusammenfassung und Ausblick	 95

Anhang	101
A. Interviewphasen	101
A.1. Interviewleitfaden der Interviewphase I	101
A.2. Interviewleitfaden der Interviewphase II	102
A.3. Auswertung des Fragebogens der Interviewphase III	103
B. Screenshots	105
B.1. IBM Rational DOORS	105
B.2. Microsoft Visual Studio Team Foundation Server	114
B.3. InfoAsset Tricia	119
C. Abkürzungsverzeichnis	125
D. Glossar	127
E. Literaturverzeichnis	133

Abbildungsverzeichnis

1.1. Gründe für Projektabbruch	1
1.2. Probleme bei der Softwareentwicklung	2
1.3. Aufbau der Bachelorarbeit	4
1.4. How Projects Really Work	5
2.1. Anforderungsmanagement im Produktlebenszyklus-Management (PLM)	10
2.2. Aktivitäten und Artefakte	15
2.3. Kano-Diagramm der Kano-Klassifikation	23
2.4. Artefakte	25
3.1. Anforderungsspezifikation im Phasenmodell der Systementwicklung	30
3.2. Interviewphasen der Anforderungsanalyse beim ADAC	31
4.1. Stakeholder eines zu entwickelnden Softwaresystems	34
4.2. Spezifikation von Anforderungen	36
4.3. Artefakte und Werkzeuge	37
5.1. Stakeholder des einzuführenden Anforderungsmanagement-Werkzeugs	42
6.1. Anwendungsschritte des Kano-Modells	51
6.2. Auswertungsschritte des Kano-Modells	53
8.1. Aufbau eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs	64
9.1. Strukturierung der Anforderungen	75
B.1. DOORS - Explorer	105
B.2. DOORS - Anforderungsliste	105
B.3. DOORS - Anforderungseigenschaften (Allgemein)	106
B.4. DOORS - Anforderungseigenschaften (Zugriff)	107
B.5. DOORS - Anforderungseigenschaften (Historie)	108
B.6. DOORS - Anforderungseigenschaften (Links)	109
B.7. DOORS - Anlage eines neuen Attributs (Allgemein)	110
B.8. DOORS - Anlage eines neuen Links	111
B.9. DOORS - Traceability-Matrix	111
B.10. DOORS - Traceability-Explorer	112
B.11. DOORS - Sortierung	112
B.12. DOORS - Filterung	113
B.13. DOORS - Benutzerdefinierte Anforderungssicht	113
B.14. TFS - Teamprojektsammlungen	114

B.15. TFS - Work Item Type (Felder)	114
B.16. TFS - Work Item Type (Layout)	115
B.17. TFS - Work Item Type (Workflow)	115
B.18. TFS - Anforderungsattribute und Änderungshistorie	116
B.19. TFS - Erstellung einer neuen Abfrage	116
B.20. TFS - Abfrage-Ergebnisliste	117
B.21. TFS - Anlage eines neuen Links	117
B.22. TFS - Anzeige der verlinkten Anforderungen	118
B.23. TFS - Sicherheitseinstellungen	118
B.24. Tricia - Anforderungsmanagement-Wiki (Ansicht)	119
B.25. Tricia - Anforderungsmanagement-Wiki (Eigenschaften)	119
B.26. Tricia - Anlage einer neuen Anforderung (Ansicht)	120
B.27. Tricia - Anlage einer neuen Anforderung (Eigenschaften)	120
B.28. Tricia - Anlage eines neuen Links	121
B.29. Tricia - Template-Definition	121
B.30. Tricia - Zuweisung eines Anforderungs-Templates	122
B.31. Tricia - Anzeige der verlinkten Anforderungen	122
B.32. Tricia - Template-Definitionsumgebung	123
B.33. Tricia - Kommentarfunktion	123
B.34. Tricia - Versionsverwaltung	124
B.35. Tricia - Volltextsuche	124

Tabellenverzeichnis

2.1. Qualitätskriterien	20
2.2. Best Practices	26
5.1. Anforderungsliste	43
5.2. Herausforderungsliste	45
5.3. Zusätzliche Anforderungen	45
6.1. Produkteigenschaften	52
6.2. A - Basiseigenschaften	56
6.3. A - Begeisterungseigenschaften	56
6.4. B - Basiseigenschaften	56
6.5. B - Begeisterungseigenschaften	57
6.6. C - Basiseigenschaften	57
6.7. C - Begeisterungseigenschaften	57
6.8. D - Basiseigenschaften	57
6.9. E - Basiseigenschaften	57
6.10. F - Begeisterungseigenschaften	57
6.11. G - Basiseigenschaften	58
9.1. Transformation der Gewichtung	76
9.2. DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums A	77
9.3. DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums B	78
9.4. DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums C	78
9.5. DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums D	78
9.6. DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums E	78
9.7. DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums F	79
9.8. DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums G	79
9.9. DOORS/TFS - Gesamtergebnisse der Auswertung	79
10.1. Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums A	90
10.2. Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums B	90
10.3. Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums C	91
10.4. Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums D	91
10.5. Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums E	91
10.6. Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums F	91
10.7. Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums G	92
10.8. Tricia - Gesamtergebnis der Auswertung	92
11.1. Gegenüberstellung der Evaluationsergebnisse	97

A.1. Interviewleitfaden der Interviewphase I	101
A.2. Interviewleitfaden der Interviewphase II	102
A.3. Auswertung des Fragebogens der Interviewphase III (A - C)	103
A.4. Auswertung des Fragebogens der Interviewphase III (D - G)	104

1. Einleitung

Innerhalb dieser Bachelorarbeit, die vom Lehrstuhl für Software Engineering for Business Information Systems (sebis) an der Technischen Universität München betreut wurde, findet die Auswahl eines Werkzeugs zum Anforderungsmanagement statt. Dabei wird insbesondere auch auf das Vorgehen zur Auswahl eingegangen.

Um einen Überblick über die Bachelorarbeit zu geben, wird nachfolgend zunächst auf die Motivation eingegangen, die zur Erstellung der Arbeit führte. Danach werden die Aufgaben und Ziele dargestellt und zum Schluss der Aufbau der Arbeit erläutert.

1.1. Motivation

Bereits in den ersten Projektphasen werden die entscheidenden Weichen für den Erfolg oder Misserfolg eines Projekts gestellt. Hierbei sind nach [Boe00, S. 94-96] unvollständige Anforderungen, die mangelhafte Einbeziehung der Benutzer und der Mangel an Ressourcen die häufigsten Gründe für das Scheitern von Projekten (Abb. 1.1).

Gründe für den Abbruch von Projekten	Prozentualer Anteil
Unvollständige Anforderungen	13,1%
Mangelhafte Einbeziehung der Benutzer	12,4%
Mangel an Ressourcen	10,6%
Unrealistische Erwartungen	9,9%
Mangelnde Unterstützung bei der Ausführung	9,3%
Anforderungen ändern sich	8,7%
Mangelhafte Planung	8,1%
Kein Nutzen	7,5%
Mangelndes IT-Management	6,2%
Mangelndes Verständnis der Technologie	4,3%

Abbildung 1.1.: Gründe für Projektabbruch

Dabei spielt insbesondere das Anforderungsmanagement eine große Rolle für den Erfolg eines Projekts. Nach [LW03, S. 8] ist es heute zu einer der wichtigsten Disziplinen innerhalb des Software Engineerings geworden und damit maßgeblich für das Gelingen oder Scheitern von Projekten mitverantwortlich (Abb. 1.2).

Die Fehler, die während des Anforderungsmanagements gemacht werden, können schließlich zu hohen Kosten (siehe 2.1) in späteren Entwicklungsphasen oder beim Einsatz bzw.

der Wartung des Systems führen. Somit ist die Optimierung und Verbesserung des Anforderungsmanagements unabdingbar, um ein Projekt zum Erfolg zu führen.

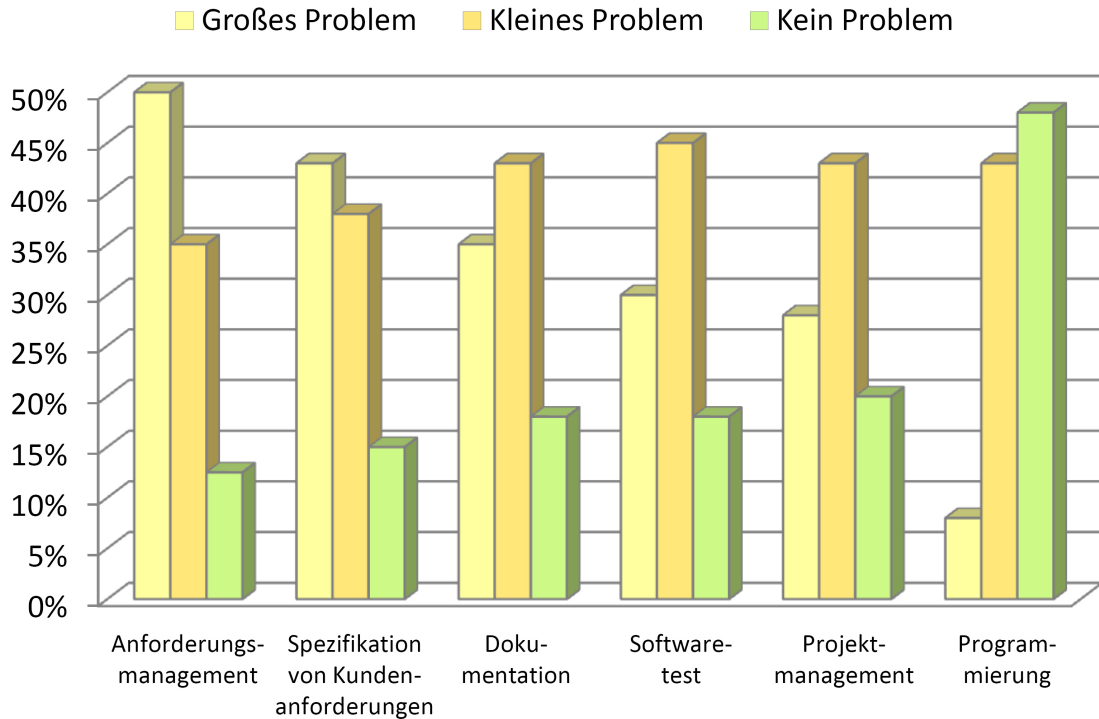


Abbildung 1.2.: Probleme bei der Softwareentwicklung

Eine klare Verfolgung des Anforderungsmanagements als eigenständigen Prozess sowie insbesondere auch der Einsatz eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs können zur Optimierung und Verbesserung des Anforderungsmanagements beitragen. Dabei bieten Anforderungsmanagement-Werkzeuge eine automatisierte Unterstützung des Prozesses des Anforderungsmanagements und seiner Aktivitäten an. Dadurch können vor allem Fehler, die z.B. aufgrund unzureichender Verwaltung von Anforderungen auftreten, vermieden werden.

Der Einsatz eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs setzt jedoch voraus, dass die Verantwortlichkeiten festgelegt sind und ein entsprechender Prozess vorhanden ist. Dabei kann nach [Boe99, S. 111-113] der Einsatz eines solchen Werkzeugs zu einer Arbeitsvermeidung (durch Wiederverwendung von Methoden, Techniken und Software-Artefakten), Arbeitserleichterung (durch Definition und Leben eines Prozesses) und Arbeitsbeschleunigung (durch Automatisieren des Prozesses) beitragen.

Darüber hinaus kann nach [Boe99, S. 111-113] die Produktivität eines Projekts durch den Werkzeugeinsatz um bis zu 8% gesteigert werden. Daneben muss jedoch auch beachtet werden, dass die Einführung eines neuen Werkzeugs organisatorische Veränderungen zur Folge hat und die Mitarbeiter neue Methoden bzw. Verfahrens- und Verhaltensweisen annehmen müssen. Da die Einführung eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs folglich

mit hohen initialen Kosten verbunden ist, die sich auch auf die weitere Anwendung und Wartung des Werkzeugs ausweiten können, sollte hierüber eine gut durchdachte Entscheidung getroffen werden. Dabei sollte die Auswahl immer auf Grundlage der gegenwärtigen und zukünftigen Unternehmensstrategie durchgeführt werden.

Heute wird eine Vielzahl von Anforderungsmanagement-Werkzeugen auf dem Markt angeboten. Die beliebtesten Werkzeuge sind allerdings immer noch Microsoft Office-Produkte. Ab einer gewissen Projektgröße bzw. -komplexität sind diese jedoch nach [Ver04, S. 57-59] nicht ausreichend für das Anforderungsmanagement geeignet.

Dies hat auch der ADAC für sich erkannt, der innerhalb seiner Entwicklungsabteilungen eigene Software für seine Fachbereiche erstellt und dafür Software-Projekte mit unterschiedlicher Komplexität und Anzahl an Stakeholdern durchgeführt. Zurzeit verwendet der ADAC überwiegend Microsoft Office-Produkte für das Anforderungsmanagement. Jedoch wurde innerhalb einer Arbeitsgruppe, die zur Analyse und Optimierung des bestehenden Anforderungsmanagements gebildet wurde, entschieden, dass zur Unterstützung eines einheitlichen und standardisierten Prozesses ein Anforderungsmanagement-Werkzeug eingesetzt werden soll. Die Evaluation und anschließende Auswahl eines geeigneten Werkzeugs findet nachfolgend innerhalb dieser Arbeit statt.

Darüber hinaus verwendet der Lehrstuhl eine selbst entwickelte Enterprise Social Software mit dem Namen Tricia. Diese wird primär zur Zusammenarbeit und zum Wissensmanagement am Lehrstuhl eingesetzt. Dabei findet jedoch keine Verwendung von Tricia zum Anforderungsmanagement statt. Aus diesem Grund soll innerhalb der Bachelorarbeit, im Rahmen der Evaluation von Anforderungsmanagement-Werkzeugen, zusätzlich überprüft werden, ob Tricia als Werkzeug zum Anforderungsmanagement geeignet ist.

1.2. Aufgaben und Ziele

Das erste Ziel der Bachelorarbeit ist die Auswahl eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs für den Einsatz beim ADAC. Hierfür müssen zunächst die Anforderungen der Stakeholder an ein solches Werkzeug durch eine Anforderungsanalyse erhoben und entsprechend gewichtet werden. Anschließend muss auf Grundlage des zu erstellenden gewichteten Anforderungskatalogs eine Evaluation der Werkzeugauswahl, die vorherig durch den ADAC zu treffen ist, durchgeführt werden. Das Vorgehen zur Auswahl eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs, das aus einer Anforderungsanalyse und anschließenden Evaluation und Auswahl eines Werkzeugs zum Anforderungsmanagement besteht, wird dabei in Anlehnung an das beschriebene Vorgehen aus [HMRV07], [Ver04] und [GM09] durchgeführt. Als Ergebnis soll schließlich ein geeignetes Werkzeug ausgewählt und für den Einsatz beim ADAC empfohlen werden.

Das zweite Ziel der Arbeit ist die Überprüfung der Eignung von Tricia als Anforderungsmanagement-Werkzeug. Hierfür soll der gewichtete Anforderungskatalog, der zur Auswahl eines geeigneten Werkzeugs für den Einsatz beim ADAC erstellt wird, verwendet werden.

1.3. Aufbau der Arbeit

Die Bachelorarbeit ist wie in Abbildung 1.3 dargestellt, in vier Teile aufgeteilt. In Teil I wird zunächst auf die Theorie und Grundlagen des Anforderungsmanagements eingegangen.

Daraufhin wird in Teil II die Anforderungsanalyse beim ADAC durchgeführt, die auf den Erkenntnissen aus Teil I aufbaut. Für die Anforderungsanalyse wird zunächst in Kapitel 4 der Ist-Zustand des Anforderungsmanagements beim ADAC beschrieben. Anschließend werden in Kapitel 5 die Anforderungen aufgelistet, welche die Stakeholder an ein Anforderungsmanagement-Werkzeug stellen. Schließlich wird in Kapitel 6 die Anforderungsanalyse auf Basis des Kano-Modells durchgeführt, durch die als Ergebnis ein gewichteter Anforderungskatalog entsteht.

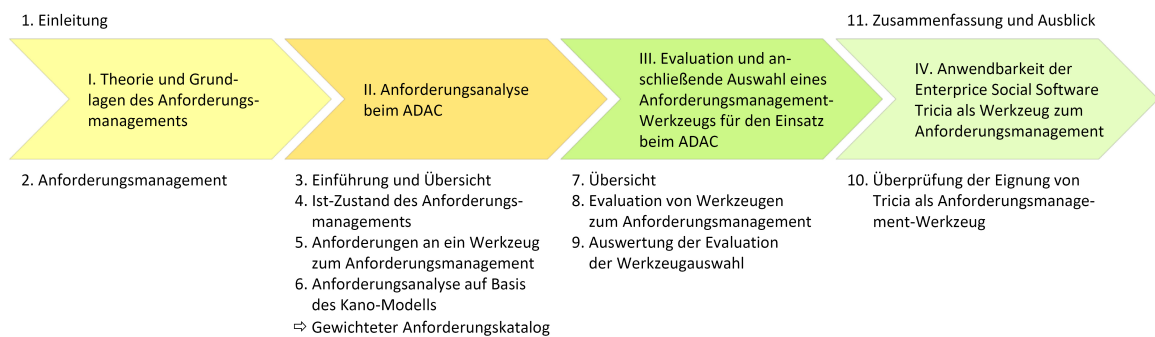


Abbildung 1.3.: Aufbau der Bachelorarbeit

Auf Grundlage des Anforderungskatalogs aus Teil II findet in Teil III die Evaluation und anschließende Auswahl eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs für den Einsatz beim ADAC statt. Dabei wird in Kapitel 8 zunächst die Auswahl der zu evaluierenden Werkzeuge beschrieben. Darauf folgend werden die Anforderungsmanagement-Werkzeuge unter Nutzung des Anforderungskatalogs evaluiert. Anschließend wird in Kapitel 9 eine abschließende Beurteilung der Eignung der jeweiligen Werkzeuge durchgeführt und auf Grundlage dieser Beurteilung eine Empfehlung für ein geeignetes Werkzeug gegeben, welches zur Unterstützung des Anforderungsmanagements beim ADAC eingesetzt werden kann.

In Teil IV wird der Anforderungskatalog aus Teil II für eine Überprüfung der Anwendbarkeit der Enterprise Social Software Tricia als Werkzeug zum Anforderungsmanagement verwendet. Abschließend findet in Kapitel 11 eine Zusammenfassung der Arbeit sowie ein Ausblick statt.

Die nachfolgende Abbildung 1.4 aus [Pro] zeigt noch einmal anschaulich, wie wichtig das Anforderungsmanagement für den Verlauf eines Projekts ist und welche Folgen ein unzureichendes Anforderungsmanagement haben kann.

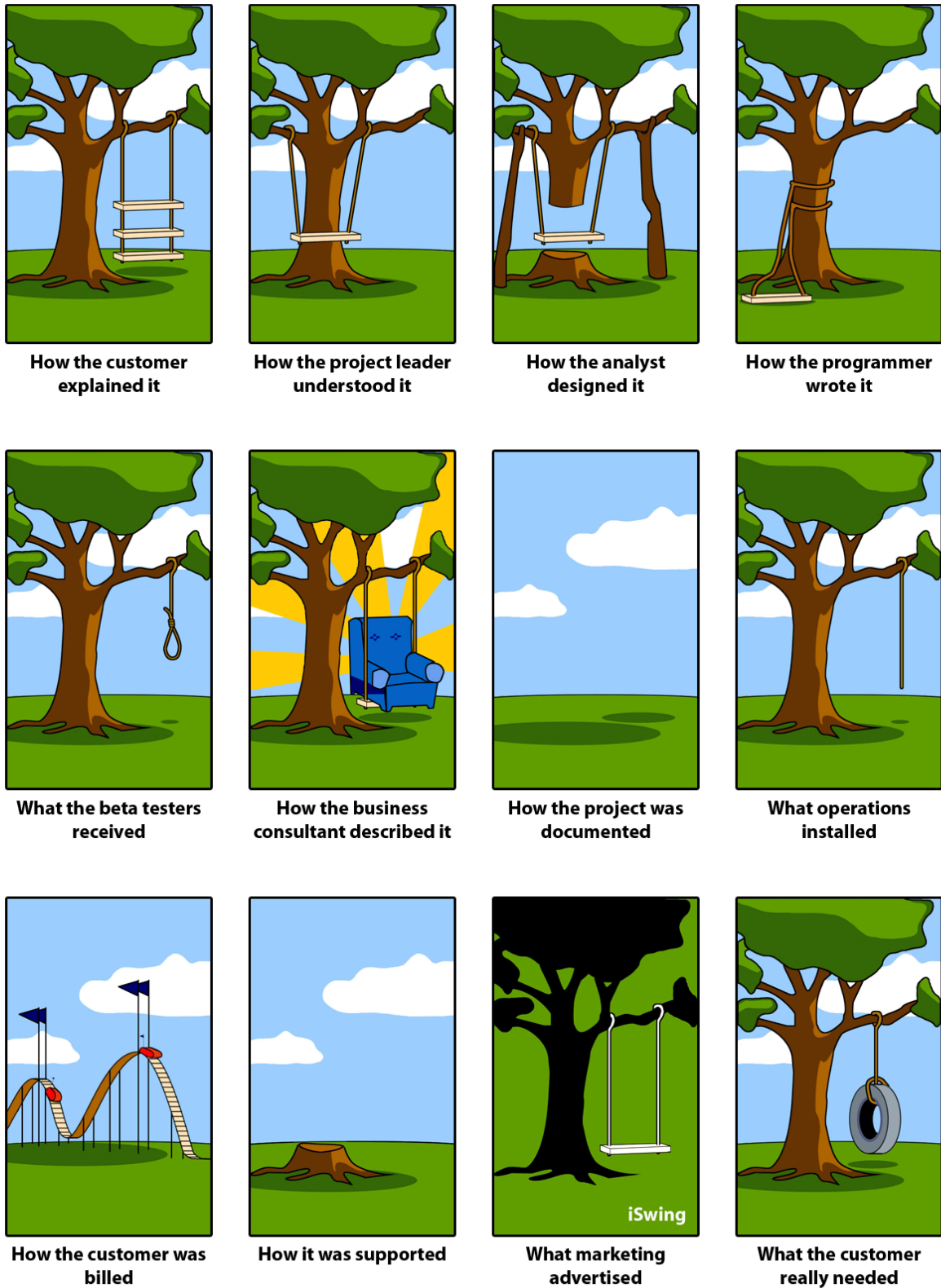


Abbildung 1.4.: How Projects Really Work

Teil I.

Theorie und Grundlagen des Anforderungsmanagements

2. Anforderungsmanagement

Im Folgenden wird auf die Theorie und Grundlagen des Anforderungsmanagements eingegangen. Dadurch soll ein grundlegendes Verständnis für das Anforderungsmanagement geschaffen werden, auf dem die nachfolgende Anforderungsanalyse beim ADAC aufbaut.

Hierfür werden zunächst die Bedeutung, die Probleme sowie der Nutzen des Anforderungsmanagements dargelegt. Darauf folgend wird der Begriff der Anforderung sowie deren unterschiedliche Arten näher beleuchtet. Anschließend werden die Aktivitäten, die innerhalb des Anforderungsmanagements durchgeführt werden sowie die dabei entstehenden Artefakte beschrieben.

Schließlich wird eine Übersicht von Best Practices dargestellt, die bewährte Techniken für ein erfolgreiches Anforderungsmanagement enthält.

2.1. Bedeutung, Probleme und Nutzen

Das Anforderungsmanagement ist eine der wichtigsten und anspruchsvollsten Disziplinen innerhalb des Software-Engineerings. Es wird nach [Ebe08, S. 30] als ein diszipliniertes und systematisches Vorgehen zur Ermittlung, Strukturierung, Spezifikation, Verifikation, Analyse und Verwaltung von Anforderungen eines Softwaresystems unter kundenorientierten, technischen, wirtschaftlichen und erfolgsorientierten Vorgaben definiert.

Es beschreibt nach [Rup09, S. 15] einen systematischen Weg, um von der Projektidee über die Ziele zu einem vollständigen Satz von Anforderungen zu gelangen. Neben dem Vorgehen definiert es auch die Qualitätskriterien, die jede einzelne Anforderung, aber auch die gesamte Anforderungsspezifikation, erfüllen muss. Dabei versucht es, eine gemeinsame Basis und Kommunikation über die Anforderungen zwischen den involvierten Stakeholdern eines Softwaresystems zu erreichen und diese während des gesamten Entwicklungsprozesses zu pflegen. Zu den Stakeholdern gehören in diesem Zusammenhang alle Personen und Organisationen, die ein Interesse an einer Softwareentwicklung haben und von dieser bzw. dem Einsatz des Softwaresystems betroffen sind.

Damit spielt das Anforderungsmanagement nach [Ebe08, S. 30] eine Schlüsselrolle während der gesamten Entwicklung. Es ist nicht auf den Beginn der Entwicklungsaktivitäten beschränkt, sondern begleitet den Entwicklungsprozess bis hin zur Auslieferung des Softwaresystems. Es steht dabei nach [Ver04, S. 20] als kooperativer Querschnittsprozess in enger Beziehung zu anderen Disziplinen wie z.B. dem Änderungsmanagement, Projektmanagement, Konfigurationsmanagement, Testen oder der Dokumentation (Abb. 2.1).

2. Anforderungsmanagement

Gutes Anforderungsmanagement ist eine unabdingbare Voraussetzung für den Erfolg eines Projekts. Nach [Rup09, S. 22] beinhaltet dieser die Lieferung eines Produkts oder definierten Projektergebnisses, welches die Benutzererwartungen bzgl. der Funktionalität und Qualität unter Einhaltung von vereinbarten Kosten- und Zeitvorgaben befriedigt.

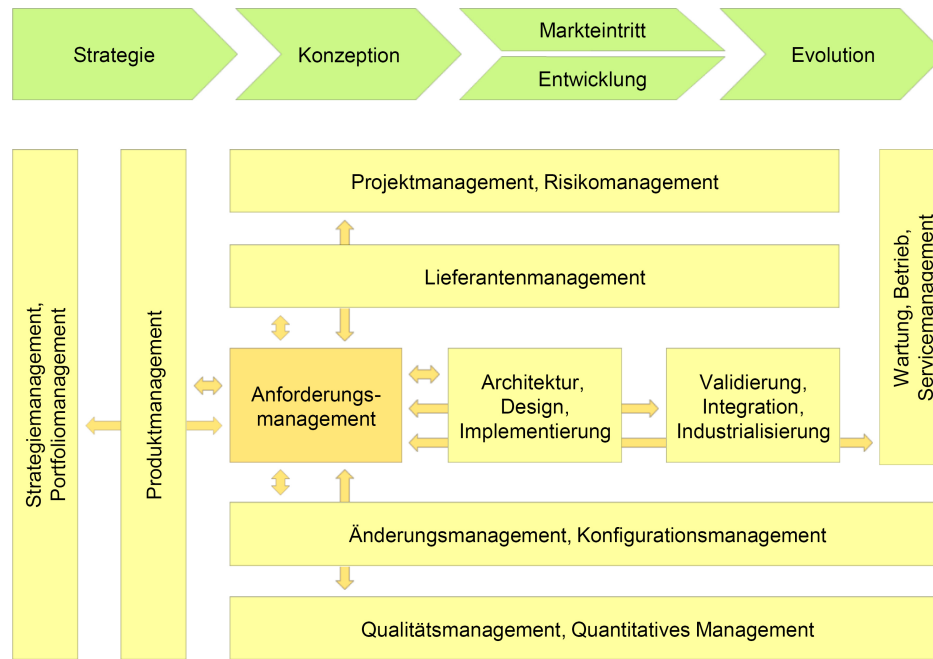


Abbildung 2.1.: Anforderungsmanagement im Produktlebenszyklus-Management (PLM)

Die Anforderungen an Software werden nach [Ebe08, S. 2] jedoch zunehmend komplexer. Mit dem Wachstum des Funktionsumfangs und der Komplexität steigt auch der Umfang der Spezifikation. Diese schnell wachsende Komplexität fordert systematisches Anforderungsmanagement, um die Qualität und Kosten nachhaltig kontrollieren zu können. Dabei gewinnt durch den ständig wachsenden Konkurrenzdruck oft nur derjenige, der mit seinem Produkt zuerst am Markt ist. Allzu häufig wird dabei nach [HKS⁺05, S. 11] das Anforderungsmanagement vernachlässigt. Nach dem Motto: „Ich habe keine Zeit meine Axt zu schärfen, denn ich muss Bäume fällen“ wird die Entwicklung vorangetrieben, noch bevor überhaupt feststeht, wie der genaue Leistungsumfang des Endprodukts aussehen soll.

Die Bedeutung und der Nutzen des Anforderungsmanagements werden durch zwei Studien der NASA aus den Jahren 1997 und 2001 nach [Bal09, S. 440] besonders betont:

- Wenn die NASA in ihre Projekte (insbesondere für das Anforderungsmanagement) weniger als 5% Vorbereitungsaufwand investiert, führen diese zu starken Verzögerungen. Liegt der Vorbereitungsaufwand bei 10-20% des gesamten Projektaufwands, liegen die Terminverzögerungen unter 30%.
- Projekte mit einem Anforderungsmanagement-Aufwand von 5% führen zu Kostenüberschreitungen von 80-200%. Bei einem Aufwand von 8-14% liegt die Kostenüberschreitung unter 60%.

Die Bedeutung des Anforderungsmanagements wird zudem nach [HKS⁺05, S. 11] durch die Ergebnisse einer Analyse der Standish Group aus dem Jahr 2003 besonders deutlich. Die Studie stellte fest, dass durchschnittlich nur 54% der ursprünglich definierten Funktionen eines Softwaresystems ausgeliefert werden. Von diesen ausgelieferten Funktionen werden wiederum 45% nie genutzt. Die Studie belegt auch, dass viele Softwaresysteme nicht rechtzeitig abgeschlossen werden und/oder die geplanten Kosten überschreiten.

Darüber hinaus konnte anhand einer weiteren Befragung nach [Bal09, S. 439] ermittelt werden, dass 2007 von allen in die Befragung aufgenommenen Projekten, 12% vor der Auslieferung abgebrochen wurden. Zählt man zu den abgebrochenen noch die nicht erfolgreichen Projekte, ergibt sich eine Misserfolgsrate von insgesamt 26%. Obwohl es seit 1994 einen klaren Trend hin zu abnehmenden Abbruchraten gibt, sind ein Großteil der im Betrieb festgestellten Fehler der Software (nach [Rup09, S. 14] sogar 60%) auf Unzulänglichkeiten in der Analysephase oder der Systemspezifikation zurückzuführen.

Nach [HMRV07, S. 15] ziehen sich die Fehler, die in einem sehr frühen Stadium des Entwicklungsprozesses gemacht werden, über das gesamte Projekt hinweg, wirken sich häufig viel später aus und sind daher in ihrer Behebung besonders kostenintensiv. In diesem Zusammenhang konnte anhand eines Fallbeispiels aus der Automobilbranche nach [HW05, S. 28] ermittelt werden, dass ein Fehler, der innerhalb des Lastenhefts (siehe 2.4) gefunden wurde, 10 Minuten zur Behebung in Anspruch nimmt. Wird der Fehler nicht gefunden und erst im Pflichtenheft (siehe 2.4) entdeckt, sind es 100 Minuten. Beim Design werden 1.000 Minuten benötigt und bei der Implementierung 10.000 Minuten. Am größten wird der Aufwand mit 100.000 Minuten, wenn die Software bereits produktiv beim Kunden im Einsatz ist. Somit wächst der Aufwand zur Behebung eines nicht entdeckten Fehlers um den Faktor 10 und kann bis zu 70 Entwicklertage betragen. Je früher also ein Fehler gefunden und behoben wird, desto weniger Folgefehler werden verursacht und desto besser können kritische Faktoren wie Kosten und Zeit in Grenzen gehalten werden.

Betrachtet man die Gründe für diese Probleme, so finden sich nach [HKS⁺05, S. 11] auf den vorderen Plätzen ausschließlich durch das Projektmanagement verursachte Fehler und solche, die durch mangelnde Verwaltung und Verfolgung von Anforderungen resultieren. Dazu gehören vor allem Fehler, die nach [Bal09, S. 440] in den folgenden Bereichen auftreten:

- **Anforderungserfassung:**
 - Sprachliche (Un- bzw. Missverständlichkeit), logische (Widersprüchlichkeit, Redundanz) und inhaltliche Fehler (Falsche Sachverhalte, Unvollständigkeit).
- **Anforderungsänderung:**
 - Missverständnisse in der Kommunikation der Stakeholder.
 - Wachsende oder sich ändernde Anforderungen an das Gesamtsystem.
 - Pilotbetrieb, Prototypen oder Analysen, die zu neuen Erkenntnissen führen.
 - Änderungen im Budget, der Priorisierung oder der Marketingstrategie.
 - Ungenaue Formulierungen oder falsche Einschätzungen bzgl. der Machbarkeit.

Nach [Bal09, S. 441] können zusätzlich folgende Risiken abgeleitet werden, die für ein erfolgreiches Anforderungsmanagement vermieden werden sollten:

- **Risiko 1:** Kunden sind im Projekt unzureichend repräsentiert.
- **Risiko 2:** Kritische Anforderungen werden übersehen.
- **Risiko 3:** Es werden nur funktionale Anforderungen (siehe 2.2) berücksichtigt.
- **Risiko 4:** Anforderungen werden unkontrolliert geändert.
- **Risiko 5:** Anforderungen beschreiben den Entwurf.
- **Risiko 6:** Anforderungen werden nicht auf Qualität geprüft.
- **Risiko 7:** Anforderungen werden perfektioniert.

Neben diesen Risiken gibt es ein generelles interkulturelles und kommunikatives Problem bei der Ermittlung der Anforderungen. In der Regel ist die Kommunikation zwischen dem Auftraggeber (z.B. der Fachabteilung) und dem Auftragnehmer (z.B. den Softwareentwicklern) problembehaftet. Dabei können nach [Bal09, S. 441] folgende Probleme auftreten:

- Der Auftraggeber weiß zu Projektbeginn nicht genau, was er will.
- Der Auftraggeber kann seine Vorstellungen nicht vollständig mitteilen.
- Der Auftraggeber weiß nicht, welche Software möglich wäre, wenn der Softwareentwickler besser über seine Vorstellungen informiert wäre.

Zusätzlich kann eine falsche Besetzung der Rolle des Anforderungsmanagers sowie der fehlende Einsatz eines professionellen Anforderungsmanagement-Werkzeugs die Probleme verstärken. Schließlich ziehen sich die Fehlerquellen des Anforderungsmanagements nach [HKS⁺05, S. 11] bis in die Testphase hinein, in der die Tester das entwickelte System häufig darauf hin überprüfen, was es ihrer Ansicht nach leisten sollte und nicht anhand der bis dahin meist veralteten Spezifikation.

Umgekehrt verlaufen nach [HKS⁺05, S. 11] besonders diejenigen Projekte erfolgreich, deren Projektmanagement einen klar definierten Entwicklungsprozess unterstützt. In solchen Projekten wird das Anforderungsmanagement als zentrale Aufgabe erkannt, mit dessen Hilfe Kosten, Qualität und Funktionalität des Systems überwacht werden können. Gutes Anforderungsmanagement kümmert sich dabei um die Benutzer- und Systemanforderungen und deren Verbindungen zu späteren Projektphasen und erhöht dadurch die Leistungsfähigkeit von Entwicklungsabteilungen. Dies führt nach [Ebe08, S. 11] zu:

- Produktivitätsverbesserung durch Kosteneinsparungen und Umsatzsteigerung.
- Verbesserte Projektplanung und Ressourceneinteilung.
- Beschleunigung der Projektabwicklung in allen Phasen und dadurch kürzere Durchlaufzeiten (Time to Market).
- Weniger Nacharbeiten von inkonsistenten Anforderungen.

- Wiederverwenden von Anforderungen und davon abgeleiteten Arbeitsergebnissen.
- Höhere Kundenzufriedenheit durch ein konsistentes Verständnis über die Anforderungen.
- Höhere Akzeptanz des zu entwickelnden Systems.

Nachfolgend wird der Begriff der Anforderung näher beleuchtet. Dabei wird auch auf die unterschiedlichen Arten von Anforderungen sowie die Strukturierung durch Anforderungsattribute eingegangen.

2.2. Anforderungen und Anforderungsarten

Bevor ein Softwaresystem entwickelt werden kann, muss festgelegt werden, welche Anforderungen es erfüllen soll. Nach [Rup09, S. 14] werden Anforderungen als eine Aussage über eine Eigenschaft oder Leistung eines Produkts, eines Prozesses oder der am Prozess beteiligten Personen definiert. Sie legen damit fest, welche Eigenschaften ein zu entwickelndes Softwaresystem besitzen soll bzw. was die Stakeholder von einem Softwaresystem als Eigenschaften erwarten.

Die Anforderungen dienen dabei als Kommunikations-, Diskussions- und Argumentationsgrundlage und bilden die Basis für ein gemeinsames Verständnis und Wissen zwischen den Stakeholdern. Nach [HMRV07, S. 17-18] sowie [Rup09, S. 249 ff] können die folgenden Arten von Anforderungen unterschieden werden:

- **Funktionale Anforderungen:** Legen eine vom Softwaresystem oder einer seiner Komponenten bereitzustellende Funktion oder bereitzustellenden Service fest.
- **Technische Anforderungen:** Beschreiben Anforderungen an die Umgebung, in der das System betrieben werden soll. Hierzu gehören z.B. Anforderungen, die die Hardware, Architektur oder Leistung des Systems betreffen.
- **Anforderungen an die Benutzeroberfläche:** Spezifizieren das Erscheinen und die Bedienung des Systems. Dabei beziehen sie sich auf die Form und Funktion von Ein- und Ausgabegeräten zur menschlichen Interaktion mit dem System.
- **Qualitätsanforderungen:** Beinhalten Angaben über qualitative Eigenschaften des Softwaresystems oder einer seiner Komponenten. Diese beziehen sich nach [Ebe08, S. 131-132] auf die Funktionalität, Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Effizienz, Änderbarkeit, Portierbarkeit, Wartbarkeit, Sicherheit und Verfügbarkeit des Systems.
- **Anforderungen an durchzuführende Tätigkeiten:** Machen Bestimmungen darüber, wie Tätigkeiten im Rahmen der Systementwicklung, der Systemeinführung oder des Systembetriebs ablaufen sollen. Dies können beispielsweise Anforderungen an die Vorgehensweise der Entwicklung oder der dabei anzuwendenden Standards und Hilfsmittel sein.
- **Anforderungen an sonstige Lieferbestandteile:** Beschreiben alle Produkte, die neben dem eigentlichen System geliefert werden müssen und für den Betrieb und die Anwendung des Systems benötigt werden. Zu diesen können z.B. Handbücher, Hardware- und Softwaredokumentationen oder Schulungsunterlagen gehören.

- **Rechtlich-vertragliche Anforderungen:** Beschreiben vereinbarte Rechte und Pflichten in Bezug auf die Entwicklung und Verwendung des zu entwickelnden Systems. Dies können z.B. Angaben zu Zahlungsterminen, Vertragsstrafen oder zum Umgang mit Anforderungsänderungen sein.

Oft wird neben dem Begriff der funktionalen Anforderung auch der Begriff der nicht-funktionalen Anforderung verwendet. Nicht-funktionale Anforderungen beschreiben alle Anforderungen, bei denen es sich nicht um eine funktionale Anforderung handelt. Beide Arten von Anforderungen können jedoch stark zusammenhängen. Nicht-funktionale Anforderungen, wie beispielsweise Anforderungen, die sich auf Kosten-, Zeit- oder Qualitätsaspekte beziehen, können aber auch in Widerspruch zueinander stehen und Konflikte verursachen.

Anforderungen können zur Strukturierung Attribute zugeordnet werden. Zu den gängigsten Attributen gehören nach [Bal09, S. 479-480]:

- **Identifikator:** Eindeutige Identifikation und Referenzierung.
- **Name:** Eindeutige, charakterisierende Kurzbezeichnung.
- **Anforderungstyp:** Typ der Anforderung.
- **Status:** Gibt Auskunft über den Arbeitsfortschritt.
- **Autor:** Person, die die Anforderung beschrieben hat.
- **Beschreibung:** Informale, semiformale oder formale Beschreibung.
- **Querbezüge:** Bezüge und Abhängigkeiten zu anderen Anforderungen.
- **Priorität:** Festlegung der Priorität aus Auftraggeber- und Auftragnehmersicht.
- **Quelle:** Ursprung und Begründung der Anforderung.
- **Version:** Aktueller Versionsstand der Anforderung.

Letztendlich sind Anforderungen nicht statisch, sondern ändern sich häufig ab dem Zeitpunkt, zu dem sie definiert wurden. In immer mehr Projekten gibt es nach [Ebe08, S. 257-258] eine Änderungsrate der Anforderungen von 30-50% über die gesamte Projektlaufzeit. Eine Änderung stellt dabei nach [Ver04, S. 5] einen modifizierten Anforderungswunsch dar. Der jeweilige Zeitpunkt des Auftretens hat entscheidende Auswirkungen auf die entstehenden Kosten zur Umsetzung der Änderung. Dies ist besonders dann der Fall, wenn eine Änderung Auswirkungen auf andere (unter Umständen bereits implementierte) Anforderungen hat. Ein Änderungsantrag bzw. Change Request ist die formale Ausgestaltung einer Änderung. Da Änderungen bzw. Änderungswünsche hohe Kosten verursachen können (vgl. 2.1), ist es notwendig, dass sie ausreichend geprüft, dokumentiert und verfolgt werden.

Im Folgenden wird jedoch nicht näher auf die Aktivitäten des Änderns von Anforderungen eingegangen, sondern der Schwerpunkt auf die Phase der Spezifikation bzw. Definition von Anforderungen gelegt.

2.3. Aktivitäten

Im Rahmen des Anforderungsmanagements werden verschiedene Aktivitäten (Abb. 2.2) durchgeführt, die zu unterschiedlichen Ergebnissen bzw. Artefakten (siehe 2.4) führen. Für die Ausführung der Aktivitäten werden dabei häufig spezielle Anforderungsmanagement-Werkzeuge eingesetzt. Zu den Hauptaktivitäten im Anforderungsmanagement gehören nach [Bal09, S. 435-436]:

- **Anforderungen ermitteln und spezifizieren:** Die Anforderungen werden von den Stakeholdern sowie aus sonstigen Quellen systematisch gewonnen. Die ermittelten Anforderungen werden daraufhin eindeutig, testbar und verständlich spezifiziert, d.h. unter Berücksichtigung von festgelegten Methoden, Richtlinien, Konventionen, Schablonen und Checklisten beschrieben und verfeinert.
- **Anforderungen analysieren, validieren und abnehmen:** Die spezifizierten Anforderungen werden anhand von Richtlinien und Checklisten analysiert, um Fehler, Missverständnisse und Unklarheiten zu beseitigen. Die Validierung hat das Ziel, die Eignung bzw. den Wert des spezifizierten Systems auf seinen Einsatzzweck hin zu überprüfen. Dies ist notwendig, um zu richtigen und widerspruchsfrei formulierten Anforderungen zu gelangen. Im Anschluss der Validierung erfolgt eine Abnahme der spezifizierten Anforderungen durch den Auftraggeber.
- **Anforderungen priorisieren:** Bei der Anforderungsermittlung werden in der Regel viele Anforderungen aufgestellt. Aber nicht jede Anforderung ist gleich wichtig. Deshalb müssen diese nach vorherig festgelegten Kriterien priorisiert werden.
- **Anforderungen modellieren:** Die analysierten und validierten Anforderungen bilden den Ausgangspunkt für die Modellierung der fachlichen Lösung.
- **Anforderungen verwalten und managen:** Alle Anforderungen sollten mit Hilfe eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs verwaltet werden. Das Management der Anforderungen beinhaltet dabei Aktivitäten, die sich auf das Ändern, Nachverfolgen oder Versionieren von Anforderungen beziehen.

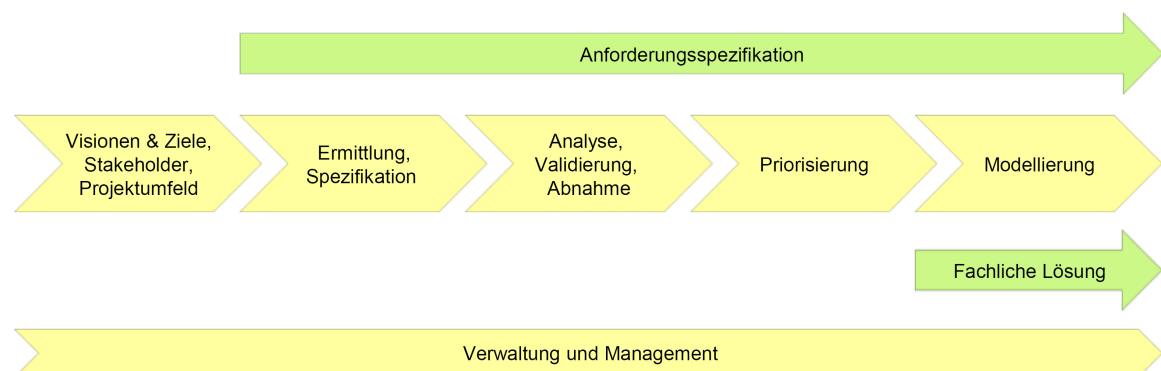


Abbildung 2.2.: Aktivitäten und Artefakte

Alle beschriebenen Aktivitäten bilden zusammen die Phase der Spezifikation oder auch Definition von Anforderungen. Im Folgenden wird dabei detailliert auf die Aktivitäten der

Ermittlung und Spezifikation, Analyse, Validierung und Abnahme, Priorisierung sowie der Verwaltung und des Managements eingegangen.

2.3.1. Ermittlung und Spezifikation

Das Ziel der Anforderungsermittlung ist nach [Ebe08, S. 124], alle gewünschten Funktionen, Eigenschaften, Einschränkungen und Erwartungen zu ermitteln und im Zusammenhang mit den im Vorhinein zu erhebenden Visionen und Zielen zu verstehen.

Sind die Visionen und Ziele ausreichend beschrieben, können diese nach [Bal09, S. 457] immer gegen die Anforderungen und Rahmenbedingungen abgeglichen werden. Sie haben nach [Rup09, S. 61] einen großen Einfluss auf den Erfolg der Entwicklung und stellen die Ausgangsbasis für die Definition bzw. Spezifikation der Anforderungen dar. Durch die Verknüpfung der Anforderungen mit den Zielen, die durch diese erreicht werden sollen, wird die Motivation der Mitarbeiter gesteigert, da diese auf ein klares Ziel hinarbeiten können. Die Visionen und Ziele sollten daher als Leitgedanke für alle Stakeholder dienen und während des Entwicklungsprozesses immer im Hinterkopf behalten werden.

Bevor mit der Ermittlung der Anforderungen begonnen werden kann, muss zunächst geklärt werden, wer die Anforderungen stellt. Die erste Aktivität muss daher nach [Bal09, S. 503] darin bestehen, die Stakeholder zu identifizieren und einzubinden. Zu diesen gehören beispielsweise Nutzer und Betreiber des Systems, Entwickler, Architekten, Auftraggeber oder Tester.

Anschließend oder parallel dazu müssen das Projektumfeld bzw. die Projektumgebung sowie die Rahmenbedingungen für das zu entwickelnde System bestimmt werden. Es muss nach zu berücksichtigenden Normen, Standards und Gesetzen, die beispielsweise den Datenschutz betreffen können, recherchiert werden. Zusätzliche organisatorische Rahmenbedingungen, wie der Anwendungsbereich oder die Betriebsbedingungen, sowie technische Rahmenbedingungen, wie die System- oder Entwicklungsumgebung, müssen festgelegt werden. Auch in der Umgebung liegende Systeme, die mit dem zu entwickelnden interagieren sollen, sowie vorhandene Geschäftsprozesse, in die das System eingebettet werden soll bzw. welche das System unterstützen oder übernehmen soll, müssen berücksichtigt werden.

Anforderungen ermitteln und dokumentieren

Sind die Visionen und Ziele bekannt, die ersten Stakeholder identifiziert und das Projektumfeld ermittelt, können die Anforderungen, welche die einzelnen Stakeholder haben, ermittelt und dokumentiert werden. Dabei werden die Anforderungen immer weiter verfeinert und präzisiert. Bei der Verfeinerung von Anforderungen handelt es sich nach [Rup09, S. 399] um einen Prozess, bei dem eine Anforderung in eine oder mehrere Anforderungen detailliert wird, um ihren Inhalt näher zu spezifizieren.

Es gibt eine Vielzahl von Ermittlungstechniken, um Anforderungen zu erheben. Welche Technik am Besten geeignet ist, hängt von den Zielen und Rahmenbedingungen des Pro-

jekts ab. Zu den am häufigsten eingesetzten und bewährtesten Techniken gehören nach [Bal09, S. 507-508]:

- **Strukturiertes Interview:** Der Anforderungsmanager befragt die Stakeholder anhand einer Anforderungsschablone, z.B. beginnend mit den Visionen und Zielen bis hin zu den Abnahmekriterien. Eine Anforderungsschablone beschreibt dabei einen Bauplan, der die Struktur eines einzelnen Anforderungssatzes festlegt.
- **Persönliches Interview:** Der Anforderungsmanager kann den Gesprächsverlauf individuell anpassen, Rückfragen beantworten, Beispiele aufzählen und bei unklaren Aussagen nachfragen. Er hat dadurch die Möglichkeit, neue Anforderungen zu erkennen oder implizite Anforderungen aufzudecken.
- **Fragebogen:** Die Stakeholder erhalten einen gedruckten oder digitalen Fragebogen mit geschlossenen und offenen Fragen, den Sie ausfüllen.
- **Selbstaufschreibung:** Die Stakeholder des zu entwickelnden Softwaresystems schreiben ihre Tätigkeiten und Arbeitsabläufe sowie ihre Wünsche an das neue System auf. Daraus können in einem nächsten Schritt Anforderungen sowie Änderungs- und Optimierungsvorschläge für das zu entwickelnde System abgeleitet werden.

Zusätzlich können nach [HMRV07, S. 22-24] folgende Ermittlungstechniken angewendet werden:

- **Prototyping:** Manche Anforderungen an ein System werden dem Benutzer erst in dem Moment klar, in dem er das System zum ersten Mal bedient. Um diese Vorstellung bereits im Vorfeld so konkret wie möglich zu gestalten, werden Prototypen erstellt. Nach [Poh08, S. 370] haben Prototypen den Vorteil, dass sie im Gegensatz zu abstrakten Beschreibungen und Modellen erlebbar sind. Auf diese Weise erlangen die Stakeholder leichter Verständnis über das geplante System und die Auswirkungen der umgesetzten Anforderungen.
- **Beobachtung und Apprenticing:** Ziel der Beobachtung ist es, einen bestimmten Geschäfts- oder Systemprozess zu betrachten, ihn dadurch zu verstehen und anschließend zu verbessern bzw. zu optimieren. Der Anforderungsmanager kann sich selbst ein Bild der Tätigkeiten und Abläufe durch die Beobachtung der Stakeholder an ihren Arbeitsplätzen machen. Beim Apprenticing erlernt der Anforderungsmanager die Tätigkeiten und Abläufe der Stakeholder und führt diese aus. Er kann unklare oder unverständliche Handlungen sofort nachfragen und in den jeweiligen Arbeitsgebieten Erfahrungen sammeln. Er kann zudem Anforderungen erkennen, die für den Stakeholder selbstverständlich sind und deshalb nicht kommuniziert werden. Auch schwer beobachtbare Arbeitsabläufe werden dadurch transparent.
- **Wiederverwendung:** Anforderungen und weitere Ergebnisse aus der Entwicklung vergangener Projekte werden wiederverwendet. Dies ist häufig dann der Fall, wenn ein im Einsatz befindliches Altsystem abgelöst werden soll. Eine Analyse des Altsystems und der dazugehörigen Dokumente, wie beispielsweise dem Benutzerhandbuch oder alten Testfällen, kann wichtige Hinweise auf die Anforderungen an das neue System geben. Die Wiederverwendung setzt jedoch voraus, dass entsprechende Wiederverwendungskonzepte vorhanden sind und verfolgt werden.

Darüber hinaus betonen [Ver04, S. 11] und [Poh08, S. 336], dass sich die Durchführung von Workshops zu einer der effizientesten und mächtigsten Ermittlungstechniken zur Gewinnung von Anforderungen etabliert hat:

- **Workshop:** In einem Workshop erarbeitet eine Gruppe von Stakeholdern über einen Zeitraum von zwei bis fünf Tagen die Anforderungen an das zu entwickelnde System. Im Gegensatz zum Interview werden die Anforderungen nicht von den Teilnehmern erfragt, sondern sind das Resultat der Gruppenarbeit. Dabei können Fragen geklärt, Probleme ausdiskutiert, Ideen frei und offen gesammelt sowie verschiedene Interessensgruppen zusammengebracht werden.

Um innovative Ideen zu generieren und um eine erste Version von einem System zu entwickeln, eignen sich neben den oben genannten Techniken besonders Kreativitätstechniken, wie beispielsweise das Brainstorming. Hierbei können Ideen frei und offen ohne Rücksicht auf die Sinnhaftigkeit gesammelt und ausgetauscht werden.

Zu den Ergebnissen der Anforderungsermittlung gehören nach [Bal09, S. 509] z.B. Notizen oder Interviewprotokolle. Zusätzlich kann die Anforderungsermittlung durch Audio- und Videoaufzeichnungen unterstützend begleitet werden. Nach der Anforderungsermittlung oder parallel dazu werden die Anforderungen spezifiziert.

Anforderungen spezifizieren

Die Ergebnisse der Anforderungsermittlung, also die zunächst informell und unformatiert ermittelten Anforderungen, werden systematisch ausgewertet und als Spezifikation strukturiert (z.B. unter Nutzung von Anforderungsschablonen), dokumentiert und in einen Zusammenhang gebracht. Die Anforderungen müssen dabei so dokumentiert werden, dass sie vom Auftraggeber über den Entwickler bis hin zum Tester verständlich sind. Nur was klar beschrieben ist, wird auch entsprechend entwickelt.

Durch die Spezifikation werden nach [Ebe08, S. 145] Details klar, Zusammenhänge transparent und die Anforderungen für alle Beteiligten gleichermaßen verfügbar. Nach [Bal09, S. 510] wird die Spezifikation als eine ausführliche Beschreibung der Leistungen (z.B. technische, wirtschaftliche oder organisatorische Leistungen) definiert, die erforderlich sind oder gefordert werden, um die Ziele eines Projekts zu erreichen. Alle weiteren Projektergebnisse bauen auf einer solchen Anforderungsspezifikation (siehe 2.4) auf.

Eine klare und konsistente Spezifikation hat nach [Ebe08, S. 145-148] viele Vorteile:

- Einheitliche Basis für alle Anforderungen.
- Spezifikation als Vertragsbasis.
- Testbare und entscheidbare Beschreibung der Anforderungen.
- Klare Trennung zwischen Aufgabe und Lösungsbeschreibung.

Innerhalb der Phase der Spezifikation von Anforderungen sollten nach [Bal09, S. 471] auch die Abnahmekriterien für den späteren Test auf Anforderungserfüllung festgelegt werden.

Die frühzeitige Festlegung der Abnahmekriterien bringt dabei folgende Vorteile mit sich:

- Es ist von vornherein klar, wie überprüft werden kann, ob die Anforderungen korrekt realisiert wurden.
- Bereits bei der Formulierung der Anforderungen wird darauf geachtet, dass sie auch operationalisiert und überprüft werden können.
- Die Formulierung von Abnahmekriterien führt zu einer besseren Veranschaulichung und Verständlichkeit der meist abstrakt formulierten Anforderungen.
- Rückwirkungen, die sich aus den Abnahmekriterien auf die Anforderungen ergeben, können noch während der Analyse durch Änderung der betroffenen Anforderungen behoben werden.

2.3.2. Analyse, Validierung und Abnahme

Jedes Artefakt (siehe 2.4) einer Softwareentwicklung ist einer Qualitätsüberprüfung zu unterziehen, bevor es für weitere Entwicklungsaktivitäten verwendet wird. Dies gilt insbesondere für die Anforderungsspezifikation, da diese die Basis für alle weiteren Entwicklungsaktivitäten bildet. Eine Überprüfung besteht nach [Bal09, S. 513] aus den Schritten der Analyse und Validierung der Anforderungsspezifikation, worauf anschließend eine Abnahme folgt.

Analyse und Validierung

Fehler innerhalb von Anforderungen sind im Laufe des Projekts schwierig zu identifizieren und kostenintensiv in ihrer Korrektur (vgl. 2.1). Die Spezifikation muss daher von Beginn an auf Korrektheit geprüft werden. Dies geschieht durch die Analyse und Validierung, deren Hauptaufgabe darin besteht, Fehler und Mängel in den Anforderungen bzw. der Anforderungsspezifikation zu finden.

Eine gute Anforderung beschreibt etwas, das notwendig, überprüfbar und erreichbar ist. Schlecht beschriebene Anforderungen führen zu kostspieligen Fehlern. Die häufigsten Anforderungsfehler sind nach [Ebe08, S. 169-170]:

- Anforderungen fehlen (häufig sind dies die nicht-funktionalen Anforderungen).
- Anforderungen werden bei der Ermittlung falsch verstanden.
- Anforderungen sind nach Änderungen inkonsistent.
- Zugrunde liegende Annahmen sind falsch oder unzureichend.
- Die Implementierung (wie?) wird beschrieben statt der Anforderung (was?).
- Anforderungen sind überspezifiziert.
- Notationen werden unzureichend genutzt.
- Anforderungen werden unklar formuliert.
- Schwammige und nicht validierbare Bezeichnungen werden zur Spezifikation von nicht-funktionalen Anforderungen eingesetzt.

2. Anforderungsmanagement

Die Analyse und Validierung der Anforderungen hat dabei nach [HMRV07, S. 29] die Aufgabe, die formulierten Anforderungen gegenüber den festgesetzten Qualitätskriterien zu prüfen, um zu einer abgestimmten und konsolidierten Menge von Anforderungen zu gelangen. Dadurch können die oben genannten Fehler entdeckt und vermieden werden. Die folgenden Qualitätskriterien (Tab. 2.1), nach denen geprüft wird und die erfüllt sein müssen, gelten nach [Ebe08, S. 173-174] sowohl für jede einzelne Anforderung als auch für die gesamte Anforderungsspezifikation.

Qualitätskriterium	Anforderung	Anforderungsspezifikation
Korrektheit	Die Anforderung beschreibt eine wesentliche Funktion vollständig und ohne Widersprüche. Die Terminologie entspricht dem Glossar.	Die Spezifikation gibt die Intention der verschiedenen Benutzer und Interessensvertreter vollständig und ohne Widersprüche wieder.
Eindeutigkeit	Die Anforderung ist auf genau eine Art zu verstehen. Sie lässt sich nicht auf unterschiedliche Weise interpretieren.	Verschiedene Leser der Spezifikation erhalten die gleiche, konsistente Beschreibung der wesentlichen Eigenschaften des Systems.
Verständlichkeit	Die Anforderung ist für die verschiedenen Interessensvertreter verständlich beschrieben. Notationen und Modelle sind entsprechend der Zielgruppe angepasst.	Die Spezifikation ist verständlich beschrieben und verfügt über ein Glossar. Sie zeichnet sich durch einen angemessenen Umfang und eine klare Struktur aus und ist nach verschiedenen Kriterien (z.B. der Priorität der Anforderungen) sortierbar.
Vollständigkeit	Jede Anforderung beschreibt die geforderte und zu liefernde Funktionalität vollständig. Andernfalls ist sie eindeutig als unvollständig gekennzeichnet.	Alle relevanten Anforderungen sind berücksichtigt und spezifiziert.
Konsistenz	Die Anforderung ist hinsichtlich Inhalt, Abstraktionsgrad und Beschreibung konsistent mit allen anderen Anforderungen und in sich widerspruchsfrei.	Die Anforderungen sind untereinander konsistent und widerspruchsfrei.
Bewertbarkeit	Die Anforderung ist hinsichtlich ihrer Bedeutung gewichtet.	Die Spezifikation verfügt über konsistent eingetragte Prioritäten, die sich an der Wichtigkeit und externen Erfordernissen orientieren.
Prüfbarkeit	Die Anforderung ist so beschrieben, dass sie testbar ist. Sie ist eindeutig und lässt sich durch eine begrenzte Anzahl von Testfällen überprüfen.	Die Spezifikation beschreibt mit den Anforderungen ein System, das als Ganzes sowie in Teilen testbar ist.
Modifizier- und Erweiterbarkeit	Die Anforderung beinhaltet Verknüpfungen zu Dokumenten, auf welche sie Bezug nimmt bzw. mit welchen sie in Beziehung steht. Dadurch ist der Einfluss von Änderungen besser verfolgbar.	Änderungen an den Anforderungen können einfach, vollständig und konsistent unter Beibehaltung der vorhandenen Struktur und des verwendeten Stils durchgeführt werden. Anforderungen dürfen nicht redundant sein.
Verfolgbarkeit und Traceability	Die Anforderung ist eindeutig identifiziert und verfügt über die vereinbarten Informationen. Sie ist mit mindestens einem Testfall verknüpft.	Die Anforderungen sind anhand der Vorlage strukturiert. Abhängigkeiten zwischen den Anforderungen sind sichtbar und können nachvollzogen werden.
Relevanz	Die Anforderung bezieht sich auf eine konkrete Zielvorgabe und ist nötig, um eine Eigenschaft zu realisieren, für die es eine Zielgruppe und einen konkreten Nutzen gibt.	Die Spezifikation beschreibt ein System, das in dieser Form explizit gefordert wird. Es existiert ein konkreter Auftraggeber, der über das nötige Budget verfügt.
Realisierbarkeit	Die Anforderung ist innerhalb des geforderten Umfangs und der einzusetzenden Technologie umsetzbar. Der Aufwand zur Umsetzung ist abgeschätzt und vereinbart.	Die Spezifikation beschreibt ein System, das mit den geforderten Anforderungen, Funktionen, Technologien sowie innerhalb von wirtschaftlichen und technischen Randbedingungen umgesetzt werden kann.

Tabelle 2.1.: Qualitätskriterien

Alle natürlichsprachlichen Anforderungen müssen einer manuellen Überprüfung unterzogen werden. Diese kann nach [PR09, S. 114] durch die Nutzung von Checklisten (mit Prüfkriterien) oder Anforderungsschablonen (mit Zielformulierungen) unterstützt werden. Zu den am häufigsten durchgeführten manuellen Prüftechniken, mit denen man Auffälligkeiten in Anforderungen erkennen kann, gehören nach [Poh08, S. 443 ff], [Ebe08, S. 174-175] und [Rup09, S. 293 ff] Reviews. Man unterscheidet dabei anhand des Grades der Formalität der Vorbereitung und der Durchführung zwischen:

- **Stellungnahme:** Gehört zu den wenig formalen Prüftechniken, die man zeitnah und unkompliziert mit geringem Aufwand durchführen kann. Der Anforderungsautor gibt dabei das zu prüfende Dokument z.B. einem Kollegen, der dieses nach Auffälligkeiten untersucht. Anschließend pflegt der Anforderungsautor die daraus resultierenden Änderungen in das Dokument ein.
- **Walkthrough:** Zielt darauf ab, dass alle Beteiligten ein gemeinsames Verständnis der Anforderungen entwickeln, um darauf aufbauend mögliche Probleme zu identifizieren. Dazu leitet der Anforderungsautor die Prüfer schrittweise ohne festgelegten Ablauf oder differenzierter Rollenverteilung durch den Prüfgegenstand. Dabei erläutert er den Entstehungsprozess bzw. seine Gedankengänge, die zu den vorgestellten Anforderungen geführt haben und geht auf Fragen der Prüfer ein.
- **Inspektion:** Stärker formalisierte Prüfung, bei der ein Prüfer individuell und systematisch die Arbeitsergebnisse überprüft.

Darüber hinaus können noch folgende Prüftechniken hilfreich sein:

- **Prototyp:** In einem Prototyp werden die Anforderungen teilweise umgesetzt, um ihre Realisierbarkeit zu prüfen. Dabei werden Annahmen über funktionale und nicht-funktionale Anforderungen untersucht.
- **Testfallerstellung:** Kann neben der Verifikation eines Prüfungsergebnisses auch zur qualitativen Verbesserung der Anforderungen dienen, da zur Testfallerstellung die Verständlichkeit und Prüfbarkeit der Anforderungen betrachtet werden müssen.

Abnahme

Eine erfolgreiche Analyse und Validierung sollte nach [Bal09, S. 514] durch eine formale Abnahme der Anforderungen durch den Auftraggeber abgeschlossen werden. Im Anschluss daran sollte eine Aufwandsschätzung und Priorisierung der Anforderungen stattfinden.

Beide Aktivitäten haben Rückwirkungen auf die Anforderungsspezifikation. Eventuell ist danach eine erneute Validierung und Abnahme nötig. Alternativ kann eine Abnahme auch erst nach der Aufwandsschätzung und Priorisierung erfolgen.

2.3.3. Priorisierung

Für gewöhnlich lassen es die zeitlichen und/oder finanziellen Restriktionen eines Projekts nicht zu, alle Anforderungen zu jeder Zeit und mit der gleichen Intensität zu beachten.

Um zu gewährleisten, dass die Anforderungen abhängig von ihrer jeweiligen Bedeutung entsprechend berücksichtigt werden, muss zu Beginn eines Entwicklungsprojekts eine Priorisierung der Anforderungen durchgeführt werden.

Zur Priorisierung von Anforderungen können nach [Poh08, S. 530-531] Kriterien wie z.B. die Wichtigkeit, Kosten, Zeitdauer oder das Risiko in Frage kommen. Zudem existiert eine Reihe von Methoden, die sich im Hinblick auf den Aufwand zur Priorisierung und die Eignung für bestimmte Priorisierungssituationen mitunter sehr unterscheiden. Eine Priorisierung anhand eines Kriteriums ist in der Regel relativ einfach möglich. Werden mehrere Kriterien berücksichtigt, steigt der Aufwand mit jedem zusätzlichen Kriterium. Dabei können nach [Bal09, S. 543-546] folgende kombinierbare Methoden zur Priorisierung unterschieden werden:

- **Klassifikation nach einem Kriterium:** Häufig werden Anforderungen nach einem Kriterium wie beispielsweise der Notwendigkeit priorisiert.
 - **Essenziell:** Die Software wird nicht akzeptiert, wenn die Anforderung nicht in der geforderten Weise realisiert wird.
 - **Bedingt notwendig:** Die Anforderung wertet die Software auf. Wird sie nicht realisiert, wird die Software aber nicht unakzeptabel.
 - **Optional:** Die Realisierung der Anforderung kann wertvoll sein, muss es aber nicht. Die Anforderung gibt dem Auftragnehmer die Möglichkeit, über die vorhandenen Anforderungen hinauszugehen.
- **Ad-hoc-Anordnung:** Die Anforderungen werden von einem Stakeholder oder einer Gruppe von Stakeholdern nach einem Kriterium in eine Rangfolge gebracht.
- **Top-Ten-Methode:** N Anforderungen werden bezogen auf ein Kriterium ausgewählt und in eine Rangfolge gebracht.
- **Kosten-Wert-Analyse:** Durch paarweise Vergleiche der zu priorisierenden Anforderungen werden sowohl deren relativer Wert als auch deren relative Kosten ermittelt. Anschließend werden die relativen Werte pro Anforderung in ein Koordinatensystem übertragen und die Anforderungen einer von drei Prioritätsklassen zugeordnet.
- **Kano-Klassifikation:** Die Produkteigenschaften werden im Zusammenhang mit den Kundenwünschen in Kategorien eingeteilt. Diese beschreiben unterschiedliche Einflüsse auf die Zufriedenheit des Kunden bzgl. des Produkts.
 - **Basiseigenschaften:** Vom Kunden als selbstverständlich vorausgesetzte Eigenschaften. Fehlt eine Basiseigenschaft, entsteht Unzufriedenheit. Werden sie erfüllt, entsteht aber keine Zufriedenheit.
 - **Leistungseigenschaften:** Vom Kunden bewusst geforderte Eigenschaften. Sie schaffen beim Kunden Zufriedenheit bzw. beseitigen Unzufriedenheit.
 - **Begeisterungseigenschaften:** Eigenschaften, die der Kunde nicht erwartet hat. Seine Zufriedenheit wächst überproportional, wenn diese vorhanden sind.

Abbildung 2.3 zeigt die Kundenzufriedenheit in Abhängigkeit von den erfüllten Produkteigenschaften.

Anhand der Abbildung kann man erkennen, dass die Kundenzufriedenheit überproportional mit der Anzahl realisierter Begeisterungseigenschaften steigt. Dabei ist zu beachten, dass im Laufe der Zeit aus Begeisterungseigenschaften Leistungseigenschaften und dann Basiseigenschaften werden. Das Kano-Modell kann auch effektiv zur Priorisierung von Anforderungen verwendet werden. Die Kategorisierung der Anforderungen kann durch jeden Stakeholder einzeln oder gemeinsam in einer Gruppensitzung erfolgen.

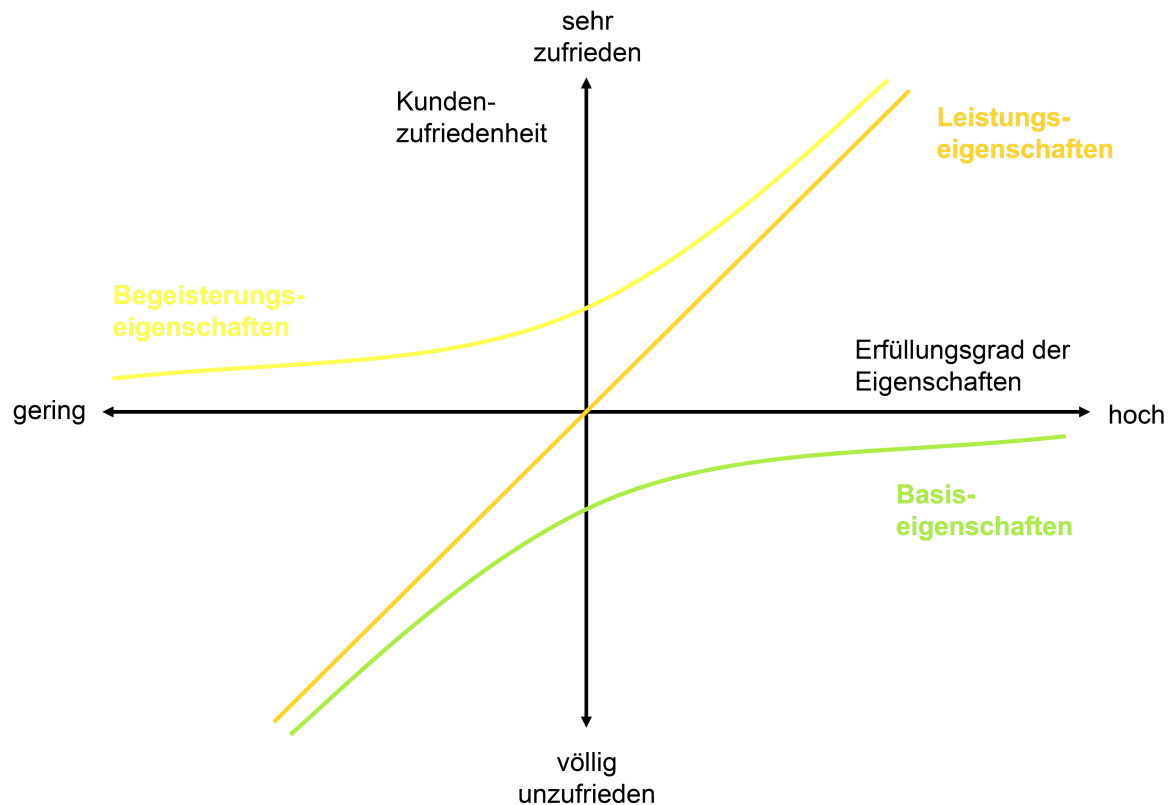


Abbildung 2.3.: Kano-Diagramm der Kano-Klassifikation

2.3.4. Verwaltung und Management

Da Anforderungen sich im Laufe des Projekts ändern oder auch in anderen Projekten wiederverwendet werden, müssen diese entsprechend verwaltet und gemanagt werden. Nach [Rup09, S. 245-249] beinhaltet dies Maßnahmen, welche die Anforderungsspezifikation und die weitere Verwendung der Anforderungen unterstützen. Diese sind notwendig, um Anforderungen zu strukturieren, zu versionieren, für verschiedene Rollen aufzubereiten sowie konsistent zu ändern und umzusetzen.

Die Verwaltung sowie das Management der Anforderungen sollten auf einem Konzept basieren, welches als zentrales Dokument alle Prozesse, Methoden, Werkzeuge, Rollen und Vorgehensweisen beinhaltet, die für die Durchführung der Spezifikation der Anforderun-

gen gebraucht werden. Das Konzept sollte dabei vor allem Regelungen für den Austausch von Informationen enthalten, damit jeder Beteiligte weiß, welchen Stand welcher Anforderung er zu welchem Zeitpunkt wo findet. Zudem sollten alle Spezifikationsinhalte zentral verwaltet werden, um allen Beteiligten die Möglichkeit zu geben, auf diese zuzugreifen.

Zusätzlich hängen Anforderungen mit anderen Anforderungen bzw. Artefakten (siehe 2.4) zusammen. Mögliche Zusammenhänge zwischen Anforderungen und anderen Artefakten müssen abgebildet und verwaltet werden, um die Nachverfolgbarkeit von Abhängigkeiten sicherzustellen.

Darüber hinaus müssen die verwalteten Anforderungen statistisch ausgewertet werden, um fundierte Aussagen über den Projektfortschritt ableiten zu können.

Letztendlich müssen jedem Betroffenen die für ihn benötigten und gewünschten Informationen unter datensicherheits- und datenschutzrechtlichen Aspekten zur Verfügung gestellt werden. Dabei kann die Nutzung eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs die Verwaltung und das Management der Anforderungen unterstützen und erleichtern.

2.4. Artefakte

Bei Artefakten handelt es sich um dokumentierte Ergebnisse eines definierten Entwicklungsschrittes. Für das Anforderungsmanagement können nach [Bal09, S. 445-448] grundsätzlich zwei Arten von Artefakten unterschieden werden (Abb. 2.4):

- **Anforderungsspezifikation:** Enthält alle ermittelten, spezifizierten, analysierten und validierten Anforderungen aus der Kunden- bzw. Auftraggebersicht. Im Anhang der Anforderungsspezifikation befindet sich in der Regel ein Glossar, welches die verwendeten domänenspezifischen Fachbegriffe erklärt.
- **Fachliche Lösung:** Beschreibt die analysierte und verifizierte fachliche Lösung des Softwaresystems aus der Auftragnehmer bzw. Lieferantensicht (z.B. OOA-Modell, GUI-Konzept oder -Prototyp).

Anforderungsspezifikation

Bei der Anforderungsspezifikation, welche häufig auch als Anforderungsdokument bezeichnet wird, handelt es sich in der Regel um zwei Artefakte. Dabei ist das Ermitteln und Spezifizieren der Anforderungen in zwei Teile geteilt:

- Ausschreibungs- oder Planungsphase
- Spezifikationsphase

Diese Zweiteilung ist immer dann notwendig, wenn ein Auftraggeber eine Softwareentwicklung ausschreibt, d.h. der Auftragnehmer noch nicht feststeht. Der Auftraggeber erstellt daraufhin selbstständig oder mit Hilfe von Beratern ein Lastenheft.

Das Lastenheft beinhaltet eine Zusammenstellung aller Anforderungen des Auftraggebers hinsichtlich des Liefer- und Leistungsumfangs. Die Anforderungen werden dabei aus Anwendersicht einschließlich aller Randbedingungen, welche quantifizierbar und prüfbar sein sollen, beschrieben. Es wird vom Auftraggeber oder in dessen Auftrag erstellt und dient als Ausschreibungs-, Angebots- und/oder Vertragsgrundlage.

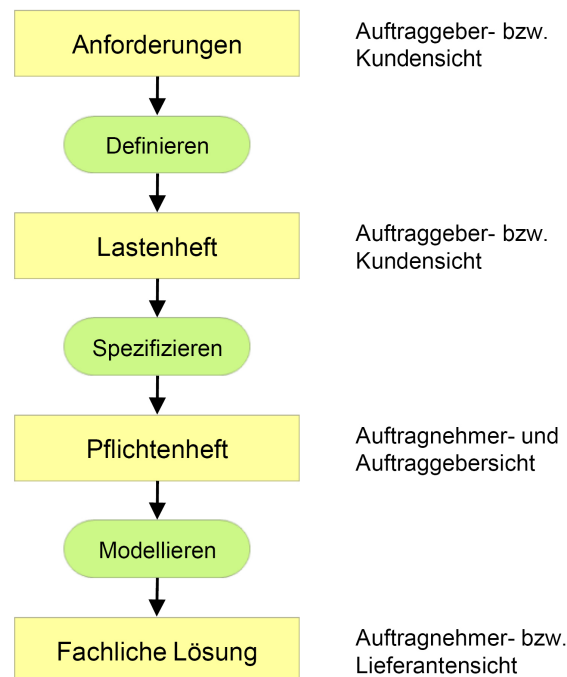


Abbildung 2.4.: Artefakte

Nach Erteilung des Auftrags erstellt der Auftragnehmer, falls erforderlich unter Mitwirkung des Auftraggebers, ein Pflichtenheft, welches wesentlich ausführlicher als das Lastenheft ist.

Das Pflichtenheft beinhaltet eine Beschreibung der Realisierung aller Anforderungen des Lastenhefts. Hierzu prüft der Auftragnehmer bei der Erstellung des Pflichtenhefts die Widerspruchsfreiheit und Realisierbarkeit der im Lastenheft genannten Anforderungen. Schließlich muss das Pflichtenheft nach Fertigstellung durch den Auftraggeber genehmigt werden.

Die Anforderungsspezifikation stellt somit die Grundlage für die Ausschreibung und die anschließende Vertragsgestaltung dar und dient als Basis für die spätere Abnahme.

2.5. Best Practices

Aus den bisherigen Erfahrungen, die innerhalb des Anforderungsmanagements bei diversen Softwareprojekten von [Bal09, S. 442], [Ebe08, S. 360] und [Sch02, S. 187-195] gemacht

2. Anforderungsmanagement

werden konnten, haben diese Best Practices entwickelt, welche unterstützend zur Etablierung eines erfolgreichen Anforderungsmanagements beitragen sollen. Tabelle 2.2 zeigt eine Übersicht dieser Best Practices, welche unter Berücksichtigung der Kosten der Einführung, der Kosten der Umsetzung sowie des Hauptnutzens gegenübergestellt werden.

Best Practice	Kosten (Einführung)	Kosten (Anwendung)	Hauptnutzen
Alle relevanten Interessengruppen einbinden.	Gering	Mittel	Besseres Verständnis der Bedürfnisse.
Identifizieren und Konsultieren aller Anforderungsmanagement-Quellen.	Mittel	Mittel	Verbesserte Überdeckung der Anforderungen.
Erfahrene Teammitglieder einsetzen.	Hoch	Mittel	Bessere Leistung.
Erfahrungsdatenbank führen.	Mittel	Hoch	Aus vergangenen Fehlern lernen.
Verbindlichen Anforderungsmanagement-Prozess mit klaren Zielen, Abläufen, Richtlinien und Standards festlegen.	Hoch	Mittel	Verbesserung und Erleichterung der Zielverfolgung.
Erstellung einer Liste mit Top-10-Risiken, welche regelmäßig aktualisiert und verfolgt wird.	Mittel	Mittel	Höheres Bewusstsein der Risiken und dadurch bessere Vermeidung.
Klare und einfache Sprache mit einheitlichen Fachbegriffen verwenden.	Mittel	Gering	Gleiches Verständnis und weniger Fehlinterpretationen oder Missverständnisse.
Anforderungsschablonen bzw. Beschreibungsmuster und Dokumentenstandards nutzen.	Mittel	Gering	Verbesserte Spezifikationsqualität.
Anforderungen eindeutig identifizieren und referenzieren.	Gering	Gering	Konsistente Referenzen und bessere Nachverfolgbarkeit.
Anforderungen mess- und testbar mit zusätzlichen Abnahmekriterien beschreiben.	Mittel	Mittel	Als Qualitätskriterien bei Validierung und Test verwendbar.
Anforderungen priorisieren.	Gering	Mittel	Fokussierung auf wichtigste Kundenwünsche.
Glossar führen.	Gering	Gering	Besseres Verständnis.
Status der Anforderungen verfolgen.	Gering	Mittel	Projektfortschritt messen.
Änderungsmanagement und Versionsmanagement vereinbaren.	Mittel	Mittel	Bessere Durchführung, Kontrolle und Nachvollziehbarkeit der Änderungen und Versionen.
Ergänzende Modelle mit Prototypen entwickeln.	Mittel	Mittel	Weniger Spezifikationswidersprüche und Inkonsistenzen.
Reviews, Inspektionen oder Walkthroughs zur Validierung der Anforderungen durchführen.	Gering	Mittel	Genauere Spezifikationen, höhere Kundenzufriedenheit und Qualität.

Tabelle 2.2.: Best Practices

Teil II.

Anforderungsanalyse beim ADAC

3. Einführung und Übersicht

Nachdem im vorherigen Teil auf die Theorie und Grundlagen des Anforderungsmanagements eingegangen wurde, wird innerhalb dieses Teils die Anforderungsanalyse beim ADAC durchgeführt. Diese baut auf den Erkenntnissen des vorherigen Kapitels auf.

3.1. Ausgangssituation

Der ADAC ist nach [e.V] Europas größter und weltweit der drittgrößte Automobil-Club mit Sitz in München. Er besteht seit 1903 und hat über 17 Millionen Mitglieder. Seit seiner Gründung verfolgt er das Ziel, die Interessen deutscher Auto-, Motorrad- und Bootfahrer wahrzunehmen, zu vertreten und zu fördern. Er bietet direkt oder über Tochterfirmen Dienstleistungen innerhalb verschiedener Fachbereiche an. Zu diesen gehören beispielsweise Versicherungen, Finanzdienste, Autovermietungen oder Reisen.

Neben dem Vertrieb von Reiseinformationen wie Stadtplänen oder Straßenkarten betreibt der ADAC mehrere Fahrsicherheitszentren. Die ursprüngliche und bekannteste Dienstleistung ist jedoch die Pannenhilfe, die neben der Luftrettung und dem Ambulanzdienst zum Hilfsangebot des ADAC gehört.

Um die Dienstleistungen erbringen zu können, verwenden die Mitarbeiter der Fachbereiche des ADAC verschiedene Softwaresysteme. Diese werden innerhalb der fachbezogenen Entwicklungsabteilungen des Bereichs IVA (Informationsverarbeitung) von internen Mitarbeitern des ADAC sowie externen Mitarbeitern bzw. Unternehmen im Team entwickelt.

Das Anforderungsmanagement spielt für die Entwicklungsprojekte beim ADAC eine große Rolle. Es steht als Unterstützungs- und Querschnittsprozess mit verschiedenen Bereichen, wie z.B. den Entwicklungsabteilungen des Bereichs IVA oder den Fachbereichen, über diverse Schnittstellen in Beziehung. Der ADAC hat jedoch im Laufe der Zeit festgestellt, dass das Anforderungsmanagement, insbesondere die Phase der Spezifikation von Anforderungen, nicht in allen beteiligten Bereichen einheitlich und optimal praktiziert wird bzw. noch weiter optimiert und standardisiert werden kann. Aus diesem Grund wurde eine Arbeitsgruppe zur Analyse und Optimierung des bestehenden Anforderungsmanagements gebildet. Diese soll dazu beitragen, dass in allen beteiligten Bereichen ein einheitlicher und standardisierter Anforderungsmanagement-Prozess unter Berücksichtigung von Rollenverteilungen, Verantwortlichkeiten und Kompetenzen verfolgt wird. Es soll eine Gesamtperspektive eingenommen werden, durch die ein übergreifendes, effektives und fachbezogenes Anforderungsmanagement ermöglicht wird. Als Ziel soll schließlich eine Steigerung der Leistungsfähigkeit und Effizienz des Bereichs IVA sowie der Fachbereiche erreicht werden.

Innerhalb der Arbeitsgruppe wurde hierzu entschieden, dass zur Unterstützung eines einheitlichen und standardisierten Prozesses ein Anforderungsmanagement-Werkzeug eingeführt werden soll. Das Werkzeug soll dabei zunächst primär für die Phase der Anforderungsspezifikation (Abb. 3.1), zur Erfassung und Verwaltung von Anforderungen an zu entwickelnde Softwaresysteme, eingesetzt werden. Die Evaluation und anschließende Auswahl eines geeigneten Werkzeugs findet nachfolgend innerhalb dieser Arbeit statt.

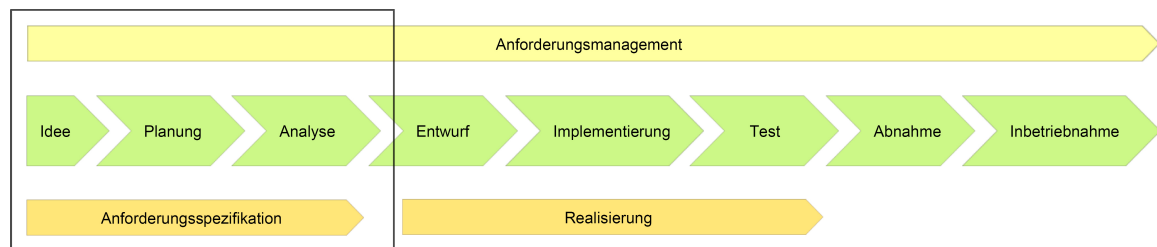


Abbildung 3.1.: Anforderungsspezifikation im Phasenmodell der Systementwicklung

3.2. Ablauf der Anforderungsanalyse

Zur Vorbereitung der Evaluation und anschließenden Auswahl eines geeigneten Werkzeugs wird im Folgenden eine Anforderungsanalyse beim ADAC durchgeführt. Hierzu wurde zunächst der Ist-Zustand des Anforderungsmanagements, insbesondere der Phase der Spezifikation von Anforderungen, beim ADAC aufgenommen. Für die Ist-Aufnahme wurden innerhalb einer ersten Interviewphase (Abb. 3.2) fünf Interviews¹ mit Mitgliedern der Arbeitsgruppe sowie weiteren Stakeholdern des Anforderungsmanagements aus der Projektleitung sowie der Systementwicklung des Bereichs IVA durchgeführt. Zusätzlich wurden die Arbeitsergebnisse der Arbeitsgruppe zusammengetragen und ausgewertet, um weitere Informationen über den Ist-Zustand zu erhalten.

Der ermittelte Ist-Zustand wird innerhalb von Kapitel 4 dargestellt. Er soll Aufschluss darüber geben, welche Anforderungsquellen, Abläufe und Stakeholder, Artefakte und Werkzeuge sowie Potenziale und Herausforderungen des Anforderungsmanagements, speziell bezogen auf die Phase der Spezifikation von Anforderungen, beim ADAC vorhanden sind. Darüber hinaus soll über diesen der Kontext und das Umfeld ermittelt werden, in welchem ein solches Werkzeug eingesetzt werden soll. Der ermittelte Ist-Zustand soll schließlich bereits erste Informationen über mögliche Anforderungen und Rahmenbedingungen liefern, die sich auf den Einsatz eines Werkzeugs zum Anforderungsmanagement beziehen.

Nach der Erfassung des Ist-Zustands wurden in einem nächsten Schritt die Anforderungen an ein Werkzeug zum Anforderungsmanagement sowie die Ziele, die durch den Einsatz eines solchen erreicht werden sollen, erhoben. Hierfür wurden zunächst die Stakeholder des einzuführenden Werkzeugs identifiziert. Anschließend wurden mit einem Großteil von ihnen innerhalb einer zweiten Interviewphase (Abb. 3.2) sieben Interviews¹ durchgeführt. Zu den Interviewpartnern gehörten vor allem Mitglieder der Arbeitsgruppe sowie weitere Stakeholder des Anforderungsmanagements aus den Bereichen der Projektleitung

und Systementwicklung des Bereichs IVA sowie aus einem der Fachbereiche. Die ermittelten Anforderungen und Ziele werden innerhalb von Kapitel 5 dargestellt.

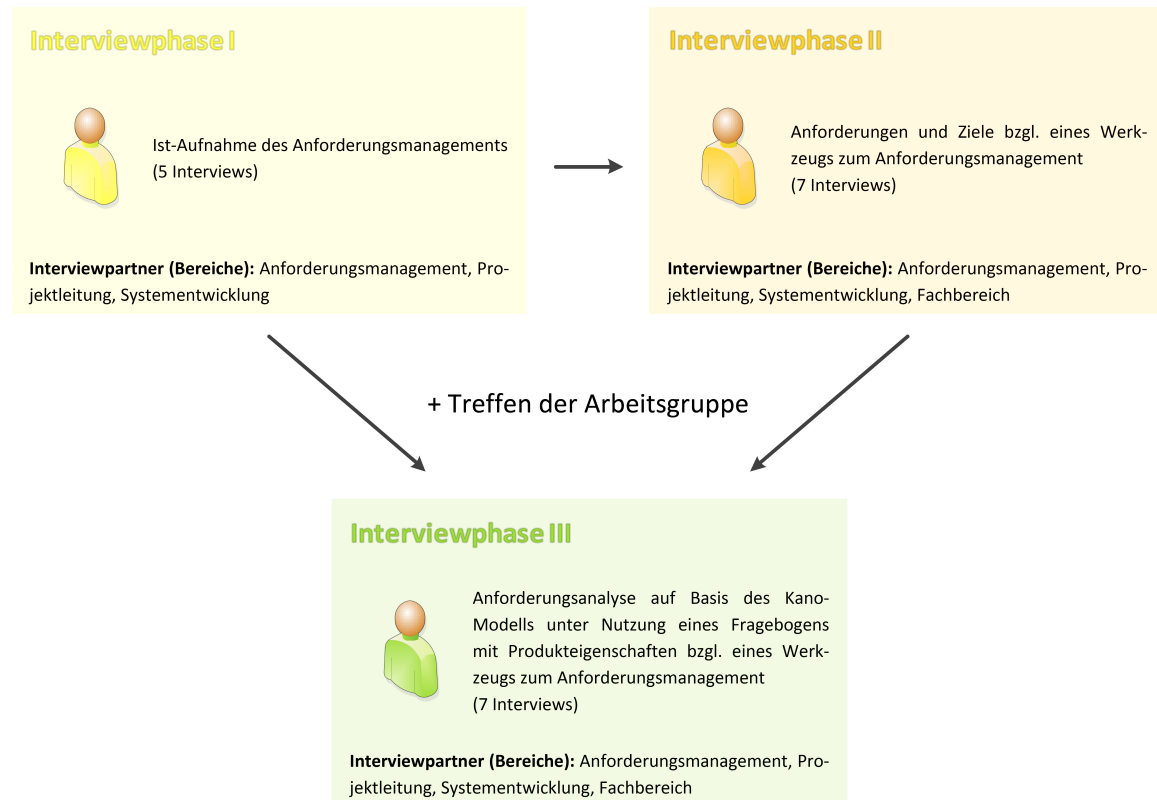


Abbildung 3.2.: Interviewphasen der Anforderungsanalyse beim ADAC

Auf Grundlage der Ergebnisse der ersten beiden Interviewphasen wird schließlich in Kapitel 6 eine Anforderungsanalyse unter Anwendung des Kano-Modells (siehe 2.3.3) in Anlehnung an [Höl08] durchgeführt. Hierzu wurde basierend auf den Anforderungen, die innerhalb der ersten beiden Interviewphasen ermittelt werden konnten, sowie unter Nutzung von bereits vorhandenen Fragebögen zur Evaluation von Anforderungsmanagement-Werkzeugen aus [Gmbb, S. 1-17] und [Ebe08, S. 320-328], ein Fragebogen¹ erstellt. Dieser enthielt grundlegende Produkteigenschaften eines solchen Werkzeugs. Der Fragebogen wurde innerhalb einer dritten Interviewphase (Abb. 3.2) unter Berücksichtigung des Kano-Modells (siehe 2.3.3) von den Interviewpartnern der zweiten Interviewphase ausgefüllt. Die Gesamtauswertung der ausgefüllten Fragebögen führte schließlich zu einer Kategorisierung der aufgelisteten Produkteigenschaften. Auf Grundlage dieser Kategorisierung wird in Kapitel 6 eine Priorisierung der zugeordneten Anforderungen vorgenommen, wodurch als Ergebnis der Anforderungsanalyse schließlich ein gewichteter Anforderungskatalog entsteht. Dieser dient als Basis zur Evaluation und anschließenden Auswahl eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs in Teil III.

¹Die Gesprächsleitfäden der Interviewphasen I und II sowie die Auswertung des Fragebogens der Interviewphase III sind im Anhang A zu finden.

4. Ist-Zustand des Anforderungsmanagements

Im Folgenden wird der innerhalb der ersten Interviewphase ermittelte Ist-Zustand des Anforderungsmanagements, insbesondere bezogen auf die Phase der Spezifikation von Anforderungen, beim ADAC dargestellt. Dabei wird zunächst auf die Anforderungsquellen eingegangen, über die Anforderungen erhoben werden können. Anschließend werden der Ablauf sowie die Stakeholder der Anforderungsspezifikation beschrieben und die innerhalb dieser Phase zu erstellenden Artefakte und dabei verwendeten Werkzeuge aufgelistet. Abschließend erfolgt eine Gegenüberstellung der auf den Ist-Zustand bezogenen Potenziale und Herausforderungen.

Die Informationen über den Ist-Zustand sollen Aufschluss über den Kontext und das Umfeld geben, in welchem ein Anforderungsmanagement-Werkzeug eingesetzt werden soll. Darüber hinaus sollen aus dem Ist-Zustand, insbesondere den darin beschriebenen Herausforderungen, Anforderungen und Rahmenbedingungen (siehe Kapitel 5) abgeleitet werden können, die sich auf ein Werkzeug zum Anforderungsmanagement beziehen.

4.1. Anforderungsquellen

Die Anforderungen an ein zu entwickelndes Softwaresystem stammen aus unterschiedlichen Quellen. Ein Großteil wird von den Stakeholdern erhoben, welche ein potenzielles Interesse an dem zukünftigen Softwaresystem haben und von dessen Einsatz betroffen sind. Da nach Aussage der Arbeitsgruppe die Stakeholder die wichtigste Anforderungsquelle darstellen, werden diese nachfolgend detailliert beschrieben. Sonstige Anforderungsquellen werden hier der Vollständigkeit halber nur kurz erwähnt.

Stakeholder

Beim ADAC können grundsätzlich drei Bereiche unterschieden werden, innerhalb derer Anforderungen an ein zu entwickelndes Softwaresystem erhoben werden (Abb. 4.1).

Fachbereich

Jeder Fachbereich des ADAC ist in eine von fünf verschiedenen Organisationseinheiten eingegliedert. Dabei verfügen die Fachbereiche über mehrere Fachbereichsverantwortliche. Zu diesen gehören z.B. die fachlichen Projektleiter, die als Schnittstelle zwischen der Fachabteilung und der zugehörigen Entwicklungsabteilung agieren. Sie sind auf Fachbereichsseite für alle Anliegen, die sich auf die im Einsatz befindlichen oder zu entwickelnden Softwaresysteme beziehen, verantwortlich. Sie stehen zudem der Entwicklungsabtei-

4. Ist-Zustand des Anforderungsmanagements

lung für Anliegen, die sich auf die fachliche Ebene der Systementwicklung beziehen, zur Verfügung. Neue Wünsche oder Bedürfnisse der Endanwender (Mitarbeiter der operativen Fachbereiche) werden von den fachlichen Projektleitern aufgenommen, ausgewertet, nach der Sinnhaftigkeit gefiltert und schließlich in Anforderungen transformiert.

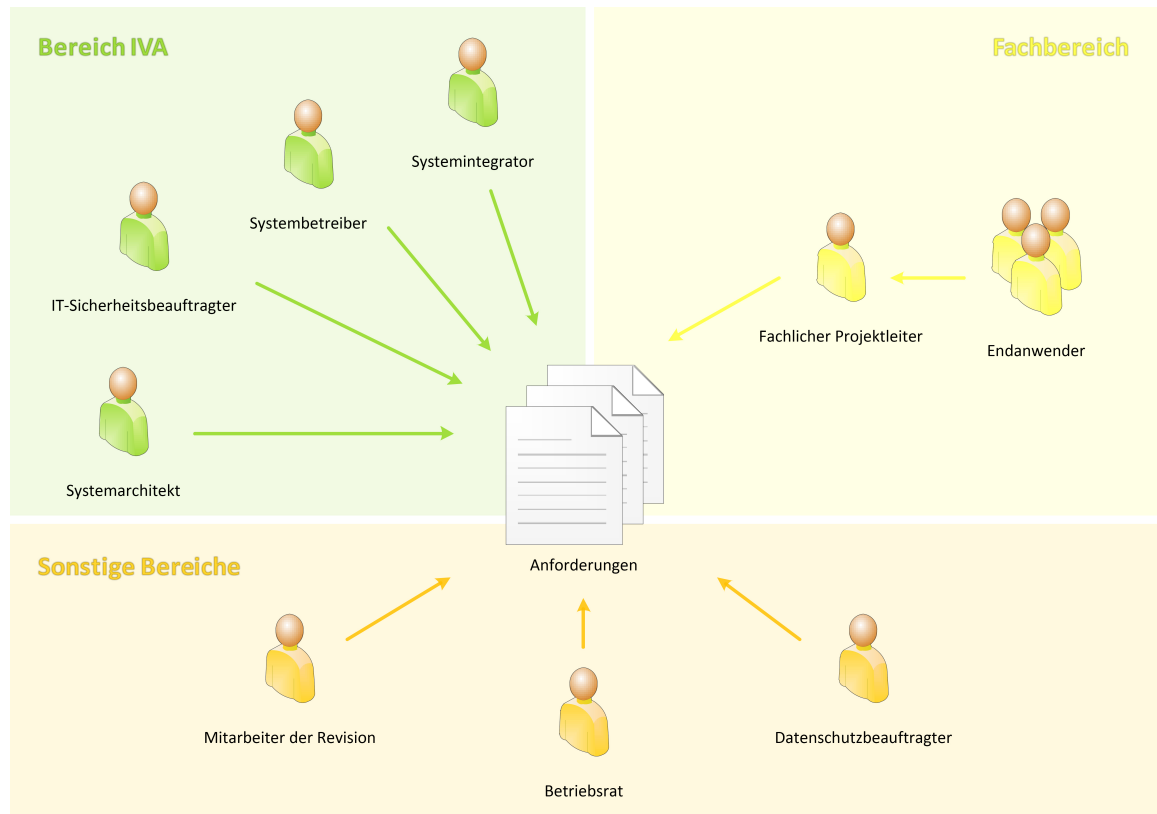


Abbildung 4.1.: Stakeholder eines zu entwickelnden Softwaresystems

Bereich IVA

Der Bereich IVA ist für die Entwicklung, Betreuung sowie den Betrieb von Softwaresystemen zuständig. Innerhalb des Bereichs IVA können Anforderungen von Stakeholdern der Bereiche Systemintegration, Systemarchitektur, Systembetrieb oder IT-Sicherheit erhoben werden. Dabei handelt es sich vor allem um Anforderungen, die sich auf die technische Seite, insbesondere auf den einwandfreien Betrieb des zu entwickelnden Softwaresystems, beziehen.

Weitere Bereiche

- **Betriebsrat:** Der Betriebsrat kann Anforderungen bzgl. der Organisation, der Prozesse oder der Ergonomie stellen.
- **Datenschutz:** Die Anforderungen des Datenschutzes dienen zur Einhaltung des Datenschutzgesetzes und werden vom Datenschutzbeauftragten festgelegt.

- **Revision:** Die Revision hat die Aufgabe, Systeme, Prozesse und Dokumentationen zu überprüfen. Zur Nachvollziehbarkeit der Prozesse erhebt sie daher operative Anforderungen, die sich z.B. auf den Entwicklungsprozess beziehen.

Sonstige Anforderungsquellen

Neben der Aufnahme von Anforderungen über die Stakeholder, werden Anforderungen und weitere Artefakte aus der Abwicklung vergangener Projekte wiederverwendet. Dies ist häufig dann der Fall, wenn ein im Einsatz befindliches Altsystem abgelöst werden soll. Die Analyse des Altsystems und der zugehörigen Artefakte, wie beispielsweise dem Benutzerhandbuch oder alten Testfällen, kann wichtige Hinweise auf die Anforderungen an ein zu entwickelndes Softwareystem liefern.

4.2. Ablauf und Stakeholder der Spezifikation von Anforderungen

Die Ideen und ersten groben Anforderungen, die von den vorherig ermittelten Stakeholdern und aus den sonstigen Anforderungsquellen stammen, werden zunächst vom zugehörigen fachlichen Projektleiter gesammelt und gebündelt. Anschließend wird je nach Umfang der Anforderungen, ein Einzelauftrag (Auftrag mit geringem Aufwand) oder ein Projekt (Auftrag mit hohem Aufwand) generiert.

In einem nächsten Schritt werden die Anforderungen spezifiziert (Abb. 4.2). Hierzu schließt sich der fachliche Projektleiter mit den Stakeholdern zusammen, um alle relevanten Anforderungen im erforderlichen Detaillierungsgrad zu verstehen, zu analysieren, auszuwerten und zu validieren. Darauf basierend erstellt er mit ihnen ein Lastenheft. Dieses enthält die Gesamtheit der funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an das zu entwickelnde System aus fachlicher Sicht. Darüber hinaus werden darin die Ziele und Visionen, die durch das zu entwickelnde System erreicht werden sollen, sowie der Kontext und das Umfeld, in welchem das System eingesetzt werden soll, beschrieben. In der Regel werden die Anforderungen innerhalb des Lastenhefts verfeinert, klassifiziert und in einfacher textueller Form oder in Form von Szenarien dargestellt. Die Erstellung des Lastenhefts wird bei Bedarf durch Mitarbeiter des Bereichs IVA unterstützt.

Nach Fertigstellung des Lastenhefts wird dieses an die zugehörige Entwicklungsabteilung übergeben. Diese erstellt anschließend ein Pflichtenheft, welches auf dem vorherig erstellten Lastenheft des Fachbereichs basiert. Das Pflichtenheft beschreibt, wie die Anforderungen aus dem Lastenheft technisch umgesetzt werden sollen. In dieses fließen auch die Anforderungen ein, die auf technischer Seite bzgl. des zu entwickelnden Softwaresystems erhoben werden (z.B. Anforderungen an die Systeminfrastruktur, den Systembetrieb oder die IT-Sicherheit).

Schließlich werden nach Fertigstellung des Pflichtenhefts die Anforderungen in Arbeitspakete aufgeteilt und den entsprechenden Systemarchitekten, -entwicklern und -integratoren zur Umsetzung zugewiesen.

4. Ist-Zustand des Anforderungsmanagements

Dies kennzeichnet den Beginn der Realisierung und damit auch den Abschluss der Phase der Anforderungsspezifikation. Ab diesem Zeitpunkt steht bezogen auf das Anforderungsmanagement vor allem die Verwaltung und das Management der spezifizierten Anforderungen im Mittelpunkt.

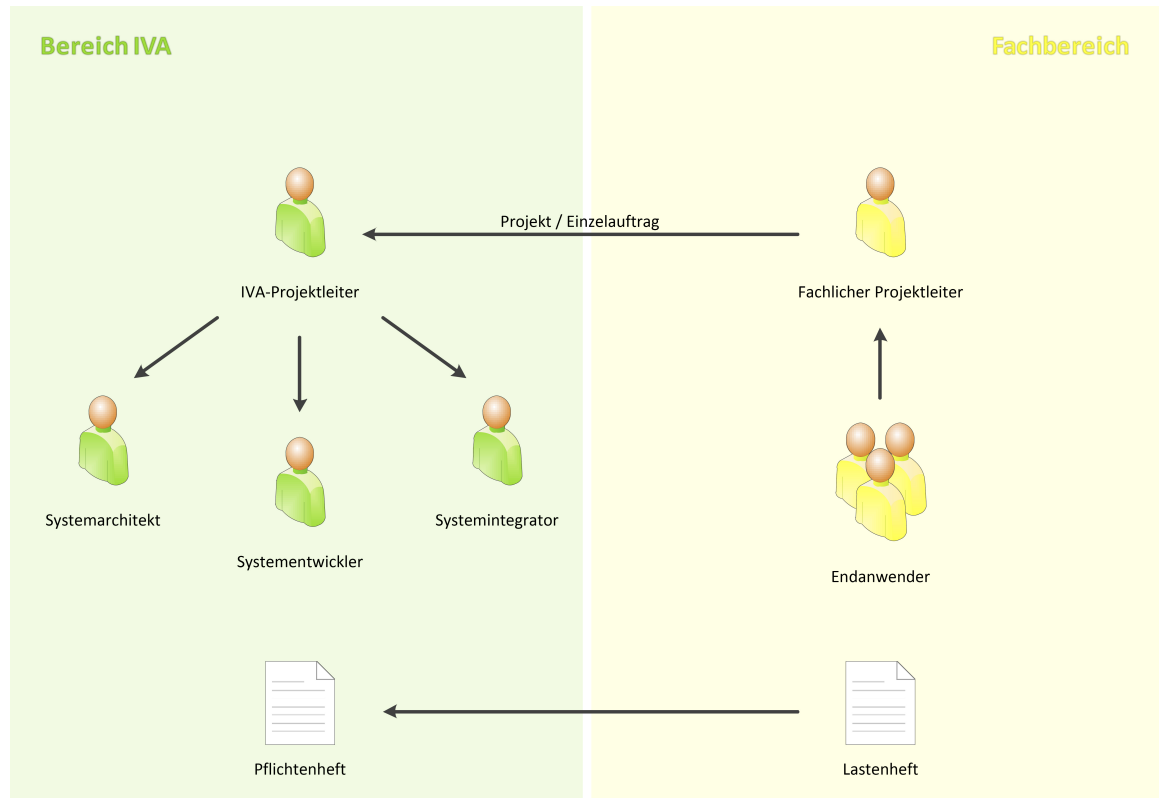


Abbildung 4.2.: Spezifikation von Anforderungen

4.3. Artefakte und Werkzeuge

Beim ADAC werden innerhalb der Phase der Anforderungsspezifikation unterschiedliche Artefakte unter Nutzung von verschiedenen Werkzeugen erstellt. Diese werden den zugehörigen Stakeholdern über unterschiedliche Wege bereitgestellt (Abb. 4.3). Im Folgenden werden daher nur die am häufigsten erstellten Artefakte sowie die dafür verwendeten Werkzeuge beschrieben.

Die Anforderungen der Stakeholder werden nach der Erfassung innerhalb von Microsoft Word, Excel, PowerPoint oder Visio gespeichert. Sie können zudem per E-Mail, unter Nutzung von Microsoft Outlook, versendet werden.

Die Dateien, in denen die Anforderungen gespeichert sind, werden anschließend auf einem Public Share oder dem Microsoft Office SharePoint Server abgelegt.

Das Lasten- und Pflichtenheft wird als Microsoft Word-Datei gespeichert. Zusätzlich können zu diesen Dokumenten weitere abgeleitete Anforderungsartefakte existieren. Diese werden, wie die Arbeitspakete, innerhalb von Microsoft Word, Excel, PowerPoint oder Visio gespeichert.

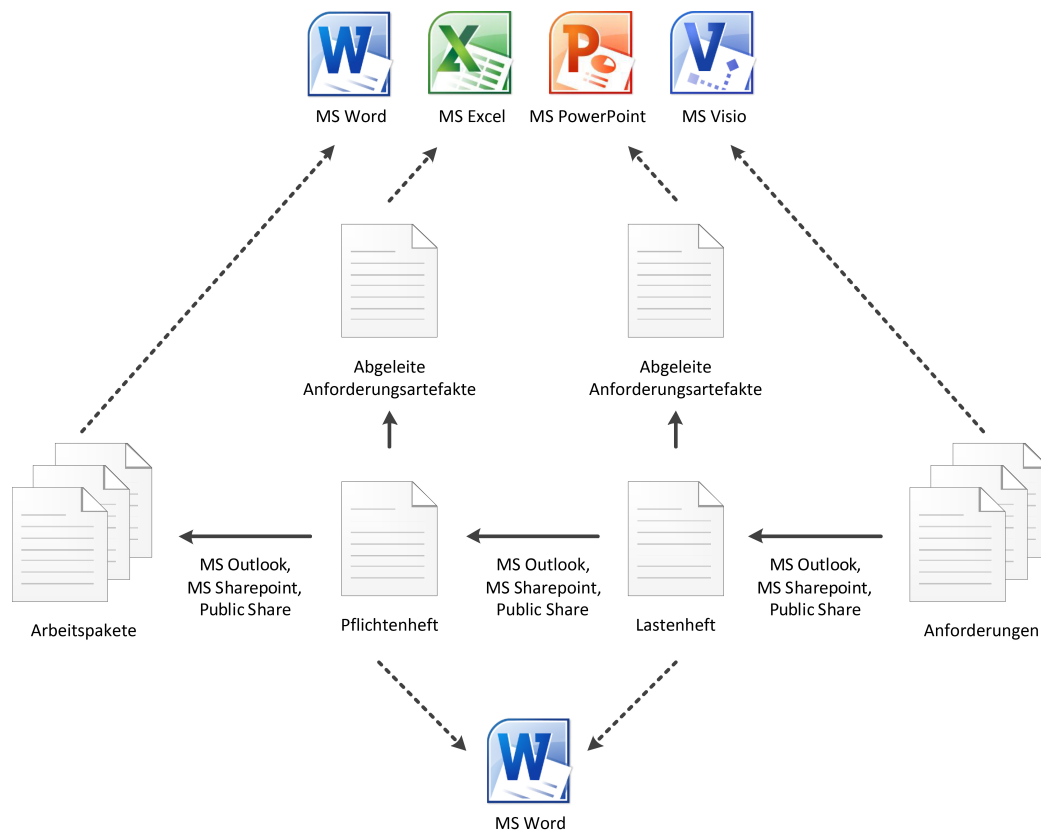


Abbildung 4.3.: Artefakte und Werkzeuge

Darüber hinaus soll der Microsoft Visual Studio Team Foundation Server (TFS) künftig als strategisches Werkzeug für die Systementwicklung beim ADAC eingeführt werden. In diesem Kontext wird er bereits pilothaft innerhalb eines ausgewählten Projekts eingesetzt und auch zum Anforderungsmanagement verwendet.

Insgesamt gesehen ist die Anforderungsspezifikation sehr dokumentenlastig und wird hauptsächlich durch die Nutzung von Microsoft Office-Produkten unterstützt.

4.4. Potenziale und Herausforderungen

Der vorherig dargestellte Ablauf der Spezifikation von Anforderungen stellt einen idealtypischen Weg dar, bei dem die Anforderungsspezifikation ohne weitere Vorkommnisse durchgeführt werden kann. Häufig ist diese Phase jedoch durch Herausforderungen gekennzeichnet, welche Probleme und Konflikte verursachen können, die bis in weitere Phasen der Systementwicklung hineinwirken. Dabei können gerade die Potenziale und Her-

ausforderungen des Anforderungsmanagements (speziell bezogen auf die Phase der Anforderungsspezifikation) wichtige Hinweise auf erste Anforderungen an ein einzuführendes Anforderungsmanagement-Werkzeug liefern. Aus diesem Grund werden diese nachfolgend besonders berücksichtigt.

Potenziale

Beim ADAC sind die folgenden Potenziale hinsichtlich der Spezifikation von Anforderungen vorhanden.

[P 01] Kompetenz der Stakeholder

Die Stakeholder verfügen über eine hohe fachliche und technische Kompetenz. Innerhalb des Fachbereichs sowie der Entwicklungsabteilung sind darüber hinaus eindeutige Ansprechpartner für fachliche oder technische Anliegen vorhanden. Durch den engen Kontakt der Entwicklungsabteilung zum Fachbereich entwickeln die Projektleiter, Systemarchitekten, -entwickler und -integratoren ein weitreichendes Verständnis für das zu entwickelnde Softwaresystem. Probleme aufgrund von nicht eindeutig oder einheitlich spezifizierten Anforderungen können dadurch weitgehend kompensiert werden.

[P 02] Wiederverwendung

Aufgrund der hohen Anzahl an wiederkehrenden Funktionen, gibt es beim ADAC ein hohes Potenzial für die Wiederverwendung von bereits spezifizierten Anforderungen.

[P 03] Haltung der Stakeholder zum Einsatz von unterstützenden Werkzeugen

Die Anforderungen an zu entwickelnde Softwaresysteme werden überwiegend digital erfasst. Die Stakeholder zeigen dabei eine hohe Bereitschaft für den Einsatz von unterstützenden Werkzeugen zum Anforderungsmanagement.

[P 04] Zufriedenheit auf Seiten des Fachbereichs

Der Fachbereich ist mit der Arbeit der Entwicklungsabteilung sehr zufrieden. Besonders geschätzt wird die schnelle und flexible Umsetzung von Anforderungen niedrigerer Komplexität durch die Systementwickler der Entwicklungsabteilung.

Herausforderungen

Den oben genannten Potenzialen stehen einige Herausforderungen gegenüber, auf die im Folgenden detailliert eingegangen wird.

[H 01] Einheitliche und standardisierte Anforderungsspezifikation

Die Anforderungen an zu entwickelnde Softwaresysteme werden nicht einheitlich und standardisiert spezifiziert. Sie haben häufig verschiedene Detaillierungsgrade und sind

durch unterschiedliche Qualitäten gekennzeichnet. Einige Fachbereiche nutzen zur Spezifikation ein Lastenheft, wiederum andere erstellen davon abgeleitete Artefakte. Das gleiche gilt für die Entwicklungsabteilungen bezogen auf das Pflichtenheft. Die Dokumentationsform ist somit abhängig von der Personengruppe, die diese erstellt.

Des Weiteren werden zur Spezifikation der Anforderungen unterschiedliche Dokumentationstechniken eingesetzt. Sie werden z.B. in natürlicher Sprache oder als Modell (z.B. mit Use Cases) dokumentiert. Darüber hinaus ist die vorgesehene Dokumentationsform für einige Bereiche, insbesondere bei kleinen Aufträgen, zu aufwendig. Die Anforderungen werden daraufhin in anderer Form oder nur geringfügig dokumentiert. Dies führt dazu, dass keine einheitliche Dokumentation der Anforderungen mehr existiert, die unabhängig von der Größe des Vorhabens ist.

[H 02] Verwaltung von Anforderungen und Anforderungsartefakten

Die Verwaltung von Anforderungen an zu entwickelnde Softwaresysteme ist besonders bei steigendem Umfang nur noch eingeschränkt möglich, da diese statisch und nicht granular erfasst werden. Durch die dokumentenlastige Erfassung kann der Lebenszyklus der Anforderungen nur schwer verfolgt werden. Darüber hinaus existieren keine logischen Sichten auf die Anforderungen. Dies hat zur Folge, dass diese nicht von allen Stakeholdern eingesehen und nachvollzogen werden können. Da die Anforderungsartefakte statisch sind, kann deren Inhalt nicht dynamisch gefiltert, gruppiert oder sortiert werden. Zudem wird die Verwaltung von Abhängigkeiten zu anderen Anforderungen oder Anforderungsartefakten erschwert, wodurch diese kaum mit Kontextinformationen in Zusammenhang gebracht werden können.

Des Weiteren existieren häufig verschiedene Versionen der Anforderungsartefakte, wodurch die Nachvollziehbarkeit von Änderungen stark einschränkt wird. Bei neueren Versionen wird nicht deutlich, welche Anforderungen sich wann, wie und durch wen geändert haben. Die Folge ist, dass kein eindeutiges Change Tracking durchgeführt werden kann. Die Anforderungsartefakte werden darüber hinaus häufig an unterschiedlichen Orten gespeichert und nicht zentral verwaltet. Dadurch wird neben dem Zugriff auch der Austausch der Artefakte erschwert. Es gibt keine zentrale Ablage von Anforderungen, innerhalb derer man einen Überblick erhalten und nach bereits spezifizierten Anforderungen suchen kann. Dies beeinträchtigt deren Wiederverwendbarkeit und führt zu einem unnötigen Mehraufwand.

Schließlich können keine dynamischen Auswertungen und Statistiken über den aktuellen Zustand oder Fortschritt des Vorhabens aus den Informationen der Anforderungen heraus generiert werden.

[H 03] Systembezug und systemübergreifende Auswirkungen von Anforderungen

Häufig werden die Anforderungen nicht allgemein, sondern speziell bezogen auf das zu entwickelnde Softwaresystem beschrieben. Dadurch erfolgt eine sehr frühzeitige Zuordnung der Anforderungen zu den zu entwickelnden Softwaresystemen. Dies führt dazu,

dass die Wiederverwendung von bereits spezifizierten Anforderungen vorhandener Systeme verhindert wird.

Schließlich wachsen die Systeme beim ADAC immer mehr zusammen. Dadurch können neue Anforderungen und daraus resultierende Funktionen schwerwiegende Auswirkungen auf andere Systembereiche haben, wenn im Vorhinein keine ausführliche Analyse des Systemumfelds durchgeführt wird, bei der eine bereichsübergreifende Zuordnung der Anforderungen erfolgt.

[H 04] Vergabe des Realisierungsauftrags an externe Unternehmen

Wenn der Realisierungsauftrag an externe Unternehmen vergeben wird, erstellen diese ein Pflichtenheft. Darüber hinaus werden von ihnen häufig eigene Anforderungsmanagement-Werkzeuge für die Verwaltung der Anforderungen verwendet. Da der ADAC in der Regel auf diese keinen Zugriff hat, kann sich die zugehörige Entwicklungsabteilung, die den Auftrag an das externe Unternehmen vergeben hat, keinen Überblick über die Anforderungen und deren Bearbeitungsstatus verschaffen. Dabei kann es vorkommen, dass nicht korrekt realisierte Anforderungen erst bei der Abnahme bzw. dem Abnahmetest durch die Entwicklungsabteilung erkannt werden.

Zusammenfassung

Die Anforderungen an zu entwickelnde Softwaresysteme werden auf unterschiedliche Art und Weise spezifiziert und können im Laufe der Realisierung des Vorhabens nur noch schwer verfolgt werden. Durch die enge Zusammenarbeit der Mitarbeiter der Entwicklungsabteilungen sowie der zugehörigen Fachbereiche (siehe [P 01] und [P 04]), konnten die bisherigen Projekte und insbesondere das Anforderungsmanagement dennoch ohne größere Probleme durchgeführt werden.

Da jedoch die Projekte und damit auch der Umfang der Anforderungen immer größer werden und sich darüber hinaus die systemübergreifenden Auswirkungen erhöhen, wird die Einführung einer werkzeuggestützten Lösung, die ein standardisiertes, einheitliches und personenunabhängiges Anforderungsmanagement ermöglicht, unerlässlich für den Erfolg der zukünftigen Projekte beim ADAC. Dies kennzeichnet die Notwendigkeit des Einsatzes eines geeigneten Werkzeugs zum Anforderungsmanagement, durch welches Herausforderungen dieser Art gelöst werden können.

Nachdem sich der ADAC für die Einführung eines solchen Werkzeugs entschieden hat und wie oben beschrieben, bereits entsprechende Potenziale für den Einsatz vorhanden sind (siehe [P 02] und [P 03]), wird im nachfolgenden Kapitel auf die Anforderungen an ein Anforderungsmanagement-Werkzeug für den Einsatz beim ADAC eingegangen. Dabei werden die hier aufgezeigten Herausforderungen für die Ermittlung der Anforderungen mit berücksichtigt.

5. Anforderungen an ein Werkzeug zum Anforderungsmanagement

Innerhalb der Arbeitsgruppe zur Analyse und Optimierung des bestehenden Anforderungsmanagements wurde entschieden, dass zur Unterstützung der Phase der Anforderungsspezifikation ein Anforderungsmanagement-Werkzeug eingesetzt werden soll. Für die Evaluation und anschließende Auswahl eines geeigneten Werkzeugs wurden im Vorfeld, wie bereits innerhalb von Kapitel 3 beschrieben, zwei Interviewphasen mit unterschiedlichen Stakeholdern des Anforderungsmanagements beim ADAC durchgeführt. Dadurch konnten innerhalb der ersten Interviewphase Informationen zum Ist-Zustand und innerhalb der zweiten Phase die Stakeholder, die mit dem Werkzeug arbeiten sollen sowie deren Anforderungen und Ziele ermittelt werden.

Im Folgenden werden die identifizierten Stakeholder und deren Anforderungen und Ziele bzgl. eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs beschrieben. Anschließend werden die Anforderungen und Rahmenbedingungen betrachtet, die aus dem Ist-Zustand (siehe Kapitel 4), insbesondere den darin beschriebenen Herausforderungen, abgeleitet werden können und von den Interviewpartnern der zweiten Interviewphase nicht explizit genannt wurden. Schließlich sollen die in diesem Kapitel ermittelten Anforderungen als Ausgangspunkt für die Durchführung der Anforderungsanalyse dienen, welche unter Anwendung des Kano-Modells innerhalb des nachfolgenden Kapitels durchgeführt wird.

5.1. Stakeholder

Die Stakeholder, welche das Anforderungsmanagement-Werkzeug nutzen sollen, kommen aus dem Bereich IVA sowie den Fachbereichen des ADAC (Abb. 5.1).

Dabei soll das Werkzeug primär von den Projektleitern aus dem Bereich IVA sowie den fachlichen Projektleitern aus den jeweiligen Fachbereichen genutzt werden. Zusätzlich sollen weitere Mitarbeiter des Bereichs IVA und ausgewählte Mitarbeiter der Fachbereiche die Möglichkeit haben, je nach Zuordnung von entsprechenden Zugriffsrechten, das Anforderungsmanagement-Werkzeug im vollen oder eingeschränkten Umfang zu nutzen.

5.2. Anforderungen und Ziele der Stakeholder

Nachfolgend werden die Anforderungen und Ziele beschrieben, die sich auf den Einsatz eines Werkzeugs zum Anforderungsmanagement beziehen und innerhalb der zweiten Interviewphase durch die Befragung der Stakeholder ermittelt werden konnten.

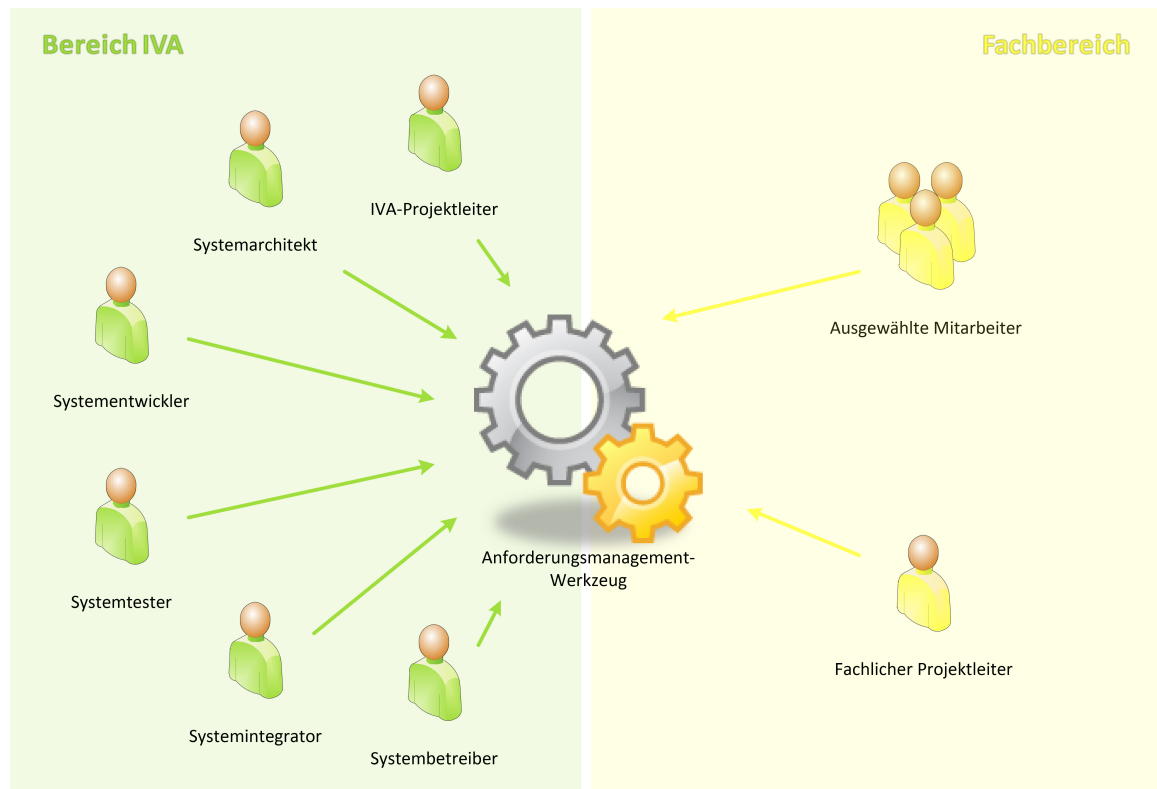


Abbildung 5.1.: Stakeholder des einzuführenden Anforderungsmanagement-Werkzeugs

Anforderungen

Innerhalb der zweiten Interviewphase wurden die Stakeholder in Anlehnung an das Prinzip der Fokusgruppenbefragung (vgl. [HH09, S. 143-145]) nach ihren Anforderungen an ein Anforderungsmanagement-Werkzeug befragt. Die genannten Anforderungen wurden daraufhin ausgewertet und zu einer Anforderungsliste (Tab. 5.1) konsolidiert.

Neben den Anforderungen innerhalb der Anforderungsliste haben einige Stakeholder nach Durchführung der Interviewphasen den Wunsch geäußert, dass das Anforderungsmanagement-Werkzeug die Möglichkeit bieten soll, das Lasten- und Pflichtenheft als eigenständiges Dokument zu generieren. Dadurch soll eine redundante Pflege der Anforderungen in einem gesonderten Dokument vermieden werden. Da diese „Anforderung“ jedoch erst nachträglich und nicht während der zweiten Interviewphase genannt wurde, wird diese nicht innerhalb der Evaluation geprüft, sondern als Abgrenzungsmerkmal für eine abschließende Auswahl genutzt.

Ziele

Innerhalb der zweiten Interviewphase konnten darüber hinaus neben den explizit genannten Anforderungen auch die Ziele, welche im Allgemeinen durch den Einsatz eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs erreicht werden sollen, erfasst werden.

Anforderungsliste mit Anforderungen an ein Anforderungsmanagement-Werkzeug

Das Anforderungsmanagement-Werkzeug soll dem Benutzer die Möglichkeit bieten,	
[A 01]	Anforderungen granular in Textform innerhalb eines festen Rahmens zu erfassen.
[A 02]	Anforderungen vordefinierte Attribute zuzuweisen (z.B. Autor bzw. Erfasser der Anforderung, Begründung, Zeitliche Daten oder Termine).
[A 03]	Anforderungen neben der Textform auch auf andere Weise zu erfassen (z.B. durch Use Cases).
[A 04]	Anforderungen zentral und konsistent innerhalb einer Datenbank zu verwalten (Single Source).
[A 05]	Anforderungen bereichsübergreifend zuzuordnen und somit wiederzuverwenden.
[A 06]	Anforderungen zu logischen Sichten dynamisch zusammenzufassen und anzuzeigen (z.B. zum Feedback bzw. als Information über den Bearbeitungsstand für den Fachbereich).
[A 07]	Anforderungen zu filtern.
[A 08]	Anforderungen zu sortieren.
[A 09]	Anforderungen zu gliedern bzw. zu gruppieren.
[A 10]	Anforderungen zu priorisieren.
[A 11]	Anforderungen zu versionieren.
[A 12]	Anforderungen den Verantwortlichen zuzuweisen (Delegieren).
[A 13]	Verantwortliche bei Zuweisungen oder Änderungen automatisch per E-Mail zu informieren.
[A 14]	Anforderungen nachvollziehbar über eine Änderungshistorie zu verfolgen bzw. zu tracken (Change Tracking: Was wurde wann, wo, von wem und wie geändert).
[A 15]	Anforderungen des Lastenhefts zu erfassen (durch Fachbereich).
[A 16]	Anforderungen des Pflichtenhefts zu erfassen und diese zu den zugehörigen Anforderungen des Lastenhefts in Beziehung zu setzen (durch Bereich IVA).
[A 17]	Anforderungen über eine Volltextsuche zu suchen.
[A 18]	Anforderungen zu importieren und zu exportieren.
[A 19]	den (fachlichen) Kontext und das Umfeld der Anforderung zu erfassen (z.B. durch die Verwaltung von zusätzlichen Informationen oder der Erstellung von Beziehungen und Abhängigkeiten).
[A 20]	Beziehungen zwischen den Anforderungen zu erstellen.
[A 21]	Beziehungen und Abhängigkeiten der Anforderungen anzuzeigen.
[A 22]	den Status bzw. Zustand der Anforderungen zu verwalten und deren Lebenszyklus zu verfolgen.
[A 23]	ein Rollenkonzept mit Rollen und Aufgaben sowie entsprechenden Zugriffsrechten zu verwenden.
[A 24]	Kommentare zu erstellen.
[A 25]	den Anforderungsmanagement-Prozess zu unterstützen (z.B. durch vorgegebene Schritte).

Tabelle 5.1.: Anforderungsliste

Ziele des Einsatzes eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs

Durch den Einsatz eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs soll erreicht werden, dass

- alle Anforderungen standardisiert erfasst werden,
- nur noch eine zentrale Ablage von Anforderungen und den davon abgeleiteten Artefakten vorhanden ist,
- ein transparenter Überblick über alle Anforderungen vorhanden ist bzw. sich verschafft werden kann, wodurch ein bereichsübergreifender Austausch der Anforderungen (z.B. zur Wiederverwendung) ermöglicht wird,
- alle Anforderungen nur noch innerhalb dieses Werkzeugs und von vorher festgelegten Verantwortlichen verwaltet werden,
- einheitliche und standardisierte Artefakte erstellt werden,
- ein vorgegebener Anforderungsmanagement-Prozess verfolgt wird,
- der Fachbereich in die Anforderungsspezifikation mit eingebunden wird und
- die Anforderungen im Kontext besser verstanden werden.

Schließlich ist das Hauptziel, dass alle Anforderungen für alle relevanten Beteiligten sichtbar gemacht werden. Dadurch sollen Synergien genutzt und verlässlichere Einschätzungen über den Verlauf und die Aufwendungen des Projekts gemacht werden können. Letztendlich soll dadurch auch die Arbeit innerhalb des Anforderungsmanagements, insbesondere der Phase der Anforderungsspezifikation, unterstützt und erleichtert werden.

5.3. Aus dem Ist-Zustand abgeleitete Anforderungen und Rahmenbedingungen

Neben den von den Stakeholdern explizit genannten Anforderungen werden für eine umfassende Evaluation und anschließende Auswahl eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs nachfolgend weitere Anforderungen aufgelistet, welche aus dem innerhalb von Kapitel 4 dargestellten Ist-Zustand abgeleitet werden können und nicht explizit von den Stakeholdern genannt wurden.

Darüber hinaus wird auf die Rahmenbedingungen eingegangen, welche für den Einsatz eines solchen Werkzeugs gelten und auch aus dem Ist-Zustand abgeleitet werden können.

Aus dem Ist-Zustand abgeleitete Anforderungen

Ein Großteil der Anforderungen an ein Anforderungsmanagement-Werkzeug, welche aus dem Ist-Zustand, insbesondere den darin aufgeführten Herausforderungen, abgeleitet werden können, wurden bereits innerhalb der zweiten Interviewphase genannt und in 5.2 aufgeführt. Aus diesem Grund werden die entsprechenden Anforderungen den zugehörigen Herausforderungen zugeordnet (Tab. 5.2) und im Folgenden nur auf die Anforderungen eingegangen, welche nicht innerhalb von 5.2 explizit genannt wurden (Tab. 5.3).

Herausforderungen mit zugeordneten Anforderungen

Herausforderungen		Zugeordnete Anforderungen
[H 01]	Einheitliche und standardisierte Anforderungsspezifikation.	[A 01], [A 02], [A 15], [A 16], [A 25]
[H 02]	Verwaltung von Anforderungen und Anforderungsartefakten.	[A 01], [A 02], [A 03], [A 04], [A 05], [A 06], [A 07], [A 08], [A 09], [A 10], [A 11], [A 12], [A 13], [A 14], [A 19], [A 20], [A 21], [A 22], [A 23], [A 24]
[H 03]	Systembezug und systemübergreifende Auswirkungen von Anforderungen.	[A 04], [A 05], [A 17], [A 19], [A 20], [A 21], [A 24]
[H 04]	Vergabe des Realisierungsauftrags an externe Unternehmen.	[A 18]

Tabelle 5.2.: Herausforderungsliste

Zusätzliche Anforderungen mit zugeordneten Herausforderungen

Das Anforderungsmanagement-Werkzeug soll dem Benutzer die Möglichkeit bieten,		Zugeordnete Herausforderungen
[A 26]	alle Arten von Anforderungen (z.B. funktionale Anforderungen) aufzunehmen und zu dokumentieren.	[H 02]
[A 27]	dynamische Auswertungen und Statistiken zu erstellen.	[H 02]
[A 28]	Berichte zu erstellen.	[H 02], [H 04]

Zusätzlich kann anhand der oben genannten Stakeholder geschlossen werden, dass das Anforderungsmanagement-Werkzeug	
[A 29]	über eine Mehrbenutzer- und Mehrplatzfähigkeit verfügen soll.

Tabelle 5.3.: Zusätzliche Anforderungen

Aus dem Ist-Zustand abgeleitete Rahmenbedingungen

Zu den Rahmenbedingungen, welche ein Anforderungsmanagement-Werkzeug erfüllen muss und welche somit auch relevant für die Evaluation und anschließende Auswahl eines geeigneten Werkzeugs sind, gehört vor allem, dass die beim ADAC eingesetzten Werkzeuge eine deutsche Sprachunterstützung besitzen müssen.

Darüber hinaus wird beim ADAC Windows XP von Microsoft als Standard-Betriebssystem eingesetzt, zu welchem schließlich auch das Anforderungsmanagement-Werkzeug kompatibel sein muss.

Nach der Erhebung der Anforderungen innerhalb dieses Kapitels wird im nachfolgenden Kapitel die Anforderungsanalyse unter Anwendung des Kano-Modells durchgeführt, die auf den in 5.2 und 5.3 beschriebenen Anforderungen aufbaut.

6. Anforderungsanalyse auf Basis des Kano-Modells

Für die Anforderungsanalyse wurde in Anlehnung an [Höl08] ein Fragebogen basierend auf dem Kano-Modell (vgl. 2.3.3) mit Produkteigenschaften eines Werkzeugs zum Anforderungsmanagement erstellt. Dieser wurde innerhalb einer dritten Interviewphase von den Interviewpartnern der zweiten Interviewphase ausgefüllt, um schließlich als Ergebnis der Anforderungsanalyse einen gewichteten Anforderungskatalog für die Evaluation und anschließende Auswahl eines geeigneten Anforderungsmanagement-Werkzeugs für den Einsatz beim ADAC zu erhalten.

Im Folgenden werden in diesem Zusammenhang zunächst die Grundlagen des Kano-Modells aus 2.3.3, auf welchem die Anforderungsanalyse basiert, vertieft und auf dessen Vor- und Nachteile eingegangen.

Anschließend erfolgt die Durchführung der Anforderungsanalyse. Dabei wird besonders auf den Ablauf der Kategorisierung der Produkteigenschaften eingegangen, aus deren Ergebnis ein gewichteter Anforderungskatalog abgeleitet wird. Dieser dient als Basis zur Evaluation und anschließenden Auswahl eines geeigneten Werkzeugs in Teil III. Im Anschluss an die Anforderungsanalyse wird abschließend eine zusammenfassende Beurteilung durchgeführt.

6.1. Grundlagen des Kano-Modells

Das Kano-Modell der Kundenzufriedenheit wurde nach [Höl08, S. 77] im Jahre 1978 von Dr. Noriaki Kano an der Universität Tokio entwickelt, um in seinen Studien den Zusammenhang zwischen dem Erfüllungsgrad einer Produkteigenschaft und der Zufriedenheit des Kunden mit dem Produkt zu analysieren.

Es beinhaltet eine Methodik, um Produkteigenschaften in verschiedene Kategorien einzuteilen, deren Erfüllung bzw. Nichterfüllung einen unterschiedlichen Einfluss auf die Kundenzufriedenheit ausübt. Es dient somit dazu, Produkteigenschaften zu strukturieren, um schließlich ihren Einfluss auf die Zufriedenheit der Kunden zu bestimmen.

6.1.1. Kategorien

Nachfolgend werden die verschiedenen Kategorien des Kano-Modells beschrieben (vgl. [Höl08, S. 82-86]), die zur Kategorisierung von Produkteigenschaften verwendet werden. Die ersten drei Hauptkategorien sowie deren Auswirkungen auf die Kundenzufriedenheit wurden bereits innerhalb von Abbildung 2.3 in Kapitel 2 dargestellt.

Basiseigenschaften

Werden vom Kunden erwartet und vorausgesetzt. Eine Nichterfüllung dieser Produkteigenschaften führt zu großer Unzufriedenheit beim Kunden. Im Unterschied dazu resultiert ein hoher Erfüllungsgrad nicht in Zufriedenheit, sondern kann lediglich Unzufriedenheit vermeiden. Basiseigenschaften werden von den Kunden nicht explizit artikuliert sondern implizit als Muss-Kriterium für das Produkt vorausgesetzt.

Leistungseigenschaften

Die Beziehung zwischen dem Erfüllungsgrad und der Zufriedenheit entspricht einem proportionalen Zusammenhang. Je höher der Erfüllungsgrad eines Produkts ist, desto höher ist die Zufriedenheit des Kunden. Dasselbe gilt in umgekehrter Richtung. Leistungseigenschaften werden in der Regel vom Kunden explizit verlangt.

Begeisterungseigenschaften

Zu dieser Kategorie zählen Produkteigenschaften, die bei einem hohen Erfüllungsgrad Zufriedenheit und Begeisterung auf Seiten des Kunden auslösen, deren Nichterfüllung jedoch keine Unzufriedenheit bedingt. Begeisterungseigenschaften werden von den Kunden weder explizit erwartet noch artikuliert. Sie stellen latente oder unbewusste Bedürfnisse dar, weshalb eine Erfüllung dieser Produkteigenschaften zu überproportionaler Kundenzufriedenheit führt.

Neben diesen Kategorien existieren noch unerhebliche und rückweisende Eigenschaften.

Unerhebliche Eigenschaften

Solche Produkteigenschaften verursachen unabhängig von ihrem Erfüllungsgrad weder Zufriedenheit noch Unzufriedenheit. Sie haben folglich für die Kunden keine Bedeutung. Ihre Abbildung innerhalb des Kano-Diagramms (Abb. 2.3) entspräche der horizontalen Achse.

Rückweisungseigenschaften

Diese Kategorie subsummiert Produkteigenschaften, die einen umgekehrt proportionalen Zusammenhang zwischen dem Erfüllungsgrad und der Zufriedenheit aufweisen. Dies bedeutet, dass ein unzureichender Erfüllungsgrad in Zufriedenheit beim Kunden resultiert, während ein hoher Erfüllungsgrad Unzufriedenheit verursacht. Ihre Abbildung innerhalb des Kano-Diagramms (Abb. 2.3) entspräche ein um 90° nach rechts gedrehter Verlauf der Leistungseigenschaften.

Im Laufe der Zeit ändert sich die Klassifikation der Eigenschaften. Aus Begeisterungseigenschaften werden Leistungseigenschaften und schließlich Basiseigenschaften, da sich die Kunden an die Merkmale des Produkts gewöhnen.

6.1.2. Vor- und Nachteile

Nach [Höl08, S. 87-88] ermöglicht die Klassifikation von Produkteigenschaften ein besseres Verständnis der kundenseitigen Produktanforderungen.

Mit Hilfe des Kano-Modells und der Unterscheidung in Basis-, Leistungs- und Begeisterungseigenschaften können solche Produkteigenschaften identifiziert werden, die den größten Einfluss auf die Zufriedenheit des Kunden haben.

Zudem zeigt das Kano-Modell, dass die Erhöhung des Erfüllungsgrads einer Produkteigenschaft nicht automatisch zu einem gleich hohen Zufriedenheitszuwachs führt. So führt die Erhöhung der Erwartungserfüllung einer Basiseigenschaft zu einem niedrigeren Zufriedenheitszuwachs als eine Erwartungserfüllung in gleicher Höhe bei einer Leistungs- oder Begeisterungseigenschaft. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass eine Nichterfüllung einer Basiseigenschaft wiederum zu Unzufriedenheit führt. Durch dieses Verständnis ergibt sich die Möglichkeit, auf Kundenanforderungen gezielter reagieren zu können.

Ferner ermöglicht die Klassifikation von Produkteigenschaften die Ableitung von Prioritäten im Rahmen der Produktentwicklung. So macht eine Weiterentwicklung von Basiseigenschaften wenig Sinn, wenn diese bereits die Erwartungshaltung der Kunden erfüllen. Weitere Verbesserungen dieser Eigenschaften würden somit keinen zusätzlichen Beitrag zur Bildung der Kundenzufriedenheit leisten.

Des Weiteren bietet die Kategorisierung der Produkteigenschaften eine Hilfestellung im Falle von Zielkonflikten bei der Produktauswahl. Sofern beispielsweise zwei Leistungseigenschaften nicht gleichzeitig von einem Produkt erfüllt werden können, kann mittels der Klassifikation die Produkteigenschaft identifiziert und ausgewählt werden, welche den größeren Einfluss auf die Kundenzufriedenheit ausübt.

Darüber hinaus erlaubt die Verbindung des Kano-Modells mit einem Fragebogen nach [Höl08, S. 143-148] eine einfache und schnelle Kategorisierung der Produkteigenschaften. Dabei erfolgt diese unabhängig von der Gesamtzahl der Eigenschaften sowie der Stichprobengröße und ermöglicht die Identifikation von latenten bzw. nicht artikulierten Bedürfnissen der Kunden.

Neben diesen positiven Aspekten existieren jedoch nach [Höl08, S. 143-148] auch einige kritische Anmerkungen zum Kano-Modell. Als Hauptkritikpunkt wird dabei die mangelnde theoretische Fundierung der Kernannahmen betrachtet. Ungeachtet der breiten Verwendung des Kano-Modells liegen bis dato kaum Untersuchungen vor, in denen eine empirische Überprüfung der Wirkungsweise der verschiedenen Kano-Kategorien auf die Kundenzufriedenheit vorgenommen wird.

Schließlich spielt die Zeit eine große Rolle. Was heute von den Kunden noch mit Begeisterung aufgenommen wird, kann morgen vielleicht schon als selbstverständlich erachtet werden. Aus diesem Grund wird das Ergebnis der Befragung anhand des Kano-Modells immer von dem Zeitpunkt beeinflusst, zu dem diese durchgeführt wird.

6.2. Durchführung der Anforderungsanalyse

Wie bereits im vorherigen Abschnitt sowie innerhalb von 2.3.3 beschrieben, kann die Kategorisierung des Kano-Modells auch zur Priorisierung von Anforderungen an ein Softwaresystem verwendet werden. Aus der Berücksichtigung der unterschiedlichen Erwartungshaltungen der Kunden bzgl. der jeweiligen Produkteigenschaften ergibt sich nach [Höl08, S. 87-88] eine Hierarchisierung der Eigenschaften, die von einem Produkt erwartet werden. Dabei können die Kategorien nach [PR09, S. 31] wie folgt auf eine Priorisierung übertragen werden: Das System muss alle Basiseigenschaften vollständig erfüllen, um Unzufriedenheit zu vermeiden. Leistungseigenschaften sollten so viele wie möglich erfüllt werden, damit die Zufriedenheit gesteigert wird. Schließlich sollte auch versucht werden, einige Begeisterungseigenschaften zu erfüllen, um eine noch höhere Kundenzufriedenheit zu erreichen.

Da das Kano-Modell nach [Höl08, S. 143-148] die leistungsstärkste und etablierteste Methode zur Identifikation und Klassifikation von Zufriedenheitsfaktoren darstellt, viele Vorteile bietet (siehe 6.1.2) und nach [Gmbc] Hauptmethode zur Anforderungskategorisierung innerhalb der Zertifizierung zum IREB Certified Professional for Requirements Engineering ist, wird dieses innerhalb dieser Arbeit zur Priorisierung der Anforderungen an ein Werkzeug zum Anforderungsmanagement verwendet.

Im Folgenden wird hierfür zunächst auf die Durchführung der Kategorisierung der Produkteigenschaften unter Nutzung des Kano-Modells eingegangen. Anschließend wird die Auswertung beschrieben, die schließlich als Ergebnis einen gewichteten Anforderungskatalog mit den Anforderungen an ein Anforderungsmanagement-Werkzeug liefert.

6.2.1. Kategorisierung der Produkteigenschaften

Die Befragung, aus der schließlich eine Priorisierung der Anforderungen an ein Werkzeug zum Anforderungsmanagement resultiert, wurde in Anlehnung an [Höl08, S. 111-124] durchgeführt.

Um die Produkteigenschaften zu kategorisieren, wurde eine spezifische Fragetechnik angewendet. Hierbei bestand der Fragebogen aus zwei hypothetischen Fragen, die für jede zu kategorisierende Produkteigenschaft formuliert wurden (siehe Fragebogen in Abb. 6.2). Die eine Frage wurde in funktionaler und die andere in dysfunktionaler Form formuliert. Dabei bezog sich die funktionale Frage auf die Reaktion der Interviewpartner, wenn eine gewisse Produkteigenschaft vorhanden war, während die dysfunktionale Frage die Reaktion bei Nichtexistenz der entsprechenden Produkteigenschaft ermittelte.

Für die Beantwortung der beiden Fragen stand eine Antwortskala mit jeweils fünf Antwortmöglichkeiten (siehe Fragebogen in Abb. 6.2) zur Verfügung. Es handelte sich dabei um eine Nominalskala, mittels derer eine Klassifikation und keine Rangreihung der Eigenschaften vorgenommen wurde. Die Wahl der Antwortmöglichkeiten basierte auf den damit assoziierten Intensitäten positiver bzw. negativer Emotionen der Interviewpartner, die aus einer positiven bzw. negativen Erwartungshaltung resultierten.

Durch die Kombination der Antworten der funktionalen und dysfunktionalen Fragen wurde auf Basis einer Auswertungstabelle (siehe Auswertungstabelle in Abb. 6.2) die Klassifikation der Produkteigenschaften vorgenommen. Während die Kategorien „Aufreger“ (steht für Begeisterungseigenschaft), „Leistung“ und „Basis“ die eigentlichen Kano-Kategorien darstellten, wiesen nach [Höl08, S. 111-124] die als „Unerheblich“ oder „Rückweisung“ klassifizierten Eigenschaften auf eine entgegengesetzte Präferenz bzgl. der Ausgestaltung einer Eigenschaft durch die Kunden hin. Dies bedeutete, dass eine Produkteigenschaft vom Kunden nicht erwünscht war oder sogar das Gegenteil erwartet wurde. Mit der Kategorie „Fragwürdig“ wurden solche Eigenschaften klassifiziert, die aus einer unplausiblen Kombination von funktionaler und dysfunktionaler Frage resultierten. Derart klassifizierte Eigenschaften gaben Hinweis auf möglicherweise falsch verstandene Fragen oder irrtümlich angekreuzte Antworten.

Die Anwendung des Kano-Modells zur Kategorisierung der Produkteigenschaften erfolgte in vier Schritten (Abb. 6.1):

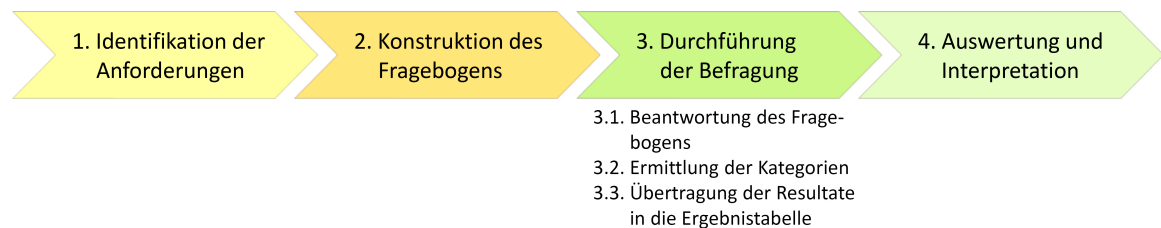


Abbildung 6.1.: Anwendungsschritte des Kano-Modells

Zunächst wurden die Anforderungen der Kunden bzw. Stakeholder und somit die zu berücksichtigenden Produkteigenschaften ermittelt (1). Diese stellten die Basis für die anschließende Entwicklung des Kano-Fragebogens dar (2). Hiernach folgte die Datenerhebung bei der interessierenden Fokusgruppe (3), worauf anschließend die Analyse und Interpretation der daraus gewonnenen Daten stattfand (4).

6.2.1.1. Identifikation der Anforderungen

Die Anforderungen an ein einzuführendes Anforderungsmanagement-Werkzeug wurden bereits innerhalb von 5.2 und 5.3 beschrieben und sind in Abbildung 5.1 und 5.3 dargestellt. Dabei beziehen sich diese auf ein Werkzeug, welches insbesondere für die Phase der Anforderungsspezifikation eingesetzt werden soll.

Neben den über die Stakeholder und den Ist-Zustand erhobenen Anforderungen, wurden aus [Gmbb, S. 1-17] und [Ebe08, S. 320-328] weitere Anforderungen ergänzt, die zur Grundfunktionalität eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs gehören und nicht innerhalb der Anforderungsliste vorhanden waren. Aus der Gesamtheit der Anforderungen wurde schließlich eine Liste von Produkteigenschaften erstellt, die als Grundlage für die Konstruktion des Fragebogens diente. Die Liste der Produkteigenschaften sowie die Zuordnung zu den jeweiligen Anforderungen aus 5.1, 5.3, [Gmbb, S. 1-17] sowie [Ebe08, S. 320-328] ist in Tabelle 6.1 dargestellt.

6. Anforderungsanalyse auf Basis des Kano-Modells

A. Spezifikation, Verwaltung und Darstellung von Anforderungen		Zuordnung
A1.	Unterstützung verschiedener Arten der Anforderungserhebung (z.B. Textuell, Use Cases)	[A 01], [A 03], [A 15], [A 16]
A2.	Erfassung, Verwaltung und Verlinkung von ergänzenden bzw. unterstützenden Informationen zu den Anforderungen	[A 19]
A3.	Aufnahme und Dokumentation aller Arten von Anforderungen (z.B. funktional, nicht-funktional)	[A 26]
A4.	Speicherung von Verwaltungsinformationen bzw. Attributen zu den einzelnen Anforderungen	[A 02], [A 10]
A5.	Gruppierung bzw. Strukturierung der Anforderungen (z.B. nach der Funktionalität)	[A 09]
A6.	Sortierung der Anforderungen nach bestimmten Kriterien	[A 08]
A7.	Filterung der Anforderungen nach bestimmten Kriterien	[A 07]
A8.	Rollen- und aufgabenbasierte Sichten auf die Anforderungen	[A 06]
A9.	Glossar	[Gmb], [Ebe08]
A10.	Kommentarfunktion	[A 24]
A11.	Unterstützung eines vordefinierten Prozesses oder Workflows zur Anforderungsspezifikation	[A 25]
B. Zustände, Versionskontrolle und Nachvollziehbarkeit		Zuordnung
B1.	Verwaltung von Anforderungszuständen zur Widerspiegelung der einzelnen Bearbeitungsschritte einer Anforderung (Lebenszyklus)	[A 22]
B2.	Versionierung von Anforderungen	[A 11]
B3.	Wiederverwendung von Anforderungen	[A 05]
B4.	Kenntlichmachung und Nachvollziehbarkeit von Abhängigkeiten zwischen Anforderungen (Traceability)	[A 16], [A 20], [A 21]
B5.	Protokollierung von Änderungen (Änderungshistorie)	[A 14]
C. Groupwarefähigkeiten und Projektmanagement		Zuordnung
C1.	Mehrbenutzer- und Mehrplatzfähigkeit (Verteiltes Arbeiten)	[A 29]
C2.	Gezielte Zuweisung von Anforderungen zu bestimmten Gruppen (Zuweisung von Verantwortlichkeiten)	[A 12]
C3.	Benachrichtigung bzw. Notification per E-Mail (z.B. bei Zuweisungen oder Änderungen)	[A 13]
C4.	Erstellung von benutzerdefinierten Statistiken	[A 27]
D. Import, Export und Berichtsfunktionalität		Zuordnung
D1.	Import aus anderen Programmen (z.B. Textverarbeitung)	[A 18]
D2.	Export in andere Programme (z.B. Textverarbeitung)	[A 18]
D3.	Druckfunktionalität	[Gmb], [Ebe08]
D4.	Erstellung von Berichten	[A 28]
E. Administration		Zuordnung
E1.	Berechtigungskonzept mit Benutzerverwaltung und Zugriffsrechten bzw. Zugriffskontrollen	[A 23]
E2.	Unterstützung von unterschiedlichen Sprachen	[Gmb], [Ebe08]
E3.	Bearbeitung von Anforderungen auch ohne Anbindung an den Server (Offline)	[Gmb], [Ebe08]
E4.	Zugriff über Web-Browser	[Gmb], [Ebe08]
F. Weitergehende Softwarefunktionalität		Zuordnung
F1.	Volltextsuche	[A 17]
F2.	Rechtschreibprüfung	[Gmb], [Ebe08]
G. Hersteller und Support		Zuordnung
G1.	Handbuch	[Gmb], [Ebe08]
G2.	Online-Hilfesystem	[Gmb], [Ebe08]
G3.	Support (z.B. per Telefon, E-Mail)	[Gmb], [Ebe08]
G4.	Schulungen	[Gmb], [Ebe08]

Tabelle 6.1.: Produkteigenschaften

Die Anforderung [A 04] wurde nicht in die Liste der Produkteigenschaften aufgenommen, da diese nach [HMRV07, S.77] im Allgemeinen von jedem auf dem Markt erhältlichen Anforderungsmanagement-Werkzeug erfüllt wird.

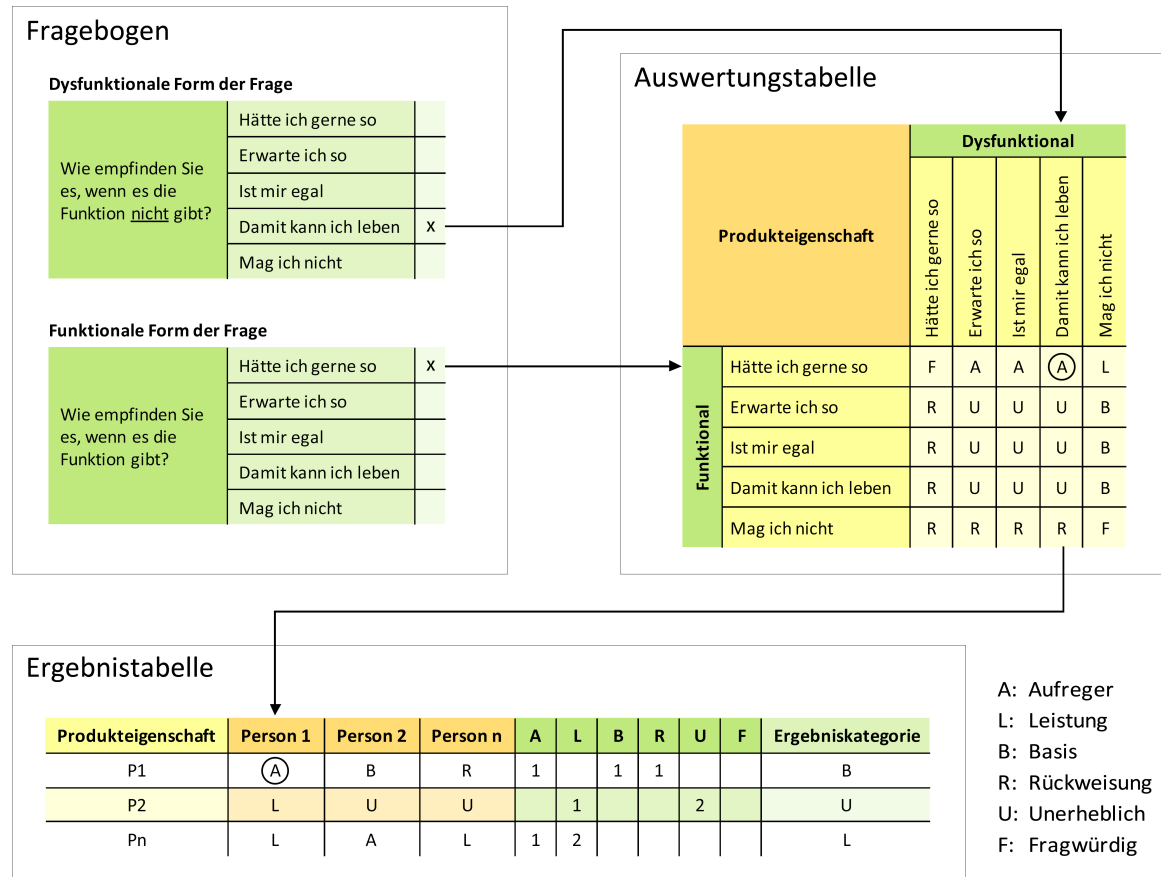


Abbildung 6.2.: Auswertungsschritte des Kano-Modells

6.2.1.2. Konstruktion des Fragebogens

Die Datenerhebung für die Kategorisierung der Produkteigenschaften erfolgte anhand eines Fragebogens. Ausgangspunkt der Befragung waren dabei die Produkteigenschaften aus Tabelle 6.1, auf deren Grundlage der Fragebogen entwickelt wurde.

Bei der Gestaltung des Fragebogens wurde darauf geachtet, dass die einzelnen Produkteigenschaften aus der Sicht und in der Sprache des Kunden bzw. der Stakeholder formuliert waren. Dabei wurden ausschließlich für die Entstehung von Kundenzufriedenheit relevante Eigenschaften und deren Ausprägungen berücksichtigt. Diese sollten atomar sein und ein angemessenes Abstraktionslevel bzw. Detaillierungsniveau besitzen.

Für die Überprüfung der Qualität des konzipierten Fragebogens wurde im Vorfeld der Datenerhebung ein Pretest mit einem Stakeholder aus der Arbeitsgruppe durchgeführt. Der

Pretest diente der Überprüfung der Länge und Verständlichkeit des Fragebogens sowie der Sicherstellung der Berücksichtigung aller für die Untersuchung relevanten Aspekte. Nach Überarbeitung der durch den Pretest entstandenen Anmerkungen und einem wiederholten Pretest, der eine gute Eignung des Fragebogens ergab, konnte mit der Datenerhebung begonnen werden.

6.2.1.3. Durchführung der Befragung

Die Datenerhebung unter Anwendung des Kano-Modells wurde durch persönliche Interviews durchgeführt. Da bzgl. der besonderen Art der Kano-Fragetechnik, mittels funktionaler und dysfunktionaler Frage, seitens der Interviewpartner Unklarheiten aufkommen konnten, wurde auf eine Online-Befragung verzichtet, um im Falle von Verständnisproblemen innerhalb der Interviews erklärend eingreifen zu können. Darüber hinaus wurde zu Beginn eine kurze Einführung mit Anweisungen zum richtigen Ausfüllen des Kano-Fragebogens durchgeführt und einige Beispielfragen gestellt. Dabei wurden die Interviewpartner zudem darauf hingewiesen, dass mittels der Antwortskala eine Klassifikation und keine Rangreihung vorgenommen werden sollte.

Die Datenerhebung mittels Kano-Fragebogen bestand aus drei Schritten. Zunächst erfolgte die Beantwortung der funktionalen und dysfunktionalen Fragen für jede Produkteigenschaft durch die Interviewpartner (3.1). Anschließend wurden die Antworten personenspezifisch in der Auswertungstabelle kombiniert und die entsprechenden Kategorien ermittelt (3.2). Schließlich wurden die Resultate in die Ergebnistabelle (siehe Ergebnistabelle in Abb. 6.2) übertragen (3.3). Diese gab einen ersten Überblick über die Gesamtverteilung der Kategorien und bildete damit die Basis für die nachfolgende Datenanalyse.

6.2.1.4. Auswertung und Interpretation

Die Datenanalyse erfolgte unter Anwendung von Auswertungsregeln. So lieferte die Anwendung der Auswertungsregel „B>L>A>U“ einen Hinweis darauf, in welcher Reihenfolge die Eigenschaften zu bewerten sind, wenn keine eindeutige Klassifikation möglich war. Diese Regel berücksichtigte dabei die hierarchische Struktur der Zufriedenheitsfaktoren, nach der zuerst solche Eigenschaften erfüllt werden müssen, die bei Nichterfüllung Unzufriedenheit verursachen. Sofern sich die Kategorienzuordnung einer Produkteigenschaft bzgl. der Auswertung nach Häufigkeiten nur geringfügig unterschied, wurde die Produkteigenschaft demzufolge derjenigen Kategorie zugeordnet, die in der Hierarchie den höheren Rang besaß.

Darüber hinaus wurde noch die Auswertungsregel $(A+L+B) \geq (U+R+F)$ angewendet, welche die folgenden drei Fälle unterscheidet:

- (1) wenn $(A+L+B) > (U+R+F)$, dann $\text{Max}(A+L+B)$
- (2) wenn $(A+L+B) < (U+R+F)$, dann $\text{Max}(U+R+F)$
- (3) wenn $(A+L+B) = (U+R+F)$, dann $\text{Max}(A+L+B)$

Sofern also der Anteil der Kunden, die einer Produkteigenschaft eine Bedeutung beimessen (Summe von „Aufreger“, „Leistung“ und „Basis“), größer oder gleich dem Anteil der Kunden ist, die diese Eigenschaft als „Unerheblich“, „Rückweisung“ oder „Fragwürdig“ kategorisieren, ist diese Eigenschaft je nach Häufigkeit als „Aufreger“, „Leistung“ oder „Basis“ einzustufen.

Ist der Anteil der Kunden, die einer Produkteigenschaft eine Bedeutung beimessen, kleiner als der Anteil der Kunden, die diese Eigenschaft als „Unerheblich“, „Rückweisung“ oder „Fragwürdig“ kategorisieren, ist diese Eigenschaft je nach Häufigkeit als „Unerheblich“, „Rückweisung“ oder „Fragwürdig“ einzustufen.

Die Auswertung des Fragebogens unter Anwendung der oben beschriebenen Auswertungsregeln hat schließlich zu folgendem Ergebnis geführt:

Von den 34 Produkteigenschaften wurden

- 25 als Basiseigenschaften,
- 0 als Leistungseigenschaften,
- 5 als Begeisterungseigenschaften,
- 4 als unerhebliche Eigenschaften und
- 0 als Rückweisungseigenschaften eingestuft.

Dabei war mit einem prozentualen Anteil von 100% besonders wichtig, dass zu den einzelnen Anforderungen Verwaltungsinformationen bzw. Attribute gespeichert und Anforderungszustände zur Widerspiegelung der einzelnen Bearbeitungsschritte einer Anforderung (Lebenszyklus) verwaltet werden können. Zusätzlich sollte das Werkzeug über eine Mehrbenutzer- und Mehrplatzfähigkeit (Verteiltes Arbeiten) verfügen.

Darüber hinaus haben über 75% der Befragten die Möglichkeit der Sortierung von Anforderungen nach bestimmten Kriterien, eine Druckfunktionalität, die Erstellung von Berichten sowie das Vorhandensein eines Berechtigungskonzepts mit Benutzerverwaltung und Zugriffsrechten bzw. Zugriffskontrollen als weitere wichtige Produkteigenschaften angesehen.

Zur besonderen Begeisterung führte bei über 50% der Befragten die Unterstützung einer Volltextsuche sowie die Möglichkeit der Benachrichtigung bzw. Notification per E-Mail (z.B. bei Zuweisungen oder Änderungen).

Eher unwichtig waren für über 50% der Befragten der Zugriff über den Web-Browser, die Unterstützung von unterschiedlichen Sprachen sowie das Vorhandensein einer Rechtsschreibprüfung.

Leistungs- und Rückweisungseigenschaften konnten durch den Fragebogen nicht identifiziert werden. Die gesamte Auswertung des Fragebogens ist im Anhang A zu finden.

6.2.2. Gewichteter Anforderungskatalog

Aus dem Ergebnis der Kategorisierung auf Basis des Kano-Modells konnte schließlich ein gewichteter Anforderungskatalog mit den Anforderungen an ein einzuführendes Anforderungsmanagement-Werkzeug für den Einsatz beim ADAC erstellt werden, der im Folgenden dargestellt wird (Tab. 6.2 - 6.11). Dabei wurden in diesen die Basis- und Begeisterungseigenschaften mit dem zugehörigen prozentualen Anteil der Stimmen der Befragten aufgenommen.

A	Spezifikation, Verwaltung und Darstellung von Anforderungen → Basiseigenschaften	Prozentualer Anteil
A1.	Unterstützung verschiedener Arten der Anforderungserhebung (z.B. Textuell, Use Cases)	57%
A2.	Erfassung, Verwaltung und Verlinkung von ergänzenden bzw. unterstützenden Informationen zu den Anforderungen	57%
A3.	Aufnahme und Dokumentation aller Arten von Anforderungen (z.B. funktional, nicht-funktional)	71%
A4.	Speicherung von Verwaltungsinformationen bzw. Attributen zu den einzelnen Anforderungen	100%
A5.	Gruppierung bzw. Strukturierung der Anforderungen (z.B. nach der Funktionalität)	71%
A6.	Sortierung der Anforderungen nach bestimmten Kriterien	86%
A7.	Filterung der Anforderungen nach bestimmten Kriterien	71%
A8.	Rollen- und aufgabenbasierte Sichten auf die Anforderungen	57%
A9.	Glossar	29%
A10.	Kommentarfunktion	43%

Tabelle 6.2.: A - Basiseigenschaften

A	Spezifikation, Verwaltung und Darstellung von Anforderungen → Begeisterungseigenschaften	Prozentualer Anteil
A11.	Unterstützung eines vordefinierten Prozesses oder Workflows zur Anforderungsspezifikation	29%

Tabelle 6.3.: A - Begeisterungseigenschaften

B	Zustände, Versionskontrolle und Nachvollziehbarkeit → Basiseigenschaften	Prozentualer Anteil
B1.	Verwaltung von Anforderungszuständen zur Widerspiegelung der einzelnen Bearbeitungsschritte einer Anforderung (Lebenszyklus)	100%
B2.	Versionierung von Anforderungen	57%
B3.	Wiederverwendung von Anforderungen	43%
B4.	Kenntlichmachung und Nachvollziehbarkeit von Abhängigkeiten zwischen Anforderungen (Traceability)	71%

Tabelle 6.4.: B - Basiseigenschaften

B	Zustände, Versionskontrolle und Nachvollziehbarkeit → Begeisterungseigenschaften	Prozentualer Anteil
B5.	Protokollierung von Änderungen (Änderungshistorie)	43%

Tabelle 6.5.: B - Begeisterungseigenschaften

C	Groupwarefähigkeiten und Projektmanagement → Basiseigenschaften	Prozentualer Anteil
C1.	Mehrbenutzer- und Mehrplatzfähigkeit (Verteiltes Arbeiten)	100%
C2.	Gezielte Zuweisung von Anforderungen zu bestimmten Gruppen (Zuweisung von Verantwortlichkeiten)	71%

Tabelle 6.6.: C - Basiseigenschaften

C	Groupwarefähigkeiten und Projektmanagement → Begeisterungseigenschaften	Prozentualer Anteil
C3.	Benachrichtigung bzw. Notification per E-Mail (z.B. bei Zuweisungen oder Änderungen)	57%
C4.	Erstellung von benutzerdefinierten Statistiken	43%

Tabelle 6.7.: C - Begeisterungseigenschaften

D	Import, Export und Berichtsfunktionalität → Basiseigenschaften	Prozentualer Anteil
D1.	Import aus anderen Programmen (z.B. Textverarbeitung)	43%
D2.	Export in andere Programme (z.B. Textverarbeitung)	43%
D3.	Druckfunktionalität	86%
D4.	Erstellung von Berichten	86%

Tabelle 6.8.: D - Basiseigenschaften

E	Administration → Basiseigenschaften	Prozentualer Anteil
E1.	Berechtigungskonzept mit Benutzerverwaltung und Zugriffsrechten bzw. Zugriffskontrollen	86%

Tabelle 6.9.: E - Basiseigenschaften

F	Weitergehende Softwarefunktionalität → Begeisterungseigenschaften	Prozentualer Anteil
F1.	Volltextsuche	71%

Tabelle 6.10.: F - Begeisterungseigenschaften

G	Hersteller und Support → Basiseigenschaften	Prozentualer Anteil
G1.	Handbuch	57%
G2.	Online-Hilfesystem	43%
G3.	Support (z.B. per Telefon, E-Mail)	29%
G4.	Schulungen	57%

Tabelle 6.11.: G - Basiseigenschaften

Der gewichtete Anforderungskatalog enthält nun die Auswahlkriterien für ein Werkzeug zum Anforderungsmanagement, die als Ausgangsbasis zur Evaluation und anschließenden Auswahl eines geeigneten Anforderungsmanagement-Werkzeugs in Teil III dienen.

6.3. Zusammenfassende Beurteilung der Anforderungsanalyse

Die Anforderungsanalyse ist insgesamt sehr gut verlaufen. Die befragten Interviewpartner haben offen über die derzeitige Situation des Anforderungsmanagements und über ihre Anforderungen an ein einzuführendes Werkzeug gesprochen. Sie waren zudem sehr erfreut, dass ein Anforderungsmanagement-Werkzeug eingeführt werden soll und erhoffen sich durch dieses eine hohe Unterstützung bei der Anforderungsspezifikation.

Auch die Befragung der Stakeholder anhand des Fragebogens konnte wie geplant durchgeführt werden. Hierbei mussten jedoch zu Beginn der Befragung Irritationen aufgrund der ungewöhnlichen Frageform mit funktionaler und dysfunktionaler Frage durch eine kurze Unterweisung und einige Beispielfragen aufgelöst werden. Im Anschluss konnte der Fragebogen ohne weitere Verständnisprobleme ausgefüllt werden.

Die Entscheidung, die Anforderungsanalyse auf Basis des Kano-Modells durchzuführen, stellte sich als richtig heraus, da durch diese der gewünschte gewichtete Anforderungskatalogs erstellt werden konnte. Dabei konnten die Produkteigenschaften mit dem größten Einfluss auf die Kundenzufriedenheit identifiziert werden. Darüber hinaus ließ sich durch die Verbindung des Kano-Modells mit einem Fragebogen, die Kategorisierung der Produkteigenschaften einfach und schnell durchführen.

Die Ergebnisse der Befragung anhand des Fragebogens sowie der ersten beiden Interviewphasen werden nach Fertigstellung dieser Arbeit auf Wunsch der Arbeitsgruppe an diese übergeben, um zusätzliche Informationen für ihre Optimierungsarbeit zu erhalten.

Im nachfolgenden Teil wird basierend auf den Ergebnissen dieses und des vorherigen Kapitels eine Evaluation und anschließende Auswahl eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs durchgeführt. Dieses soll innerhalb der Phase der Anforderungsspezifikation, zur Erfassung und Verwaltung von Anforderungen an zu entwickelnde Softwaresysteme, beim ADAC eingesetzt werden.

Teil III.

Evaluation und anschließende Auswahl eines Anforderungsmanagement- Werkzeugs für den Einsatz beim ADAC

7. Übersicht

Wie bereits innerhalb von Kapitel 3 dargestellt, hat die Arbeitsgruppe zur Analyse und Optimierung des bestehenden Anforderungsmanagements beim ADAC entschieden, dass zur Unterstützung eines einheitlichen und standardisierten Prozesses ein Anforderungsmanagement-Werkzeug eingesetzt werden soll. Das Werkzeug soll dabei zunächst primär für die Phase der Anforderungsspezifikation, zur Erfassung und Verwaltung von Anforderungen an zu entwickelnde Softwaresysteme, eingesetzt werden.

Zur Vorbereitung der Evaluation von Werkzeugen zum Anforderungsmanagement, wurden zunächst die Anforderungen an ein solches Werkzeug ermittelt (siehe Kapitel 5). Die ermittelten Anforderungen wurden daraufhin innerhalb einer Anforderungsanalyse, die auf dem Kano-Modell basierte, kategorisiert und anschließend priorisiert (siehe Kapitel 6). Als Ergebnis wurde ein gewichteter Anforderungskatalog (siehe 6.2.2) erstellt, der als Ausgangsbasis zur Evaluation und anschließenden Auswahl eines geeigneten Werkzeugs innerhalb dieses Teils dient.

Im Folgenden wird hierfür in Kapitel 8 zunächst auf die Aufgaben und den Aufbau eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs eingegangen. Danach werden über eine Werkzeugauswahl die zu evaluierenden Werkzeuge ausgewählt und allgemein beschrieben. Anschließend erfolgt eine Abbildung der Anforderungen des ADAC auf die Werkzeugauswahl. Dabei wird die Funktionalität der ausgewählten Werkzeuge hinsichtlich des Erfüllungsgrads der Anforderungen des Anforderungskatalogs untersucht und anschließend bewertet.

Nach der Evaluation der Werkzeugauswahl erfolgt innerhalb von Kapitel 9 eine entsprechende Auswertung. Hierzu werden basierend auf der Bewertung des Erfüllungsgrads der Anforderungen des Anforderungskatalogs sowie einer entsprechenden Gewichtung, die Werkzeuge gegenübergestellt und für jedes ein Gesamtergebnis berechnet. Dieses dient als Grundlage für eine abschließende Beurteilung der Eignung des jeweiligen Werkzeugs, in die auch die innerhalb von 5.3 ermittelten Rahmenbedingungen mit einfließen.

Schließlich soll durch die Beurteilung eine Empfehlung für ein geeignetes Werkzeug gegeben werden, welches zur Unterstützung des Anforderungsmanagements beim ADAC eingesetzt werden kann.

8. Evaluation von Werkzeugen zum Anforderungsmanagement

Nachfolgend findet auf Basis der Anforderungen des gewichteten Anforderungskatalogs aus Teil II (siehe 6.2.2) eine Evaluation von Anforderungsmanagement-Werkzeugen im Hinblick auf den Einsatz für das Anforderungsmanagement, speziell bezogen auf die Phase der Anforderungsspezifikation, beim ADAC statt.

Hierzu wird zunächst auf die Aufgaben und den Aufbau eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs eingegangen. Dadurch soll ein besseres Verständnis sowie ein Überblick über dessen Funktionsweise erlangt werden. Darauf folgend werden die zu evaluierenden Werkzeuge ausgewählt. Die ausgewählten Werkzeuge werden anschließend in Anlehnung an [HMRV07, S.75-102] anhand der Anforderungen des Anforderungskatalogs auf ihre Eignung für den Einsatz beim ADAC überprüft.

Das Ergebnis der Evaluation sowie die vorherig bestimmten Rahmenbedingungen (siehe 5.3) werden in Kapitel 9 für eine abschließende Beurteilung und Auswahl genutzt.

8.1. Aufgaben und Aufbau eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs

Zurzeit existiert eine Vielzahl von Anforderungsmanagement-Werkzeugen auf dem Markt. Einige von ihnen werden kommerziell vertrieben, während andere als Open-Source-Software verfügbar sind. Darüber hinaus können diese wiederum auf einem Client installiert oder als Webanwendung genutzt werden. Dabei werden nach [HMRV07, S.76-78] von allen marktgängigen Werkzeugen folgende grundlegenden Aufgaben bzw. zentralen Funktionen unterstützt:

- Verwaltung verschiedener Informationen (Anforderungen, Modelle, Diagramme).
- Verwaltung von logischen Beziehungen zwischen Informationen (Traceability, Nachvollziehbarkeit).
- Bearbeitung der verwalteten Informationen (Mehrbenutzerfähigkeit, Zugriffskontrolle, Versionsmanagement, Änderungskontrolle).
- Organisation der verwalteten Informationen (Gruppierung, Hierarchiebildung, Attributierung mit Zusatzinformationen).
- Erstellung von Reports oder Auswertungen über die verwalteten Informationen.
- Import und Export von Informationen in unterschiedlicher Form.

Des Weiteren sind die auf dem Markt erhältlichen Anforderungsmanagement-Werkzeuge grundsätzlich identisch aufgebaut (Abb. 8.1). Sie besitzen eine Benutzeroberfläche mit Editor, über die der Anwender mit dem Werkzeug arbeiten und alle zur Verfügung stehenden Funktionen nutzen sowie Daten eingeben, ändern und löschen kann. Die verwalteten Daten werden dabei in einer Datenbank gespeichert. Verschiedene Import- und Exportmechanismen für Dokumente und Reports stellen sicher, dass Daten von externen Systemen in das Werkzeug importiert sowie in externe Systeme exportiert werden können.

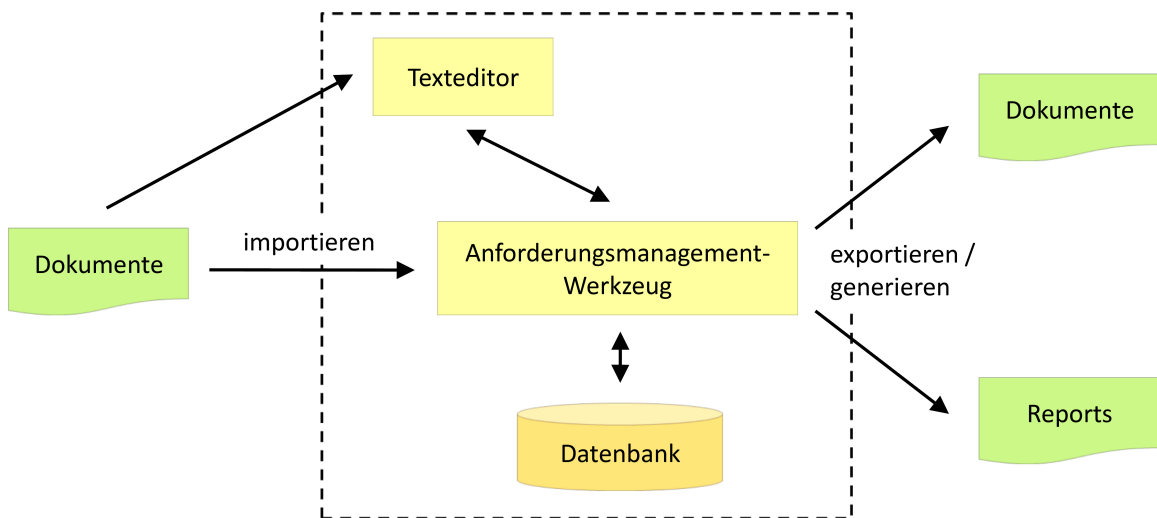


Abbildung 8.1.: Aufbau eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs

Bei der Entscheidung der Einführung eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs sollte jedoch beachtet werden, dass diese erst dann Sinn macht, wenn die Verantwortlichkeiten festgelegt sind und ein entsprechender Prozess vorhanden ist.

Getreu dem Motto: „Erst der Mensch, dann die Methode und zum Schluss das Werkzeug“ oder „A fool with a tool is still a fool“ nutzt das beste Werkzeug nichts, wenn keine qualifizierten Mitarbeiter vorhanden sind, die dieses verwenden bzw. kein Prozess, in welchen dieses integriert werden kann. Da beim ADAC jedoch beides vorhanden ist, kann im Folgenden mit der Auswahl von geeigneten Werkzeugen für eine anschließende Evaluation fortgefahren werden.

8.2. Werkzeugauswahl

In den meisten Unternehmen werden heutzutage nach [Ver04, S. 57] Microsoft Office-Produkte wie Word oder Excel für das Anforderungsmanagement eingesetzt. Neben diesen Produkten, die nach [Ver04, S. 57-59] ab einer gewissen Projektgröße bzw. -komplexität nicht ausreichend für das Anforderungsmanagement geeignet sind, existiert hingegen eine Vielzahl von Werkzeugen auf dem Markt, die speziell für diesen Zweck entwickelt wurden. Im Vorfeld der Evaluation hat sich der ADAC jedoch bereits für zwei Alternativen entschieden.

Zum einen möchte er, dass das Produkt „Rational DOORS“ (im Folgenden „DOORS“ genannt) von IBM und zum anderen, dass der „Visual Studio Team Foundation Server“ (im Folgenden „TFS“ genannt) von Microsoft evaluiert wird.

Die erste Wahl fiel auf DOORS, da es sich hierbei zum einen nach [Ver04, S. 17] um das seit Jahren marktführende Produkt unter den Anforderungsmanagement-Werkzeugen handelt. Innerhalb einer Studie der Standish Group über die Häufigkeit des Einsatzes von unterschiedlichen Anforderungsmanagement-Werkzeugen sowie einer weiteren Untersuchung der META Group aus dem Jahr 2003, wurde diesbezüglich nach [Ver04, S. 17-18] ermittelt, dass DOORS mit einem Marktanteil von 32% eindeutig und dabei zum sechsten Mal in Folge, Marktführer von Anforderungsmanagement-Werkzeugen ist.

Die Marktanteile geben allerdings nicht immer einen Hinweis auf die Qualität und Güte eines Werkzeugs. Zum Erreichen eines hohen Marktanteils spielen weitere Faktoren eine Rolle. Auf Grund dessen haben die französischen Analysten von Yphise einen nach ISO 9001 zertifizierten Beurteilungsbericht veröffentlicht. Dabei haben sie fünf Anforderungsmanagement-Werkzeuge (darunter auch DOORS) untersucht, wobei DOORS nach [Ver04, S. 18] als das beste Werkzeug abschnitt. An dieser Stelle soll jedoch erwähnt werden, dass dieser Bericht aus dem Jahr 2002 stammt. Dennoch hat DOORS in den Jahren 2004, 2006 und 2008 erneut laut [NMG] und [AB] als das beste Anforderungsmanagement-Werkzeug in den Untersuchungen von Yphise abgeschnitten.

DOORS hat somit in allen Untersuchungen, bei denen allgemeine Kriterien geprüft wurden, als das beste Anforderungsmanagement-Werkzeug abgeschlossen.

Neben der Stellung von DOORS als Marktführer, wurde die Entscheidung zum anderen von einigen Stakeholdern aus dem Bereich IVA mit beeinflusst. Diese konnten bereits Erfahrungen im Umgang mit DOORS sammeln und positives Feedback über dessen Eignung geben.

Die zweite Wahl zur Evaluation fiel auf den Visual Studio Team Foundation Server von Microsoft. Diese wurde damit begründet, dass der TFS künftig als strategisches Werkzeug für die Systementwicklung beim ADAC eingesetzt werden soll und hierfür bereits Softwarelizenzen vorhanden sind. In diesem Kontext wird er bereits pilothaft innerhalb eines ausgewählten Projekts eingesetzt und auch zum Anforderungsmanagement verwendet. Innerhalb dieser Arbeit soll dessen Eignung als Anforderungsmanagement-Werkzeug für das gesamte Unternehmen untersucht werden.

Schließlich betragen die Kosten für eine Lizenz mit eingeschränkter Nutzerzahl beim TFS rund 500 Euro (siehe [onl]). Im Vergleich dazu liegen die Kosten für eine Lizenz von DOORS mit unbegrenzter Nutzerzahl bei ca. 9.000 Euro (siehe [Cora]). Der ADAC ist jedoch bereit, die Kosten für beide Werkzeuge zu tragen, unabhängig davon, für welches sie sich am Ende entscheiden. Diese Bereitschaft wird damit begründet, dass in beiden Fällen der erwartete Nutzen durch die Einführung eines solchen Werkzeugs für den ADAC im Vordergrund steht.

8.3. Evaluation der Werkzeuge

Nachfolgend findet die Evaluation der innerhalb von 8.2 ausgewählten Werkzeuge statt. Hierfür werden die Werkzeuge zunächst allgemein beschrieben. Anschließend wird geprüft, ob die einzelnen Anforderungen des Anforderungskatalogs durch die Funktionalität des Werkzeugs erfüllt werden. Die Prüfung erfolgt dabei anhand der Installation und anschließenden Anwendung des jeweiligen Werkzeugs, der Nutzung einer entsprechenden Studie oder durch die Unterstützung eines Beraters, der bereits Erfahrungen mit dem Werkzeug sammeln konnte. Von den zu evaluierenden Werkzeugen werden darüber hinaus Screenshots erstellt oder aus einer entsprechenden Studie entnommen und innerhalb von Anhang B dargestellt.

Zur Bewertung des Erfüllungsgrads der Anforderungen steht eine Bewertungsskala zur Verfügung. Die Bewertungsskala und die dahinter liegende Methodik stammen aus einer vom Lehrstuhl durchgeführten Evaluation von Enterprise 2.0-Werkzeugen aus dem Jahr 2009 (vgl. [BMN09]). Die Wertemenge der Bewertungsskala aus [BMN09, S. 8] wird jedoch innerhalb dieser Arbeit zur Vereinfachung auf drei Abstufungen (0 bis 2) gekürzt. Dabei werden die Bewertungen für eine Nichterfüllung und eine vollständige Erfüllung übernommen. Bei der Bewertung einer eingeschränkten Erfüllung erfolgt jedoch im Gegensatz zur Bewertungsskala aus [BMN09, S. 8] keine weitere Abstufung.

Die drei Abstufungen der Bewertungsskala werden somit nachfolgend genutzt, um zu bewerten, ob das Werkzeug die Anforderung des Anforderungskatalogs erfüllt (2), eingeschränkt erfüllt (1) oder nicht erfüllt (0). Anschließend wird die jeweilige Bewertung der entsprechenden Anforderung des Anforderungskatalogs zugeordnet.

Auf Basis der Bewertungen werden im darauf folgenden Kapitel, unter Nutzung einer entsprechenden Gewichtung, die Ergebniswerte bezogen auf den Erfüllungsgrad der Anforderungen berechnet. Diese werden unter Beachtung der Rahmenbedingungen für eine abschließende Beurteilung der Eignung des jeweiligen Werkzeugs verwendet.

8.3.1. IBM Rational DOORS

Das Unternehmen IBM beschäftigt sich nach [HMRV07, S.109] seit 2003 mit dem Thema Anforderungsmanagement. Durch den Zukauf von Telelogic im Jahr 2008, wurde das Werkzeug DOORS in das Portfolio der Rational Software von IBM übernommen.

DOORS ist nach [Ver04, S. 17] seit einigen Jahren das marktführende Produkt für professionelles Anforderungsmanagement und steht für Dynamic Object Oriented Requirements System. Die aktuelle Version ist 9.2. Im Folgenden wird jedoch die Version 8.1 evaluiert, da die Evaluation basierend auf den Ergebnissen der Studien aus [HMRV07] und [Ver04] vorgenommen wird, die bereits eine Evaluation von DOORS in der Version 8.1 durchgeführt haben. Dies stellt jedoch keine Beeinträchtigung dar, da nach [Corb] die Erstellung der neuen Version nur wegen einer Markenumstrukturierung von Telelogic durch die Übernahme von IBM erfolgte, um DOORS in die IBM Rational-Produktfamilie einzubinden. Die davon betroffenen Maßnahmen beziehen sich hauptsächlich auf Änderungen im Pro-

grammcode, die keine Auswirkung auf die Benutzeroberfläche und das Handling der Anwendung haben, so dass die Darstellung und Funktionsweise von DOORS weitgehend unverändert geblieben sind. Darüber hinaus wird das DOORS-Handbuch aus [Cor08] für die Evaluation verwendet.

Aufgrund des eingeschränkten zeitlichen Rahmens dieser Arbeit, werden nachfolgend nur die Funktionen betrachtet, die sich auf die Anforderungen des Anforderungskatalogs beziehen und von DOORS Out-of-the-Box zur Verfügung gestellt werden.

A. Spezifikation, Verwaltung und Darstellung von Anforderungen

A1: Die Arbeitsumgebung von DOORS verwendet den Windows Style Guide und wird DOORS Explorer genannt, da sie an den Windows-Explorer von Microsoft erinnert. Für die erste Verwendung von DOORS muss im DOORS Explorer ein neues Projekt angelegt werden. Innerhalb des Projekts können anschließend Module erzeugt werden, die wiederum aus Objekten bestehen, welche die Anforderungen darstellen. Dabei können die Anforderungen innerhalb der Objekte zum einen textuell erfasst werden. Zum anderen können Tabellen und Grafiken, wie z.B. Use Cases, als Anforderungen behandelt und in die Objekte mit eingebunden werden. Insgesamt gesehen ist die Erfassung sehr dokumentenzentriert, da die Auflistung der Anforderungen wie in einem Dokument erfolgt. => 2

A2: Um unterstützende Informationen zu erfassen, bietet DOORS die Möglichkeit, den Anforderungen OLE-Objekte hinzuzufügen. Darüber hinaus können zusätzliche Informationen über ein eigens dafür vorgesehenes Attribut (siehe A4) oder über die Verlinkung (siehe B4) von externen Dateien erfasst und verwaltet werden. => 2

A3: Die unterschiedlichen Arten von Anforderungen können in DOORS über ein entsprechendes Attribut (siehe A4) berücksichtigt werden. => 2

A4: Innerhalb von DOORS existiert eine Reihe von Default-Attributen, die den Objekten bzw. Anforderungen zugeordnet werden können. Es können aber auch neue Attribute mit entsprechenden Datentypen und Defaultwerten erstellt werden. Dabei kann auch eingestellt werden, ob das Attribut verpflichtend oder optional sein soll. => 2

A5: Bei der Erstellung von Objekten kann bereits eine Gruppierung bzw. Strukturierung vorgenommen werden, indem diese über eine tiefere Ebene zu bereits vorhandenen Objekten zugeordnet (siehe B4) werden (Eltern-Kind-Beziehung). Auf diese Weise erfolgt eine Hierarchisierung der Objekte. Innerhalb dieser Hierarchie können die Objekte beliebig tief gegliedert werden. Zusätzlich bietet DOORS die Möglichkeit, die Objekte entweder über alle Ebenen oder nur bis zu einer bestimmten Ebene anzeigen zu lassen. Des Weiteren kann durch die Erstellung von Berichten (siehe D4), über die Nutzung von Filtern (siehe A7) und einer Sortierung (siehe A6), eine gruppierte bzw. strukturierte Ansicht der Anforderungen erstellt werden. => 2

A6: DOORS bietet neben einer einfachen Sortierfunktion (Sortierung über ein Kriterium) auch eine erweiterte Sortierfunktion (Sortierung über mehrere Kriterien) an. => 2

A7: Die Anforderungen können innerhalb von DOORS nach bestimmten Kriterien bzw. Attributen gefiltert werden. DOORS bietet hierzu einfache und komplexe Filter an. Dabei können einfache Filter (siehe A4) durch die Verwendung von Vergleichsoperatoren und darauf anzuwendenden Vergleichswerten erstellt werden. Komplexe Filter setzen sich aus einer Kombination von einfachen Filtern zusammen und werden deshalb auch zusammengesetzte Filter genannt. => 2

A8: DOORS bietet unterschiedliche Sichten bzw. Views auf Module mit entsprechenden Zugriffsrechten (siehe E1) an. Darüber hinaus können eigene rollen- und aufgabenbasierte Views, z.B. unter Nutzung der Filterfunktion (siehe A7), erstellt werden. => 2

A9: Innerhalb von DOORS wird ein globales Wörterbuch angeboten, das für die Erstellung eines Glossars verwendet werden kann. => 2

A10: Durch das Hinzufügen eines Attributs (siehe A4) für Kommentare, kann in DOORS eine Kommentarfunktion realisiert werden. Des Weiteren bietet DOORS Diskussions-Umgebungen an, um Kommentare zu erstellen oder Meinungen auszutauschen. => 2

A11: DOORS bietet die Möglichkeit, Workflows zu erstellen, die z.B. zur Spezifikation von Anforderungen verwendet werden können. Diese müssen jedoch selbstständig und aufwendig über individuelle Trigger-Funktionen realisiert werden. Darüber hinaus können vorgefertigte Prozess-Templates zur Spezifikation von Anforderungen verwendet werden, die jedoch keinen Prozess oder Workflow abbilden. Für diese Anforderung wird somit ein Bewertungspunkt abgezogen, da die Erstellung eines vordefinierten Prozesses oder Workflows nur eingeschränkt von DOORS unterstützt wird. => 1

B. Zustände, Versionskontrolle und Nachvollziehbarkeit

B1: Anforderungszustände können innerhalb von DOORS über Attribute (siehe A4) verwaltet werden. Des Weiteren kann ein Workflow für die Verwaltung von Zustandsübergängen eingerichtet werden. => 2

B2: Innerhalb von DOORS können Anforderungen durch die Erstellung von Baselines versioniert werden. Dadurch kann jederzeit zwischen verschiedenen Versionszuständen gewechselt bzw. vorherige Versionszustände wiederhergestellt werden. => 2

B3: Objekte können projektübergreifend verlinkt (siehe B4) und damit auch wiederverwendet werden. Darüber hinaus werden diese innerhalb eines zentralen Repositories oder Filesystems gespeichert und können darüber oder innerhalb des DOORS Explorers über den Object Copier projektübergreifend kopiert werden. => 2

B4: DOORS bietet die Möglichkeit, Objekte und damit auch Anforderungen zu verlinken. Wurde einem Objekt ein Link zugeordnet, werden die Links in DOORS durch eine zusätzliche Spalte oder einen Link Arrow in der zugehörigen Spalte des Modulfensters angezeigt. Über den Link Arrow kann dabei das Modul zusammen mit den verlinkten Objekten angezeigt und geöffnet werden. Des Weiteren legt DOORS bei der Erstellung

des ersten Links ein Link-Modul im DOORS Explorer an. Dieses enthält Linksets, die von DOORS automatisch beim Anlegen eines Links zwischen zwei oder mehreren Objekten unterschiedlicher Module erzeugt werden und die angelegten Links enthalten. Innerhalb des Link-Moduls können die unterschiedlichen Linksets in einer Matrixdarstellung (Traceability-Matrix) angezeigt und neue Links angelegt werden. Neben der Matrixansicht ist eine grafische Darstellung der Links verfügbar, innerhalb derer auch neue Links angelegt werden können. Auf Basis der erstellten Links können zusätzlich Traceability Reports innerhalb eines Traceability Explorers erstellt werden. Es kann darüber hinaus eine Traceability-Analyse mit ausgewählten Modulen und Objekten durchgeführt werden. Außerdem ist die Erstellung von individuellen Link-Modulen mit entsprechenden Linksets möglich. Dabei kann für das jeweilige Link-Modul angegeben werden, ob es sich bei dem Mapping um eine 1:1, 1:N, M:1 oder M:N Beziehung handelt. => 2

B5: Jedes Objekt verfügt innerhalb von DOORS über eine Änderungshistorie, welche die Änderungen an dem entsprechenden Objekt anzeigt. Neben allgemeinen Angaben zum Autor oder dem Datum der Änderung erfolgt eine Gegenüberstellung des ursprünglichen und neuen Textes. => 2

C. Groupwarefähigkeiten und Projektmanagement

C1: DOORS ist ein Multi-User-Werkzeug, das zum verteilten Arbeiten an mehreren Arbeitsplätzen eingesetzt werden kann. => 2

C2: Anforderungen können innerhalb von DOORS über ein entsprechendes Attribut (siehe A4) bestimmten Benutzern oder Benutzergruppen zugeordnet werden. => 2

C3: Innerhalb von DOORS kann ein Benachrichtigungsmechanismus eingerichtet werden, der bestimmte Benutzer oder Benutzergruppen per E-Mail über Änderungen an einem Objekt informiert. Dabei werden zum einen Benachrichtigungsmechanismen angeboten, die zum Versenden von E-Mails bei Zustandswechseln (siehe B1) verwendet werden können. Zum anderen bietet DOORS vorbereitete Trigger-Skripte an, die das Versenden von E-Mails bei Änderungen von bestimmten Attributen (siehe A4) erlauben und für die jeweiligen Benutzer oder Benutzergruppen entsprechend konfiguriert werden können. => 2

C4: Benutzerdefinierte Statistiken können zum einen manuell über die Nutzung von Filtern (siehe A7) und zum anderen über die Reporting-Funktionalität (siehe D4) erstellt werden. Da jedoch keine vorgefertigte Statistikfunktion vorhanden ist, wird dieser Anforderung ein Bewertungspunkt abgezogen. => 1

D. Import, Export und Berichtsfunktionalität

D1: DOORS bietet Importschnittstellen zu Microsoft Word, Excel, Access und Project an, die zum Import von Anforderungen genutzt werden können. => 2

D2: DOORS bietet Exportschnittstellen zu Microsoft Word, Excel, Project, PowerPoint und Outlook an, die zum Export von Anforderungen genutzt werden können. => 2

D3: Innerhalb von DOORS wird eine Druckfunktionalität angeboten, über die zum einen die einzelnen Objekte der zugehörigen Module und Projekte und zum anderen Berichte (siehe D4) ausgedruckt werden können. => 2

D4: Zur Erstellung von Berichten kann der von DOORS bereitgestellte Report Wizard verwendet werden. Dieser generiert anschauliche Reports auf Basis zuvor erstellter Views (siehe A8). Innerhalb der Reportgenerierung können sowohl die View als auch der Seitenaufbau bzw. das Layout des Berichts festgelegt werden. => 2

E. Administration

E1: Innerhalb von DOORS können neue Benutzer oder Benutzergruppen mit entsprechenden Zugriffsrechten eingerichtet werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, unternehmensspezifische Mitarbeiterverzeichnisse (z.B. LDAP) an die Benutzerverwaltung anzubinden und den einzelnen Benutzern oder Benutzergruppen unterschiedliche Zugriffsrechte zuzuweisen. Dabei können die Zugriffsrechte auf Projekt-, Modul- und Objektebene granular eingestellt werden. => 2

F. Weitergehende Softwarefunktionalität

F1: DOORS enthält eine integrierte Volltextsuche, die auf bestimmte Elemente (z.B. Attribute (siehe A4)) eingeschränkt werden kann. => 2

G. Hersteller und Support

G1: Für DOORS ist ein Handbuch verfügbar. => 2

G2: Für DOORS wird ein Online-Hilfesystem über IBM angeboten. => 2

G3: Für DOORS wird Support über IBM angeboten. => 2

G4: Für DOORS werden Schulungen über IBM angeboten. => 2

8.3.2. Microsoft Visual Studio Team Foundation Server

Beim Visual Studio Team Foundation Server handelt es sich nach [Corc] um eine leistungsfähige und kollaborative Plattform für die Softwareentwicklung, deren erste Version im Jahr 2006 auf den Markt kam. Der TFS stellt beliebig großen Projektteams ein zentrales Portal zur Teamzusammenarbeit, Versionskontrolle, Prozessunterstützung sowie zum Work Item Tracking und Build-Management zur Verfügung. Neben dem Visual Studio Team Foundation Server bietet Microsoft noch den Visual Studio Team Explorer an, der als Client-Anwendung den Zugriff auf die Funktionalität des Team Foundation Servers ermöglicht.

Als Plattform zur Verwaltung von Softwareentwicklungsprojekten unterstützt der TFS als einen seiner Schwerpunkte auch das professionelle Anforderungsmanagement.

Für die Überprüfung des Erfüllungsgrads der Anforderungen des Anforderungskatalogs durch die Anforderungsmanagement-Komponente des TFS, wurde zum einen ein externer IT-Berater konsultiert, der sich schwerpunktmäßig auf den TFS konzentriert hat. Zum anderen wurde die neuste Version (2010) über eine Lizenz der MSDN Academic Alliance der TU München installiert. Durch die Verwendung des Handbuchs aus [Cor10] konnte darüber hinaus ein tieferer Einblick in die Funktionalität des Werkzeugs gewonnen werden.

Für den TFS wird eine Vielzahl von Add-Ons angeboten, die dessen Grundfunktionalität erweitern. Die nachfolgende Evaluation beschränkt sich jedoch aufgrund des eingeschränkten zeitlichen Rahmens dieser Arbeit auf die Standard-Version mit den Funktionen, die der TFS Out-of-the-Box zur Verfügung stellt.

Im Folgenden werden erneut die Anforderungen des Anforderungskatalogs geprüft und die Funktionalität des TFS im Bezug auf den Erfüllungsgrad der jeweiligen Anforderungen bewertet.

A. Spezifikation, Verwaltung und Darstellung von Anforderungen

A1: Für die erstmalige Verwendung muss im TFS ein Teamprojekt angelegt werden. Innerhalb des Teamprojekts können anschließend Arbeitspakete bzw. Work Items erstellt werden. Dies sind die Kernkomponenten, die über die Verwendung von unterschiedlichen Typen (im TFS auch „Work Item Type“ genannt), zur Verwaltung von Aufgaben, Testfällen und insbesondere auch Anforderungen genutzt werden können. Die Work Items bzw. deren Typ (wie z.B. der Typ „Anforderung“) können selbst definiert werden. Hierfür bietet der TFS eine Maske an, über die zum einen Felder (siehe A4) mit entsprechenden Datentypen angelegt werden können. Zum anderen kann darüber das Layout für das zu erstellende Fenster eingestellt werden. Nach Erstellung des Work Item Types kann dieser innerhalb der Work Item-Umgebung genutzt werden. Der Work Item Type „Anforderung“ sowie die dazugehörigen Felder sind bereits als Default vordefiniert. Durch die Anlage eines neuen Work Items vom Typ „Anforderung“, kann über dessen Felder eine textuelle Erfassung der Anforderungen erfolgen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, modellbasierte Anforderungen, wie z.B. Use Cases, in einer externen Datei (z.B. Microsoft Visio) zu erstellen und diese entweder zu verlinken (siehe B4) oder als Anlage der entsprechenden Anforderung hinzuzufügen. Da modellbasierte Anforderungen jedoch nicht direkt als Bild sondern nur als Verknüpfung eingebunden werden können, wird für diese Anforderung ein Bewertungspunkt abgezogen. => 1

A2: Innerhalb des Work Items „Anforderung“ können zusätzliche Informationen über ein eigens dafür vorgesehenes Feld (siehe A4) erfasst und verwaltet werden. Darüber hinaus können wie in A1 beschrieben, ergänzende bzw. unterstützende Informationen verlinkt (siehe B4) oder als Anlage direkt an die Anforderung angehängt werden. => 2

A3: Dem Work Item „Anforderung“ kann das Feld (siehe A4) „Typ“ zugewiesen werden, welches eine selbst definierbare Liste von „Typen“ enthält. Innerhalb des TFS verfügt dieser Work Item Type jedoch bereits standardmäßig über das Feld „Anforderungstyp“, über

welches unterschiedliche Typen von Anforderungen zugeordnet werden können. Somit kann jeder Anforderung ein bestimmter Typ zugewiesen und damit alle Arten von Anforderungen aufgenommen und dokumentiert werden. => 2

A4: Wie bereits in A1 beschrieben, können dem Work Item Type „Anforderung“ selbst definierte Felder mit entsprechenden Datentypen als Attribute zugewiesen werden. Dabei kann auch eingestellt werden, ob es sich um ein verpflichtendes oder optionales Attribut handelt. => 2

A5: Beim Anlegen der Anforderungen können über spezielle Verknüpfungen (siehe B4) hierarchische Strukturen (z.B. Eltern-Kind-Beziehungen) erstellt werden. Die Anforderungen können darüber hinaus über selbst definierte Abfragen bzw. Queries (siehe A8) angezeigt werden. Dabei kann festgelegt werden, welche Anforderungen unter welchen Bedingungen mit welchen Feldern (siehe A4) in der Anzeige erscheinen sollen. Nach Ausführung der Query können die Anforderungen schließlich über die vorher festgelegte Attributierung gruppiert bzw. strukturiert werden. => 2

A6: Innerhalb der Ergebnisliste der ausgeführten Query (siehe A8) können die Anforderungen nach den in der Liste aufgeführten Attributen (siehe A4) sortiert werden. => 2

A7: Die Anforderungen können durch die Erstellung einer entsprechenden Query (siehe A8), unter der Verwendung von Vergleichsoperatoren und darauf anzuwendenden Vergleichswerten, gefiltert werden. => 2

A8: Über die Erstellung von Queries können rollen- und aufgabenbasierte Sichten generiert werden. Innerhalb der Query wird festgelegt, welche anforderungsspezifischen Informationen angezeigt werden sollen. Anschließend können der Query über eine Sicherheitsfunktion Benutzer oder Benutzergruppen mit entsprechenden Berechtigungen (siehe E1) zugewiesen werden. => 2

A9: Ein Glossar ist im TFS standardmäßig nicht vorhanden. Dieses kann jedoch einfach erstellt werden. Hierfür muss zunächst ein Work Item Type „Term“ angelegt werden, welches die Felder (siehe A4) für die Beschreibung von Glossareinträgen enthält. Daraufhin muss eine Query (siehe A8) erstellt werden, welche die Work Items vom Typ „Term“ anzeigt, um schließlich ein Glossar mit einer Liste von Glossareinträgen vom Typ „Term“ zu erhalten. => 2

A10: Kommentare können über ein eigens dafür zu erstellendes Feld (siehe A4) innerhalb des Work Item Types „Anforderung“ aufgenommen werden. Des Weiteren verfügt jedes Work Item über eine Änderungshistorie (siehe B5), welche eine Kommentarfunktion anbietet. => 2

A11: Innerhalb des TFS werden Prozessvorlagen zur Erstellung und Verwaltung der Teamprojekte angeboten. Diese enthalten z.B. Vorlagen für Work Items. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, für jedes Work Item einen Workflow für Zustandsübergänge (siehe B1) zu definieren. Ein vordefinierter Prozess oder Workflow, der speziell die Spezifikation

von Anforderungen unterstützt, wird somit nur eingeschränkt angeboten und aus diesem Grund dieser Anforderung ein Bewertungspunkt abgezogen. => 1

B. Zustände, Versionskontrolle und Nachvollziehbarkeit

B1: Zum Work Item Type „Anforderung“ kann innerhalb eines Zustandsdiagramms ein Workflow für Zustände und entsprechende Zustandsübergänge definiert werden. Über den Workflow können somit in einem entsprechenden Feld (siehe A4) die nächstmöglichen Zustandsübergänge vorgegeben werden, wodurch eine vordefinierte Zustandsverfolgung ermöglicht wird. => 2

B2: Die Versionskontrolle des TFS bezieht sich nicht auf die Anforderungen, sondern nur auf den im TFS hinterlegten Sourcecode. Somit wird diese Anforderung nicht erfüllt. => 0

B3: Anforderungen bzw. Work Items können innerhalb des TFS auf zwei Arten wiederverwendet werden. Zum einen können sie in andere Teamprojekte kopiert und zum anderen verlinkt (siehe B4) und dadurch innerhalb von unterschiedlichen Teamprojekten referenziert werden. => 2

B4: Innerhalb des TFS können die Anforderungen untereinander verlinkt werden. Dabei kann für eine zu erstellende Verknüpfung aus bereits vorhandenen Linktypen ausgewählt oder neue Linktypen erstellt werden. So können z.B. Links für einfache Beziehungen (Network), Strukturen (Tree) oder Abhängigkeiten (Dependancy) erstellt werden. Die verlinkten Anforderungen werden anschließend innerhalb des jeweiligen Work Items angezeigt, zu dem sie in Beziehung stehen. Da jedoch keine (grafische) Darstellung zur Anzeige aller Links bzw. Abhängigkeiten verfügbar ist, wird dieser Anforderung ein Bewertungspunkt abgezogen. Dieser Punktabzug wird auch durch das Nichtvorhandensein einer Traceability-Analyse bekräftigt. => 1

B5: Zu jedem Work Item wird eine Änderungshistorie gepflegt. Innerhalb dieser werden sämtliche Änderungen zusammen mit dem Zeitpunkt sowie dem Verursacher der Änderung gespeichert. => 2

C. Groupwarefähigkeiten und Projektmanagement

C1: Der TFS ist Mehrbenutzer- und Mehrplatzfähig. Hierfür wird in der Regel eine Serverinstallation mit beliebig vielen Clientinstallationen, je nach zu erwartender Anzahl von Benutzern und Benutzerplätzen, eingerichtet. => 2

C2: Die Work Items vom Typ „Anforderung“ verfügen standardmäßig über das Feld (siehe A4) „Zugewiesen zu“, über welches den Anforderungen einzelne Benutzer oder Benutzergruppen zugewiesen werden können. => 2

C3: Innerhalb der TFS-Verwaltungskonsole kann eine E-Mail-Warnungseinstellung eingerichtet werden. Über diese werden Notifications per E-Mail, z.B. bei Änderungen der Work Items, an den betreffenden Benutzer oder die Benutzergruppe versendet. => 2

C4: Benutzerdefinierte Statistiken können zum einen manuell über die Nutzung von Filtern (siehe A7) und zum anderen über die Reporting-Funktionalität (siehe D4) erstellt werden. Da jedoch keine vorgefertigte Statistikfunktion vorhanden ist, wird dieser Anforderung ein Bewertungspunkt abgezogen. => 1

D. Import, Export und Berichtsfunktionalität

D1: Work Items können aus Microsoft Excel oder Project in das jeweilige Teamprojekt importiert werden. => 2

D2: Work Items können nach Microsoft Excel oder Project exportiert sowie an Microsoft Outlook gesendet werden. => 2

D3: Innerhalb der Work Item-Umgebung besteht die Möglichkeit, die einzelnen Work Items sowie die Ergebnisse der Queries (siehe A8) zu drucken. => 2

D4: Reports können innerhalb des TFS über ein Reporting-System frei konfiguriert und automatisch erstellt werden. Diese können anschließend online oder innerhalb von Microsoft Excel, Project oder dem TFS verwendet werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, Berichte über Queries (siehe A8) zu erstellen, die nach Microsoft Excel oder Project exportiert werden können. => 2

E. Administration

E1: Über die TFS-Verwaltungskonsole können Benutzer oder Benutzergruppen aus unternehmensspezifischen Mitarbeiterverzeichnissen (z.B. Active Directory) importiert oder neu angelegt werden. Anschließend können Beschränkungen bzgl. der Berechtigung bzw. des Zugriffs erstellt und verwaltet werden. Für jede Ebene sind individuelle Berechtigungen möglich, die je nach Tiefe weiter verfeinert werden können. => 2

F. Weitergehende Softwarefunktionalität

F1: Innerhalb des TFS ist eine Volltextsuche vorhanden. => 2

G. Hersteller und Support

G1: Für den TFS ist ein Handbuch verfügbar. => 2

G2: Für den TFS ist über das MSDN ein Online-Hilfesystem verfügbar. => 2

G3: Für den TFS werden über das MSDN Supportleistungen angeboten. => 2

G4: Für den TFS werden über das MSDN Schulungsleistungen angeboten. => 2

Im nachfolgenden Kapitel findet die Auswertung der Evaluation der Werkzeugauswahl statt.

9. Auswertung der Evaluation der Werkzeugauswahl

Im vorherigen Kapitel wurden die Anforderungsmanagement-Werkzeuge IBM Rational DOORS und Microsoft Visual Studio Team Foundation Server im Hinblick auf den Einsatz für das Anforderungsmanagement beim ADAC evaluiert. Dabei wurden die Anforderungen des Anforderungskatalogs aus 6.2.2 geprüft und deren Erfüllungsgrade durch das jeweilige Werkzeug bewertet.

Innerhalb dieses Kapitels wird die Auswertung der Evaluation der Werkzeugauswahl aus Kapitel 8 durchgeführt. Im Anschluss an die Auswertung wird durch eine abschließende Beurteilung der Eignung der in der Werkzeugauswahl enthaltenen Anforderungsmanagement-Werkzeuge eine Empfehlung für ein geeignetes Werkzeug gegeben, welches zur Unterstützung des Anforderungsmanagements beim ADAC eingesetzt werden kann.

9.1. Durchführung der Auswertung

Die Auswertung der Evaluation der Werkzeugauswahl findet in Anlehnung an [Vil07] statt. Innerhalb von [Vil07] wird eine Methodik zur Auswertung dargestellt, durch welche die Bewertungen der einzelnen Anforderungen zu einem Gesamtergebnis überführt werden können. Dabei werden die unterschiedlichen Bedeutungen der Anforderungen des Anforderungskatalogs berücksichtigt, wodurch ein direkter Vergleich der Ergebnisse der evaluierten Werkzeuge ermöglicht wird. Hierzu muss jedoch zunächst die Struktur des Anforderungskatalogs näher betrachtet werden.

9.1.1. Struktur des Anforderungskatalogs

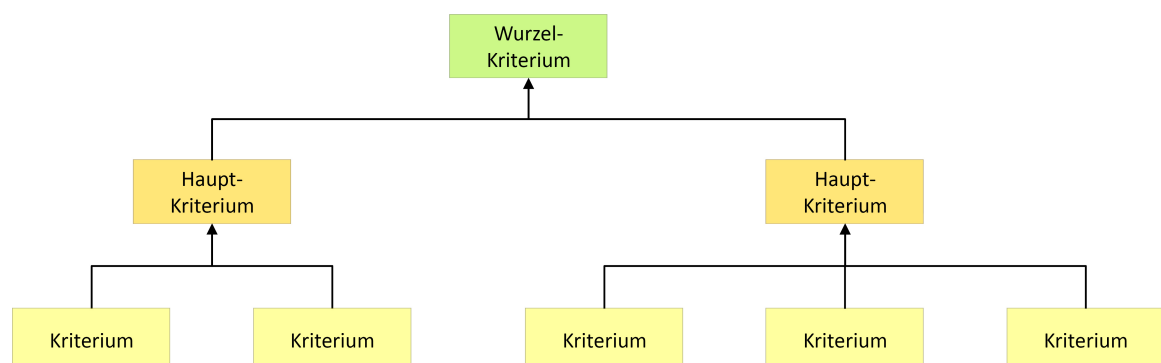


Abbildung 9.1.: Strukturierung der Anforderungen

Die Struktur des Anforderungskatalogs (Abb. 9.1) ähnelt einer Baumstruktur und besteht aus verschiedenen Ebenen von Anforderungen (im Folgenden auch „Kriterien“ genannt), die nach thematischen Gesichtspunkten gruppiert sind. Innerhalb der Baumstruktur existiert genau ein Wurzelkriterium. Diesem sind mehrere Hauptkriterien untergeordnet, welche wiederum aus einzelnen Kriterien bestehen. Dabei kann es sich bei den Kriterien um Basis- oder Begeisterungseigenschaften handeln.

Um die unterschiedlichen Bedeutungen der Anforderungen des Anforderungskatalogs zu berücksichtigen, werden nachfolgend auf Basis der Beurteilung der Stakeholder die Anforderungen bzw. Kriterien gewichtet.

9.1.2. Gewichtung der Anforderungen

Innerhalb des Anforderungskatalogs wurden die Anforderungen bzw. deren Erfüllungsgrade einzeln und mit unterschiedlichen Ausprägungen bewertet. Dabei wurde durch den prozentualen Anteil der Stimmen der Stakeholder bereits im Vorfeld eine Gewichtung der Anforderungen vorgenommen.

Diese bereits vorhandene Gewichtung kann nun genutzt werden, um innerhalb der Auswertung, stärker das Gesamtergebnis beeinflussende Kriterien bzw. deren Erfüllungsgrade besonders zu berücksichtigen. Hierfür muss jedoch zunächst eine Transformation der vorhandenen Gewichtung erfolgen, da das Format für die Auswertung und anschließende Berechnung des Gesamtergebnisses nicht geeignet ist. Die Transformation kann dabei anhand folgender Zuordnung aus [Vil07, S. 49] durchgeführt werden:

Prozentualer Anteil	Beschreibung	Zugeordnete Gewichtung
1% - 25%	Kriterium ist weniger wichtig für die Erfüllung der Erwartungen der Benutzer.	1
26% - 50%	Kriterium ist wichtig für die Erfüllung der Erwartungen der Benutzer.	2
51% - 75%	Kriterium ist sehr wichtig für die Erfüllung der Erwartungen der Benutzer.	3
76% - 100%	Kriterium ist äußerst wichtig für die Erfüllung der Erwartungen der Benutzer.	4

Tabelle 9.1.: Transformation der Gewichtung

Die Basis- und Begeisterungseigenschaften werden entsprechend der Transformationsregel aus Tabelle 9.1 umgewandelt. Neben den einzelnen Kriterien wird auch eine Gewichtung der Hauptkriterien vorgenommen. Hierfür wird aus den prozentualen Anteilen der jeweiligen Basis- und Begeisterungseigenschaften der durchschnittliche gesamtprozentuale Anteil bezogen auf das Hauptkriterium berechnet. Die berechneten gesamtprozentualen Anteile werden anschließend anhand der Transformationsregel wieder in eine geeignetere Gewichtung umgewandelt. Dabei wird jedoch bzgl. der Unterscheidung von Basis- und Begeisterungseigenschaften eine Anpassung vorgenommen.

Den Begeisterungseigenschaften wird nach der Transformation ein Gewichtungspunkt abgezogen, da diese gegenüber den Basiseigenschaften eine geringere Priorität besitzen und

dies bei der Gegenüberstellung der Werkzeuge berücksichtigt werden muss. Würde dieser Punktabzug nicht erfolgen, würde beispielsweise ein Werkzeug, welches fünf Basiseigenschaften und zwei Begeisterungseigenschaften erfüllt, dieselbe Bewertung erhalten wie ein Werkzeug, welches fünf Begeisterungseigenschaften und nur zwei Basiseigenschaften erfüllt. (Vorausgesetzt, in diesem Beispiel hätten alle Basis- und Begeisterungseigenschaften die gleiche Gewichtung und Bewertung). Da innerhalb dieses Beispiels jedoch das zweite Werkzeug zu einer stärkeren Unzufriedenheit führt, muss den Begeisterungseigenschaften zur Berücksichtigung der höheren Priorität der Basiseigenschaften ein Gewichtungspunkt abgezogen werden.

Nach Festlegung der Gewichtung wird im Folgenden die Berechnung der Gesamtergebnisse durchgeführt.

9.1.3. Berechnung der Gesamtergebnisse

Zur Berechnung der Gesamtergebnisse der Evaluation der ausgewählten Werkzeuge wird zunächst die Gewichtung der einzelnen Kriterien mit der zugehörigen Bewertung aus 8.3 multipliziert. Die Ergebnisse werden anschließend für das jeweilige Hauptkriterium addiert und durch die Summe der zugehörigen Gewichte dividiert. Dadurch erhält man für jedes Hauptkriterium eine Bewertung.

Die Berechnung der Bewertungen der Hauptkriterien wird innerhalb der nachfolgenden Tabellen detailliert dargestellt (Tab. 9.2 - 9.8).

A → Basiseigenschaften	Gewichtung	Bewertung DOORS	Bewertung TFS	Ergebnis DOORS	Ergebnis TFS
A1.	3	2	1	6	3
A2.	3	2	2	6	6
A3.	3	2	2	6	6
A4.	4	2	2	8	8
A5.	3	2	2	6	6
A6.	4	2	2	8	8
A7.	3	2	2	6	6
A8.	3	2	2	6	6
A9.	2	2	2	4	4
A10.	2	2	2	4	4
Ergebnis:	30	20	19	= (60 / 30) = 2,0	= (57 / 30) = 1,9

A → Begeisterungseigenschaften	Gewichtung	Bewertung DOORS	Bewertung TFS	Ergebnis DOORS	Ergebnis TFS
A11.	2	1	1	2	2
Ergebnis:	2	1	1	= (2 / 2) = 1,0	= (2 / 2) = 1,0

Tabelle 9.2.: DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums A

9. Auswertung der Evaluation der Werkzeugauswahl

B → Basiseigenschaften	Gewichtung	Bewertung DOORS	Bewertung TFS	Ergebnis DOORS	Ergebnis TFS
B1.	4	2	2	8	8
B2.	3	2	0	6	0
B3.	2	2	2	4	4
B4.	3	2	1	6	3
Ergebnis:	12	8	6	$= (24 / 12) = 2,0$	$= (15 / 12) = 1,3$

B → Begeisterungseigenschaften	Gewichtung	Bewertung DOORS	Bewertung TFS	Ergebnis DOORS	Ergebnis TFS
B5.	2	2	2	4	4
Ergebnis:	2	2	2	$= (4 / 2) = 2,0$	$= (4 / 2) = 2,0$

Tabelle 9.3.: DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums B

C → Basiseigenschaften	Gewichtung	Bewertung DOORS	Bewertung TFS	Ergebnis DOORS	Ergebnis TFS
C1.	4	2	2	8	8
C2.	3	2	2	6	6
Ergebnis:	7	4	4	$= (14 / 7) = 2,0$	$= (14 / 7) = 2,0$

C → Begeisterungseigenschaften	Gewichtung	Bewertung DOORS	Bewertung TFS	Ergebnis DOORS	Ergebnis TFS
C3.	3	2	2	6	6
C4.	2	1	1	2	2
Ergebnis:	5	3	3	$= (8 / 5) = 1,6$	$= (8 / 5) = 1,6$

Tabelle 9.4.: DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums C

D → Basiseigenschaften	Gewichtung	Bewertung DOORS	Bewertung TFS	Ergebnis DOORS	Ergebnis TFS
D1.	2	2	2	4	4
D2.	2	2	2	4	4
D3.	4	2	2	8	8
D4.	4	2	2	8	8
Ergebnis:	12	8	8	$= (24 / 12) = 2,0$	$= (24 / 12) = 2,0$

Tabelle 9.5.: DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums D

E → Basiseigenschaften	Gewichtung	Bewertung DOORS	Bewertung TFS	Ergebnis DOORS	Ergebnis TFS
E1.	4	2	2	8	8
Ergebnis:	4	2	2	$= (8 / 4) = 2,0$	$= (8 / 4) = 2,0$

Tabelle 9.6.: DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums E

9.1. Durchführung der Auswertung

F → Begeisterungseigenschaften	Gewichtung	Bewertung DOORS	Bewertung TFS	Ergebnis DOORS	Ergebnis TFS
F1.	3	2	2	6	6
Ergebnis:	3	2	2	$= (6 / 3) = 2,0$	$= (6 / 3) = 2,0$

Tabelle 9.7.: DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums F

G → Basiseigenschaften	Gewichtung	Bewertung DOORS	Bewertung TFS	Ergebnis DOORS	Ergebnis TFS
G1.	3	2	2	6	6
G2.	2	2	2	4	4
G3.	2	2	2	4	4
G4.	3	2	2	6	6
Ergebnis:	10	8	8	$= (20 / 10) = 2,0$	$= (20 / 10) = 2,0$

Tabelle 9.8.: DOORS/TFS - Auswertung des Hauptkriteriums G

Die Bewertungen der Hauptkriterien werden erneut mit dessen Gewichtung multipliziert. Anschließend werden die Ergebniswerte addiert und durch die Summe der Gewichtungen dividiert. Somit fließen die Bewertungen der Kriterien entsprechend ihrer Gewichtung in das Ergebnis des Hauptkriteriums mit ein, welches wiederum mit entsprechender Gewichtung in das Gesamtergebnis (Wurzelkriterium) der Beurteilung eingeht.

Als Ergebnis erhält man schließlich für jedes Werkzeug eine Gesamtbewertung, deren Berechnung in Tabelle 9.9 dargestellt wird.

Hauptkriterien	Gewichtung (Ø)	Bewertung DOORS	Bewertung TFS	Ergebnis DOORS	Ergebnis TFS
A → Basiseigenschaften	64% = 3	2,0	1,9	6,0	5,7
A → Begeisterungseigenschaften	29% = 2 → 2 - 1 = 1	1,0	1,0	1,0	1,0
B → Basiseigenschaften	68% = 3	2,0	1,3	6,0	3,9
B → Begeisterungseigenschaften	43% = 2 → 2 - 1 = 1	2,0	2,0	2,0	2,0
C → Basiseigenschaften	86% = 4	2,0	2,0	8,0	8,0
C → Begeisterungseigenschaften	50% = 2 → 2 - 1 = 1	1,6	1,6	1,6	1,6
D → Basiseigenschaften	65% = 3	2,0	2,0	6,0	6,0
E → Basiseigenschaften	86% = 4	2,0	2,0	8,0	8,0
F → Begeisterungseigenschaften	71% = 3 → 3 - 1 = 2	2,0	2,0	4,0	4,0
G → Basiseigenschaften	47% = 2	2,0	2,0	4,0	4,0
Gesamtergebnis:	24	18,6	17,8	$= (46,6 / 24) = 1,94$	$= (44,2 / 24) = 1,84$

Tabelle 9.9.: DOORS/TFS - Gesamtergebnisse der Auswertung

Auf Grundlage der Gesamtergebnisse wird nachfolgend eine abschließende Beurteilung der Eignung der Werkzeugauswahl durchgeführt.

9.2. Abschließende Beurteilung der Eignung der Werkzeugauswahl

Nach der Berechnung der Gesamtergebnisse können diese nun miteinander verglichen werden.

DOORS von IBM hat insgesamt eine Bewertung von 1,94 Punkten erreicht. Die Schwachstelle von DOORS liegt dabei besonders bei der Erstellung von vordefinierten Prozessen oder Workflows zur Anforderungsspezifikation (A11). Darüber hinaus bietet DOORS keine ausreichende Unterstützung für benutzerdefinierte Statistiken (C4) an.

Die Bewertung des TFS von Microsoft ist mit 1,84 Punkten etwas schlechter als die Bewertung von DOORS ausgefallen. Der TFS hat wie DOORS Schwachstellen bei der Erstellung von vordefinierten Prozessen oder Workflows zur Anforderungsspezifikation (A11) und der Unterstützung von benutzerdefinierten Statistiken (C4). Des Weiteren ist die Erhebung verschiedener Arten von Anforderungen (A1) sowie die Kenntlichmachung und Nachvollziehbarkeit von Abhängigkeiten zwischen Anforderungen (B4) nur eingeschränkt möglich. Die größte Schwachstelle des TFS ist jedoch, dass die Versionierung von Anforderungen (B2) nicht unterstützt wird.

Anhand der Gesamtergebnisse der Auswertung der Werkzeugauswahl kann gefolgert werden, dass DOORS die Anforderungen des Anforderungskatalogs besser abdeckt als der TFS. Beide Ergebnisse liegen allerdings nahe beieinander.

Wie bereits in Kapitel 7 beschrieben, müssen für eine abschließende Beurteilung jedoch auch die Rahmenbedingungen aus 5.3 berücksichtigt werden. Bezogen auf die Sprachunterstützung sind beide Werkzeuge in deutscher Sprache mit deutscher Dokumentation erhältlich. Darüber hinaus wird von beiden Werkzeugen das Betriebssystem Windows XP unterstützt. Eine Abgrenzung der Werkzeuge erfolgt jedoch in der Möglichkeit der Generierung des Lasten- und Pflichtenhefts als eigenständiges Dokument. Während dies beim TFS nur über einen Bericht möglich ist, wird die Generierung von DOORS vollständig unterstützt. Daneben verfügt der TFS jedoch über den Vorteil, dass er nicht nur für das Anforderungsmanagement, sondern für die gesamte Systementwicklung innerhalb einer .NET-Projektumgebung eingesetzt werden kann. Allerdings werden nicht alle Projekte beim ADAC innerhalb einer solchen Umgebung realisiert.

Insgesamt gesehen würden sich beide Werkzeuge mit einer Bewertung von 1,94 und 1,84 Punkten sehr gut für das Anforderungsmanagement beim ADAC eignen. Dabei schneidet DOORS insgesamt besser ab als der TFS. Bezogen auf die Möglichkeit der Generierung eines Pflichtenhefts wäre DOORS klarer Favorit für den ADAC. Da jedoch die Gesamtbewertungen nahe beieinander liegen und beide Werkzeuge die Rahmenbedingungen erfüllen, hat sich der ADAC dazu entschieden, für eine endgültige Entscheidung eine Pilotphase durchzuführen. In dieser sollen beide Werkzeuge in Anlehnung an [Gmba] im realen Projektablauf genauer betrachtet werden. Dadurch soll eine abschließende Beurteilung und Auswahl des geeignetsten Werkzeugs ermöglicht werden.

Aufgrund des eingeschränkten zeitlichen Rahmens ist die Pilotphase jedoch nicht mehr Teil dieser Arbeit.

Nach der Evaluation der Auswahl von Anforderungsmanagement-Werkzeugen und einer abschließenden Beurteilung der Eignung der Werkzeugauswahl für den Einsatz beim ADAC, wird im letzten Teil dieser Arbeit die Anwendbarkeit der Enterprise Social Software Tricia als Werkzeug zum Anforderungsmanagement überprüft.

Teil IV.

Anwendbarkeit der Enterprise Social Software Tricia als Werkzeug zum Anforderungsmanagement

10. Überprüfung der Eignung von Tricia als Anforderungsmanagement-Werkzeug

Nachdem im vorherigen Teil die Evaluation der Anforderungsmanagement-Werkzeuge Rational DOORS von IBM und Visual Studio Team Foundation Server von Microsoft durchgeführt wurde, wird in diesem Teil die Eignung der Enterprise Social Software Tricia von InfoAsset als Werkzeug zum Anforderungsmanagement überprüft.

Hierzu wird zunächst ein Überblick über Tricia und dessen Funktionalität gegeben. Im Anschluss erfolgt eine Evaluation, bei der in Anlehnung an Kapitel 8, die Funktionalität von Tricia hinsichtlich des Erfüllungsgrads der Anforderungen des Anforderungskatalogs aus 6.2.2 untersucht und anschließend bewertet wird.

Nach der Evaluation von Tricia erfolgt eine entsprechende Auswertung. Die Auswertung findet dabei auf die gleiche Art und Weise wie in Kapitel 9 statt. Hierzu wird basierend auf der Bewertung des Erfüllungsgrads der Anforderungen des Anforderungskatalogs sowie einer entsprechenden Gewichtung, ein Gesamtergebnis für Tricia berechnet. Dieses dient als Grundlage für eine abschließende Beurteilung, innerhalb derer eine Aussage über die Eignung von Tricia als Werkzeug zum Anforderungsmanagement getroffen wird. Für einen Vergleich werden hierfür auch die Gesamtbewertungen der evaluierten Anforderungsmanagement-Werkzeuge aus Teil II berücksichtigt.

10.1. InfoAsset Tricia

InfoAsset wurde im Jahr 1999 in Hamburg gegründet. Seither bietet das Unternehmen Softwarelösungen in den Bereichen Informations- und Wissensmanagement an. Dabei konzentriert sich ihr Angebot auf die Analyse, Beratung, Konzeption und Realisierung von Softwarelösungen.

Zu einem ihrer Hauptprodukte gehört die Enterprise Social Software Tricia. Tricia ist nach [AG] eine Java-basierte Open Source Web Collaboration- und Wissensmanagement-Software, über die mehrere Benutzer untereinander Informationen und Dokumente austauschen können. Es verwendet neben Web 1.0-Diensten wie Dokumentenmanagement und Web Content Management, Web 2.0-Technologien wie Wikis, Blogs oder Social Networks.

Da Tricia als Webanwendung über den Web-Browser aufgerufen wird, ist eine clientseitige Installation der Software nicht notwendig.

Bei Tricia handelt es sich allerdings um kein Anforderungsmanagement-Werkzeug im eigentlichen Sinne. Es wurde als Web Collaboration- und Wissensmanagement-Software für

einen vielfältigen Einsatz entwickelt und ist somit nicht speziell für den Einsatz zum Anforderungsmanagement ausgelegt. Tricia verfügt jedoch über einen Großteil der Funktionalität, die von einem Werkzeug zum Anforderungsmanagement gefordert wird. Aus diesem Grund wird im Folgenden untersucht, welche Anforderungen an ein Anforderungsmanagement-Werkzeug bereits von Tricia erfüllt werden und in welchen Bereichen das Werkzeug seine Funktionalität für eine vollständige Erfüllung noch erweitern müsste.

10.2. Evaluation von Tricia

Nachfolgend findet die Evaluation von Tricia im Release 2.5.5 statt. Dabei wird erneut geprüft, ob die einzelnen Anforderungen des Anforderungskatalogs durch die Funktionalität von Tricia erfüllt werden. Die Prüfung erfolgt durch die Anwendung von Tricia sowie der beratenden Unterstützung durch einen seiner Entwickler. Von Tricia werden darüber hinaus Screenshots erstellt und innerhalb von Anhang B dargestellt.

Zur Bewertung des Erfüllungsgrads steht dieselbe Bewertungsskala (0 bis 2) wie in 8.3 zur Verfügung. Die jeweilige Bewertung wird anschließend der entsprechenden Anforderung des Anforderungskatalogs zugeordnet.

Auf Basis der Bewertungen und unter Nutzung der Gewichtung aus 9.1.2, werden die Ergebniswerte bezogen auf den Erfüllungsgrad der Anforderungen des Anforderungskatalogs berechnet. Diese werden für eine abschließende Beurteilung der Eignung von Tricia als Werkzeug zum Anforderungsmanagement genutzt. Hierzu werden für einen Vergleich auch die Beurteilungen der Anforderungsmanagement-Werkzeuge aus 9.2 herangezogen.

A. Spezifikation, Verwaltung und Darstellung von Anforderungen

A1: Anforderungsmanagement erfolgt mit Tricia Wiki-basiert. Zur Nutzung von Tricia als Werkzeug zum Anforderungsmanagement muss zunächst ein neues Wiki in Tricia angelegt werden. Dem Anforderungsmanagement-Wiki können daraufhin neue Wiki-Seiten als Anforderungen hinzugefügt werden. Dabei muss für jede Anforderung ein eindeutiger Name vergeben werden, über den im Wiki auf diese zugegriffen werden kann. Die Anforderungen können anschließend über einen Hypertext-Editor als Freitext erfasst werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, modellbasierte Anforderungen, wie z.B. Use Cases, in einer externen Datei (z.B. Microsoft Visio) zu erstellen und diese zu verlinken (siehe B4). Modellbasierte Anforderungen können zudem direkt als Bild in den Text eingebunden werden. Des Weiteren können jeder Wiki-Seite neue oder bereits vorhandene Templates zugeordnet werden, welche die einzelnen Attribute (siehe A4) darstellen. Dabei besteht die Möglichkeit, innerhalb der Template-Definitions Umgebung neue Attribute anzulegen oder bereits vorhandene zu bearbeiten oder zu löschen. => 2

A2: Zusätzliche Informationen können zum einen direkt innerhalb der Wiki-Seite und zum anderen über ein eigens dafür vorgesehenes Attribut (siehe A4) erfasst und verwaltet werden. Des Weiteren können wie in A1 beschrieben, ergänzende bzw. unterstützende Informationen aus externen Dateien oder auch Wiki-Seiten verlinkt (siehe B4) werden. => 2

A3: Die unterschiedlichen Arten von Anforderungen können in Tricia über zwei verschiedene Wege berücksichtigt werden. Zum einen kann den Anforderungen ein entsprechendes Attribut (siehe A4) oder ein Tag zugewiesen werden. Zum anderen kann über die Erstellung von typspezifischen Templates eine Typisierung der Anforderungen durchgeführt werden. => 2

A4: Wie bereits in A1 beschrieben, können einer Wiki-Seite selbst definierte Attribute über Templates zugewiesen werden. Dabei zeigt Tricia an, wie vielen Wiki-Seiten die jeweiligen Attribute bereits zugewiesen wurden. Des Weiteren werden zu jedem Template die zugeordneten Wiki-Seiten in einer Übersicht aufgelistet. => 2

A5: Bei der Erstellung von Anforderungen über Wiki-Seiten kann eine Gruppierung bzw. Strukturierung durch die Zuweisung von gruppenspezifischen Templates oder Tags erfolgen. Darüber hinaus kann innerhalb der Suche (siehe F1), über die Nutzung von Filtern (siehe A7) und einer Sortierung (siehe A6), eine gruppierte bzw. strukturierte Ansicht der Anforderungen als Query erstellt werden. Dabei kann festgelegt werden, welche Anforderungen unter welchen Bedingungen mit welchen Attributen (siehe A4) oder Tags in der Anzeige erscheinen sollen. Die Queries können anschließend abgespeichert und jederzeit wieder ausgeführt werden. Des Weiteren werden zu jedem Template, wie in A4 beschrieben, die zugeordneten Wiki-Seiten sortierbar in einer Übersicht angezeigt. Da jedoch keine hierarchische Struktur der Anforderungen mit beliebig tiefer Gliederung erstellt werden kann, wird dieser Anforderung ein Bewertungspunkt abgezogen. => 1

A6: Innerhalb der Ergebnisliste der ausgeführten Query (siehe F1) sowie der Übersicht der Template-Definitions Umgebung können die Anforderungen sortiert werden. => 2

A7: Die Anforderungen können durch die Erstellung einer entsprechenden Query (siehe F1) gefiltert werden. Dabei wird zum einen ein Filter für Tags und zum anderen ein Filter für Attribute (siehe A4) angeboten. => 2

A8: Rollen- und aufgabenbasierte Sichten können z.B. durch die Zuweisung von entsprechenden Templates erstellt werden. Dadurch wird eine Gruppierung (siehe A5) der Anforderungen vorgenommen, auf deren Grundlage eine gruppierte bzw. strukturierte Ansicht der Anforderungen erstellt werden kann. Dabei kann jedoch keine weitere Filterung der Anforderungen vorgenommen oder dem Template entsprechende Zugriffsrechte (siehe E1) zugewiesen werden. Die Zuweisung der Zugriffsrechte müsste für jede Wiki-Seite einzeln erfolgen. Da die Erstellung von Sichten somit nur eingeschränkt möglich ist, wird dieser Anforderung ein Bewertungspunkt abgezogen. => 1

A9: Ein Glossar ist in Tricia standardmäßig nicht vorhanden. Dieses kann jedoch einfach erstellt werden. Hierfür muss zunächst ein Template vom Typ „Glossareintrag“ erzeugt werden. Daraufhin können Glossareinträge über das Anlegen von neuen Wiki-Seiten erstellt und diesen das Template „Glossareintrag“ zugewiesen werden. Anschließend werden die Glossareinträge in der Übersicht des Templates angezeigt. Des Weiteren kann der entsprechenden Wiki-Seite ein Tag „Glossareintrag“ zugewiesen werden, um sich über die Suche (siehe F1) nach diesem alle Glossareinträge anzeigen zu lassen. => 2

A10: Jede Wiki-Seite verfügt über eine Kommentarfunktion. Darüber hinaus können den Anforderungen, über die Erstellung eines entsprechenden Attributs (siehe A4), Kommentare hinzugefügt werden. => 2

A11: Tricia unterstützt keinen vordefinierten Prozess oder Workflow zur Anforderungsspezifikation. Somit wird diese Anforderung nicht erfüllt. => 0

B. Zustände, Versionskontrolle und Nachvollziehbarkeit

B1: Anforderungszustände können innerhalb von Tricia über Attribute (siehe A4) verwaltet werden. Da jedoch kein Workflow zur Verwaltung von Zustandsübergängen eingerichtet und dem Status-Attribut keine fest vorgegebene Auswahlliste zugewiesen werden kann, wird dieser Anforderung ein Bewertungspunkt abgezogen. => 1

B2: Innerhalb von Tricia werden alle Wiki-Seiten versioniert. Dadurch kann zwischen verschiedenen Versionszuständen gewechselt bzw. vorherige Versionszustände und bereits gelöschte Wiki-Seiten wiederhergestellt werden. => 2

B3: Wiki-Seiten können zur Wiederverwendung zum einen verlinkt (siehe B4) und dadurch innerhalb von anderen Seiten referenziert werden. Zum anderen können sie geklont werden. Dabei wird der gesamte Inhalt in eine neue Wiki-Seite kopiert. => 2

B4: Tricia bietet die Möglichkeit, Wiki-Seiten und damit auch Anforderungen zu verlinken. Dies kann innerhalb der Wiki-Seite oder über ein entsprechendes Attribut (siehe A4) erfolgen. Die verlinkten Anforderungen werden anschließend in der jeweiligen Wiki-Seite angezeigt, zu welcher diese in Beziehung stehen. Falls die Links als Attribut zu einer Anforderung zugeordnet wurden, werden diese zudem in der Übersicht der Template-Definitionsumgebung angezeigt. Da jedoch keine (grafische) Darstellung zur Anzeige aller Links bzw. Abhängigkeiten verfügbar ist und Tricia zudem keine Traceability-Analyse unterstützt, wird dieser Anforderung ein Bewertungspunkt abgezogen. => 1

B5: Jede Wiki-Seite verfügt über eine Änderungshistorie, in der neben der Anzeige von allgemeinen Angaben zum Autor oder dem Datum der Änderung, eine Gegenüberstellung der ursprünglichen und neuen Version der Wiki-Seite erfolgt. => 2

C. Groupwarefähigkeiten und Projektmanagement

C1: Tricia ist ein Multi-User-Werkzeug, das über das Internet zum verteilten Arbeiten an mehreren Arbeitsplätzen eingesetzt werden kann. => 2

C2: Anforderungen können innerhalb von Tricia, über ein entsprechendes Attribut (siehe A4), bestimmten Benutzern oder Benutzergruppen zugewiesen werden. => 2

C3: Tricia unterstützt keine Benachrichtigung bzw. Notification per E-Mail. Somit wird diese Anforderung nicht erfüllt. => 0

C4: Benutzerdefinierte Statistiken können manuell über die Nutzung von Filtern (siehe A7) erstellt werden. Da jedoch keine vorgefertigte Statistikfunktion vorhanden ist, wird dieser Anforderung ein Bewertungspunkt abgezogen. => 1

D. Import, Export und Berichtsfunktionalität

D1: Da Tricia keine Importschnittstelle anbietet, wird diese Anforderung nicht erfüllt. => 0

D2: Wiki-Seiten können in eine XML- oder PDF-Datei exportiert werden. Da Tricia jedoch keine Exportschnittstelle zu einem Textverarbeitungsprogramm anbietet, wird dieser Anforderung ein Bewertungspunkt abgezogen. => 1

D3: Innerhalb von Tricia können alle Wiki-Seiten gedruckt werden. Das Format bzw. Layout des Ausdrucks ist jedoch nicht einwandfrei, wodurch dieser Anforderung ein Bewertungspunkt abgezogen wird. => 1

D4: Da Tricia keine Erstellung von Berichten ermöglicht, wird diese Anforderung nicht erfüllt. => 0

E. Administration

E1: Innerhalb von Tricia können neue Benutzer oder Benutzergruppen mit entsprechenden Zugriffsrechten eingerichtet werden. Dabei können die Zugriffsrechte für das gesamte Wiki und die einzelnen Wiki-Seiten granular eingestellt werden. => 2

F. Weitergehende Softwarefunktionalität

F1: Innerhalb von Tricia ist eine Volltextsuche mit Autovervollständigung vorhanden, die auf bestimmte Attribute oder Tags eingeschränkt werden kann. Die Suche kann zudem als Query gespeichert und in eine Wiki-Seite eingebunden werden. => 2

G. Hersteller und Support

G1: Da für Tricia kein Handbuch verfügbar ist, wird diese Anforderung nicht erfüllt. => 0

G2: Da Tricia kein Online-Hilfesystem anbietet, wird diese Anforderung nicht erfüllt. => 0

G3: Für Tricia werden je nach Vertragsart Supportleistungen angeboten. => 2

G4: Für Tricia werden auf Anfrage Schulungen angeboten. => 2

10.3. Auswertung der Evaluation von Tricia

Nachfolgend findet die Auswertung der Evaluation von Tricia statt. Diese erfolgt dabei auf die gleiche Art und Weise wie in Kapitel 9. Hierfür wird basierend auf der Bewertung

10. Überprüfung der Eignung von Tricia als Anforderungsmanagement-Werkzeug

des Erfüllungsgrads der jeweiligen Anforderungen des Anforderungskatalogs sowie einer entsprechenden transformierten Gewichtung, ein Gesamtergebnis für Tricia berechnet. Die Berechnung der Bewertungen der Hauptkriterien wird innerhalb der folgenden Tabellen detailliert dargestellt (Tab. 10.1 - 10.7).

A → Basiseigenschaften	Gewichtung	Bewertung Tricia	Ergebnis Tricia
A1.	3	2	6
A2.	3	2	6
A3.	3	2	6
A4.	4	2	8
A5.	3	1	3
A6.	4	2	8
A7.	3	2	6
A8.	3	1	3
A9.	2	2	4
A10.	2	2	4
Ergebnis:	30	18	$= (54 / 30) = 1,8$

A → Begeisterungseigenschaften	Gewichtung	Bewertung Tricia	Ergebnis Tricia
A11.	2	0	0
Ergebnis:	2	0	$= (0 / 2) = 0$

Tabelle 10.1.: Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums A

B → Basiseigenschaften	Gewichtung	Bewertung Tricia	Ergebnis Tricia
B1.	4	1	4
B2.	3	2	6
B3.	2	2	4
B4.	3	1	3
Ergebnis:	12	6	$= (17 / 12) = 1,4$

B → Begeisterungseigenschaften	Gewichtung	Bewertung Tricia	Ergebnis Tricia
B5.	2	2	4
Ergebnis:	2	2	$= (4 / 2) = 2,0$

Tabelle 10.2.: Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums B

C → Basiseigenschaften	Gewichtung	Bewertung Tricia	Ergebnis Tricia
C1.	4	2	8
C2.	3	2	6
Ergebnis:	7	4	$= (14 / 7) = 2,0$

C → Begeisterungseigenschaften	Gewichtung	Bewertung Tricia	Ergebnis Tricia
C3.	3	0	0
C4.	2	1	2
Ergebnis:	5	1	$= (2 / 5) = 0,4$

Tabelle 10.3.: Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums C

D → Basiseigenschaften	Gewichtung	Bewertung Tricia	Ergebnis Tricia
D1.	2	0	0
D2.	2	1	2
D3.	4	1	4
D4.	4	0	0
Ergebnis:	12	2	$= (6 / 12) = 0,5$

Tabelle 10.4.: Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums D

E → Basiseigenschaften	Gewichtung	Bewertung Tricia	Ergebnis Tricia
E1.	4	2	8
Ergebnis:	4	2	$= (8 / 4) = 2,0$

Tabelle 10.5.: Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums E

F → Begeisterungseigenschaften	Gewichtung	Bewertung Tricia	Ergebnis Tricia
F1.	3	2	6
Ergebnis:	3	2	$= (6 / 3) = 2,0$

Tabelle 10.6.: Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums F

10. Überprüfung der Eignung von Tricia als Anforderungsmanagement-Werkzeug

G → Basiseigenschaften	Gewichtung	Bewertung Tricia	Ergebnis Tricia
G1.	3	0	0
G2.	2	0	0
G3.	2	2	4
G4.	3	2	6
Ergebnis:	10	4	$= (10 / 10) = 1,0$

Tabelle 10.7.: Tricia - Auswertung des Hauptkriteriums G

Anschließend wird auf Basis der Bewertungen der Hauptkriterien die Gesamtbewertung für Tricia berechnet (Tab. 10.8), auf deren Grundlage nachfolgend eine abschließende Beurteilung der Eignung von Tricia durchgeführt wird.

Hauptkriterien	Gewichtung (Ø)	Bewertung Tricia	Ergebnis Tricia
A → Basiseigenschaften	64% = 3	1,8	5,4
A → Begeisterungseigenschaften	29% = 2 → 2 - 1 = 1	0	0
B → Basiseigenschaften	68% = 3	1,4	4,2
B → Begeisterungseigenschaften	43% = 2 → 2 - 1 = 1	2,0	2,0
C → Basiseigenschaften	86% = 4	2,0	8,0
C → Begeisterungseigenschaften	50% = 2 → 2 - 1 = 1	0,4	0,4
D → Basiseigenschaften	65% = 3	0,5	1,5
E → Basiseigenschaften	86% = 4	2,0	8,0
F → Begeisterungseigenschaften	71% = 3 → 3 - 1 = 2	2,0	4,0
G → Basiseigenschaften	47% = 2	1,0	2,0
Gesamtergebnis:	24	13,1	$= (35,5 / 24) = 1,48$

Tabelle 10.8.: Tricia - Gesamtergebnis der Auswertung

10.4. Abschließende Beurteilung der Eignung von Tricia

Nach der Berechnung des Gesamtergebnisses kann nun eine abschließende Beurteilung der Eignung von Tricia als Anforderungsmanagement-Werkzeug erfolgen.

Tricia von InfoAsset hat insgesamt eine Bewertung von 1,48 Punkten erreicht. Die Schwachstellen von Tricia liegen dabei besonders bei der Gruppierung bzw. Strukturierung der Anforderungen (A5), der Erstellung von rollen- und aufgabenbasierten Sichten (A8) sowie

der Verwaltung von Anforderungszuständen (B1). Darüber hinaus sind die Kenntlichmachung und Nachvollziehbarkeit von Abhängigkeiten zwischen Anforderungen (B4), die Erstellung von benutzerdefinierten Statistiken (C4), der Export in andere Programme (D2) sowie die Druckfunktionalität (D3) nur eingeschränkt möglich. Daneben gibt es keine Möglichkeiten zur Erstellung von vordefinierten Prozessen oder Workflows zur Anforderungsspezifikation (A11), zur Benachrichtigung bzw. Notification per E-Mail (C3), zum Import aus anderen Programmen (D1) oder zur Erstellung von Berichten (D4). Schließlich bietet Tricia kein Handbuch (G1) oder Online-Hilfesystem (G2) an.

Im Vergleich zu den Gesamtbewertungen der Anforderungsmanagement-Werkzeuge aus Teil II (siehe 9.2), hat Tricia mit einem Gesamtergebnis von 1,48 Punkten schlechter als DOORS (1,94 Punkte) und der TFS (1,84 Punkte) abgeschnitten.

Insgesamt gesehen würde sich Tricia jedoch mit einer Bewertung von 1,48 Punkten gut als Anforderungsmanagement-Werkzeug eignen. Es zeichnet sich vor allem durch seine Flexibilität, Leichtgewichtigkeit und einfache Verwendbarkeit aus. Durch die Wiki-basierte Erfassung und Verwaltung der Anforderungen, ist der Einsatz auch bei Projekten mit einer hohen Anzahl von Projektbeteiligten möglich. Dies wird besonders durch die ausgeprägte Versionsverwaltung unterstützt. Da Tricia hohe Sicherheitsstandards bietet und darüber hinaus plattformunabhängig ist, kann es überall eingesetzt werden. Darüber hinaus kann die Open-Source-Software neben dem Einsatz zum Anforderungsmanagement, als integrierte Web Collaboration-Plattform im gesamten Unternehmen verwendet werden.

Dennoch müssten für eine optimale Anwendbarkeit als Werkzeug zum Anforderungsmanagement die oben beschriebenen Schwachstellen ausgeräumt werden. Ein Großteil der Anmerkungen wurde jedoch bei der unterstützenden Beratung durch einen seiner Entwickler aufgenommen und soll innerhalb der nächsten Releases von Tricia umgesetzt werden.

Nachfolgend findet im letzten Kapitel eine Zusammenfassung der Bachelorarbeit sowie ein Ausblick über das weitere Vorgehen und zukünftige Entwicklungen statt.

11. Zusammenfassung und Ausblick

In dieser Bachelorarbeit wurde die Auswahl eines Werkzeugs zum Anforderungsmanagement für den Einsatz beim ADAC durchgeführt. Hierzu erfolgte im Vorfeld eine Anforderungsanalyse, auf deren Grundlage ein gewichteter Anforderungskatalog für die anschließende Evaluation von Anforderungsmanagement-Werkzeugen erstellt wurde.

Für die Evaluation hat sich der ADAC bereits im Vorhinein für zwei alternative Anforderungsmanagement-Werkzeuge entschieden. Zum einen wollte er, dass Rational DOORS von IBM und zum anderen, dass der Visual Studio Team Foundation Server von Microsoft evaluiert wird. Das Ergebnis der Evaluation hat jedoch keinen klaren Favoriten hervorgebracht. So haben DOORS und der TFS mit 1,94 bzw. 1,84 Punkten sehr gut hinsichtlich der Anforderungen des ADAC abgeschnitten. Auch die vom ADAC zusätzlich vorgegebenen Rahmenbedingungen konnten beide Werkzeuge erfüllen. Aus diesem Grund hat sich der ADAC für eine Pilotphase entschieden, nach der eine endgültige Entscheidung getroffen werden soll. In der Pilotphase sollen beide Werkzeuge im realen Projektablauf genauer betrachtet und dadurch eine abschließende Beurteilung und Auswahl des geeignetsten Werkzeugs ermöglicht werden.

Neben der Auswahl eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs für den Einsatz beim ADAC, wurde die Eignung der Enterprise Social Software Tricia als Werkzeug zum Anforderungsmanagement überprüft. Im Vergleich zu den Gesamtbewertungen der vorherig evaluierten Anforderungsmanagement-Werkzeuge, hat Tricia mit einem Gesamtergebnis von 1,48 Punkten schlechter als DOORS und der TFS abgeschnitten. Insgesamt gesehen würde sich Tricia mit dieser Bewertung dennoch gut als Werkzeug zum Anforderungsmanagement eignen. Eine zusammenfassende Übersicht der Ergebnisse der Evaluation von DOORS, dem TFS und Tricia wird in Tabelle 11.1 dargestellt.

Bezogen auf die Anforderungsanalyse konnten die Interviewphasen, die zur Erhebung des Ist-Zustands und der Anforderungen an ein Werkzeug zum Anforderungsmanagement dienten, erfolgreich durchgeführt werden. Die befragten Interviewpartner haben offen über die derzeitige Situation des Anforderungsmanagements und über ihre Anforderungen an ein einzuführendes Werkzeug gesprochen. Sie waren zudem sehr erfreut, dass ein Anforderungsmanagement-Werkzeug eingeführt werden soll und erhoffen sich durch dieses eine hohe Unterstützung bei der Anforderungsspezifikation.

Auch die Befragung der Stakeholder anhand des Fragebogens konnte wie geplant durchgeführt werden. Hierbei mussten jedoch zu Beginn der Befragung Irritationen aufgrund der ungewöhnlichen Frageform mit funktionaler und dysfunktionaler Frage durch eine kurze Unterweisung und einige Beispielfragen aufgelöst werden. Im Anschluss konnte der Fragebogen ohne weitere Verständnisprobleme ausgefüllt werden.

Die Entscheidung, die Anforderungsanalyse auf Basis des Kano-Modells durchzuführen, stellte sich als richtig heraus, da durch diese der gewünschte gewichtete Anforderungskatalogs erstellt werden konnte. Dabei konnten die Produkteigenschaften mit dem größten Einfluss auf die Kundenzufriedenheit identifiziert werden, die als Grundlage zur Evaluation und anschließenden Auswahl eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs dienten.

Bei der Evaluation der Anforderungsmanagement-Werkzeuge traten ebenfalls keine Probleme auf. Durch die Bereitstellung des TFS über eine Lizenz der MSDN Academic Alliance der TU München, konnte dieser im vollen Umfang getestet werden. Leider bestand trotz mehrerer Anfragen an IBM keine Möglichkeit, eine Version von DOORS zu erhalten, um diese zu installieren und selbst zu testen. Letztendlich stellte dies jedoch keine Einschränkung dar, da eine Vielzahl von Studien und entsprechenden Handbüchern einen umfassenden Überblick über DOORS liefern konnten.

Aufgrund des webbasierten Zugriffs auf Tricia, konnte die Evaluation schnell und ohne weitere Installationen erfolgen. Da Tricia darüber hinaus kontinuierlich weiterentwickelt wird, hat sich die Evaluation auf das zum Zeitpunkt der Evaluation aktuellste Release beschränkt. Bei heutiger Nutzung fällt auf, dass für Tricia bereits weitere Releases veröffentlicht wurden. Dabei wurde neben der Veränderung des Aussehens der Benutzeroberfläche auch die Funktionalität erweitert. Schließlich soll ein Großteil der in der Evaluation (siehe 10.2) festgestellten Schwachstellen, die sich auf das Anforderungsmanagement beziehen, in den kommenden Monaten innerhalb der nachfolgenden Releases von Tricia ausgeräumt werden.

Insgesamt gesehen kann festgestellt werden, dass der Softwaremarkt die Wichtigkeit und Notwendigkeit des Anforderungsmanagements und das Potenzial eines dabei unterstützenden Werkzeugs erkannt hat. Die Folge ist, dass sich die bereits vorhandenen Anforderungsmanagement-Werkzeuge kontinuierlich weiterentwickeln und darüber hinaus neue Werkzeuge auf den Markt gebracht werden. Des Weiteren sind nach [PR09, S. 151-152] immer mehr Werkzeuge auf dem Markt zu finden, die im Rahmen der Systementwicklung eingesetzt werden und neben dem eigentlichen Einsatzgebiet auch Aufgaben des Anforderungsmanagements übernehmen. Mittlerweile werden zudem vermehrt Wiki-Technologien zur Unterstützung des Anforderungsmanagements eingesetzt. Daneben werden Microsoft Office-Produkte wie z.B. Word oder Excel nach [Müh06, S. 1-3] immer häufiger durch geeignetere Anforderungsmanagement-Werkzeuge abgelöst.

Nach [GM09, S. 1-6] geht der Trend dahin, dass die Anforderungsmanagement-Werkzeuge durch umfangreichere Schnittstellen immer besser in den Softwareentwicklungsprozess integriert und mit anderen Werkzeugen verbunden werden können. Somit wird eine einheitliche und durchgängige Verfolgung der Anforderungen vom Beginn der Erhebung bis zur finalen Abnahme ermöglicht. Schließlich wird auch die Unterstützung von Prozessen und Workflows weiter vorangetrieben.

Letztendlich ist der alleinige Einsatz eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs kein Garant für ein erfolgreiches Anforderungsmanagement. Gemäß dem Motto: „A fool with a tool is still a fool“ sollten vor der Einführung eines solchen Werkzeugs die Verantwort-

lichkeiten festgelegt und ein entsprechender Prozess vorhanden sein. Sind diese Voraussetzungen erfüllt, kann die Einführung eines Anforderungsmanagement-Werkzeugs einen großen Beitrag für ein erfolgreiches Anforderungsmanagement leisten, wodurch schließlich auch der Erfolg des gesamten Softwareprojekts positiv beeinflusst wird.

Anforderungen an ein Werkzeug zum Anforderungsmanagement		IBM Rational DOORS	Microsoft VS TFS	Tricia
Spezifikation, Verwaltung und Darstellung von Anforderungen	Unterstützung verschiedener Arten der Anforderungserhebung (z.B. Textuell, Use Cases)	●	◐	●
	Erfassung, Verwaltung und Verlinkung von ergänzenden bzw. unterstützenden Informationen zu den Anforderungen	●	●	●
	Aufnahme und Dokumentation aller Arten von Anforderungen (z.B. funktional, nicht-funktional)	●	●	●
	Speicherung von Verwaltungsinformationen bzw. Attributen zu den einzelnen Anforderungen	●	●	●
	Gruppierung bzw. Strukturierung der Anforderungen (z.B. nach der Funktionalität)	●	●	◐
	Sortierung der Anforderungen nach bestimmten Kriterien	●	●	●
	Filterung der Anforderungen nach bestimmten Kriterien	●	●	●
	Rollen- und aufgabenbasierte Sichten auf die Anforderungen	●	●	◐
	Glossar	●	●	●
	Kommentarfunktion	●	●	●
	Unterstützung eines vordefinierten Prozesses oder Workflows zur Anforderungsspezifikation	◐	◐	○
Zustände, Versionskontrolle und Nachvollziehbarkeit	Verwaltung von Anforderungszuständen zur Widerspiegelung der einzelnen Bearbeitungsschritte einer Anforderung (Lebenszyklus)	●	●	◐
	Versionierung von Anforderungen	●	○	●
	Wiederverwendung von Anforderungen	●	●	●
	Kenntlichmachung und Nachvollziehbarkeit von Abhängigkeiten zwischen Anforderungen (Traceability)	●	◐	◐
	Protokollierung von Änderungen (Änderungshistorie)	●	●	●
Groupwarefähigkeiten und Projektmanagement	Mehrbenutzer- und Mehrplatzfähigkeit (Verteiltes Arbeiten)	●	●	●
	Gezielte Zuweisung von Anforderungen zu bestimmten Gruppen (Zuweisung von Verantwortlichkeiten)	●	●	●
	Benachrichtigung bzw. Notification per E-Mail (z.B. bei Zuweisungen oder Änderungen)	●	●	○
	Erstellung von benutzerdefinierten Statistiken	◐	◐	◐
Import und Export, Berichtsfunktionalität	Import aus anderen Programmen (z.B. Textverarbeitung)	●	●	○
	Export in andere Programme (z.B. Textverarbeitung)	●	●	◐
	Druckfunktionalität	●	●	◐
	Erstellung von Berichten	●	●	○
Administration	Berechtigungskonzept mit Benutzerverwaltung und Zugriffsrechten bzw. Zugriffskontrollen	●	●	●
Weitergehende Softwarefunktionalität	Volltextsuche	●	●	●
Hersteller und Support	Handbuch	●	●	○
	Online-Hilfesystem	●	●	○
	Support (z.B. per Telefon, E-Mail)	●	●	●
	Schulungen	●	●	●

Tabelle 11.1.: Gegenüberstellung der Evaluationsergebnisse

Anhang

A. Interviewphasen

A.1. Interviewleitfaden der Interviewphase I

1.	Wie sieht der derzeitige Anforderungsmanagement-Prozesses aus? Wer hat zu welchem Zeitpunkt welche Aufgaben zu erledigen? Welche Voraussetzungen benötigen die verschiedenen Personen oder Rollen, um ihre Arbeit erledigen zu können und welches Ergebnis sollen sie liefern? → Insbesondere bezogen die Phase der Spezifikation von Anforderungen.
2.	Welche Stakeholder sind mit welchen Rollen am Anforderungsmanagement-Prozess beteiligt? Zum Beispiel Anwender, Prozessverantwortliche, IT-Abteilung, Sponsor, Administrator, Einkauf, Kunde, Marketing, Entwickler, Vertrieb.
3.	Was wird allgemein unter Anforderungsmanagement verstanden und welche Erfahrungen darüber existieren in diesem Bereich? Was versteht man unter Anforderungsmanagement? Welchen Zweck soll es erfüllen? Was gehört dazu und was nicht?
4.	Welche Dokumentationsformen von Anforderungen und welche Kommunikationsmittel werden verwendet? Zum Beispiel natürlichsprachlich oder modellbasiert.
5.	Sind im Unternehmen bereits Werkzeuge zum Anforderungsmanagement vorhanden? Was sind die Erfahrungen sowie Vor- und Nachteile.
6.	Was läuft beim derzeitigen Anforderungsmanagement gut? Was möchte man unbedingt beibehalten.
7.	Was läuft beim derzeitigen Anforderungsmanagement nicht so gut? Was soll unbedingt geändert werden?

Tabelle A.1.: Interviewleitfaden der Interviewphase I

A.2. Interviewleitfaden der Interviewphase II

1.	Welche Stakeholder werden mit dem Werkzeug arbeiten? Wer wird vom Einsatz betroffen sein? Welche Rollen und Aufgaben haben die Stakeholder bzgl. des Werkzeugs?
2.	Wo sitzen die Stakeholder und wie viele werden mit dem Werkzeug arbeiten? Welche Standorte sind vorhanden?
3.	Wer ist für die Werkzeugauswahl verantwortlich? Wer trifft die endgültige Entscheidung und stellt die finanziellen Mittel bereit?
4.	Welches Budget steht für die Einführung eines Werkzeugs zur Verfügung? Für welchen Zeitraum gilt das Budget und welche Höhe hat es?
5.	Welches Ziel soll mit dem Werkzeug erreicht werden? Warum führt man das Werkzeug ein? Was erhofft man sich davon?
6.	Welche Anforderungen werden bzgl. eines einzuführenden Anforderungsmanagement-Werkzeugs gestellt? Zum Beispiel funktionale und nicht-funktionale Anforderungen.

Tabelle A.2.: Interviewleitfaden der Interviewphase II

A.3. Auswertung des Fragebogens der Interviewphase III

A. Spezifikation, Verwaltung und Darstellung von Anforderungen		A	L	B	R	U	F	Auswertung	Prozentualer Anteil
A1.	Unterstützung verschiedener Arten der Anforderungserhebung (z.B. Textuell, Use Cases)	1	1	4	1			B	57%
A2.	Erfassung, Verwaltung und Verlinkung von ergänzenden bzw. unterstützenden Informationen zu den Anforderungen		1	4		2		B	57%
A3.	Aufnahme und Dokumentation aller Arten von Anforderungen (z.B. funktional, nicht-funktional)	1		5		1		B	71%
A4.	Speicherung von Verwaltungsinformationen bzw. Attributen zu den einzelnen Anforderungen			7				B	100%
A5.	Gruppierung bzw. Strukturierung der Anforderungen (z.B. nach der Funktionalität)	1		5		1		B	71%
A6.	Sortierung der Anforderungen nach bestimmten Kriterien			6		1		B	86%
A7.	Filterung der Anforderungen nach bestimmten Kriterien		1	5		1		B	71%
A8.	Rollen- und aufgabenbasierte Sichten auf die Anforderungen	1		4	1	1		B	57%
A9.	Glossar	2	1	2		2		B	29%
A10.	Kommentarfunktion	1	1	3		2		B	43%
A11.	Unterstützung eines vordefinierten Prozesses oder Workflows zur Anforderungsspezifikation	2	1	1		2	1	A	29%

B. Zustände, Versionskontrolle und Nachvollziehbarkeit		A	L	B	R	U	F	Auswertung	Prozentualer Anteil
B1.	Verwaltung von Anforderungszuständen zur Widerspiegelung der einzelnen Bearbeitungsschritte einer Anforderung (Lebenszyklus)			7				B	100%
B2.	Versionierung von Anforderungen	2	1	4				B	57%
B3.	Wiederverwendung von Anforderungen		1	3	1	2		B	43%
B4.	Kenntlichmachung und Nachvollziehbarkeit von Abhängigkeiten zwischen Anforderungen (Traceability)	1		5		1		B	71%
B5.	Protokollierung von Änderungen (Änderungshistorie)	3		1		3		A	43%

C. Groupwarefähigkeiten und Projektmanagement		A	L	B	R	U	F	Auswertung	Prozentualer Anteil
C1.	Mehrbenutzer- und Mehrplatzfähigkeit (Verteiltes Arbeiten)			7				B	100%
C2.	Gezielte Zuweisung von Anforderungen zu bestimmten Gruppen (Zuweisung von Verantwortlichkeiten)	1		5		1		B	71%
C3.	Benachrichtigung bzw. Notification per E-Mail (z.B. bei Zuweisungen oder Änderungen)	4		1	1	1		A	57%
C4.	Erstellung von benutzerdefinierten Statistiken	3		2		2		A	43%

Tabelle A.3.: Auswertung des Fragebogens der Interviewphase III (A - C)

A. Interviewphasen

D. Import, Export und Berichtsfunktionalität		A	L	B	R	U	F	Auswertung	Prozentualer Anteil
D1.	Import aus anderen Programmen (z.B. Textverarbeitung)	2		3		2		B	43%
D2.	Export in andere Programme (z.B. Textverarbeitung)	3		3		1		B	43%
D3.	Druckfunktionalität	1		6				B	86%
D4.	Erstellung von Berichten			6		1		B	86%

E. Administration		A	L	B	R	U	F	Auswertung	Prozentualer Anteil
E1.	Berechtigungskonzept mit Benutzerverwaltung und Zugriffsrechten bzw. Zugriffskontrollen			6		1		B	86%
E2.	Unterstützung von unterschiedlichen Sprachen	1	1	1		4		U	57%
E3.	Bearbeitung von Anforderungen auch ohne Anbindung an den Server (Offline)	3			1	3		U	43%
E4.	Zugriff über Web-Browser	3				4		U	57%

F. Weitergehende Softwarefunktionalität		A	L	B	R	U	F	Auswertung	Prozentualer Anteil
F1.	Volltextsuche	5		1		1		A	71%
F2.	Rechtschreibprüfung	3				4		U	57%

G. Hersteller und Support		A	L	B	R	U	F	Auswertung	Prozentualer Anteil
G1.	Handbuch			4		3		B	57%
G2.	Online-Hilfesystem	2		3		2		B	43%
G3.	Support (z.B. per Telefon, E-Mail)	1	1	2		3		B	29%
G4.	Schulungen	1		4		2		B	57%

Tabelle A.4.: Auswertung des Fragebogens der Interviewphase III (D - G)

B. Screenshots

B.1. IBM Rational DOORS

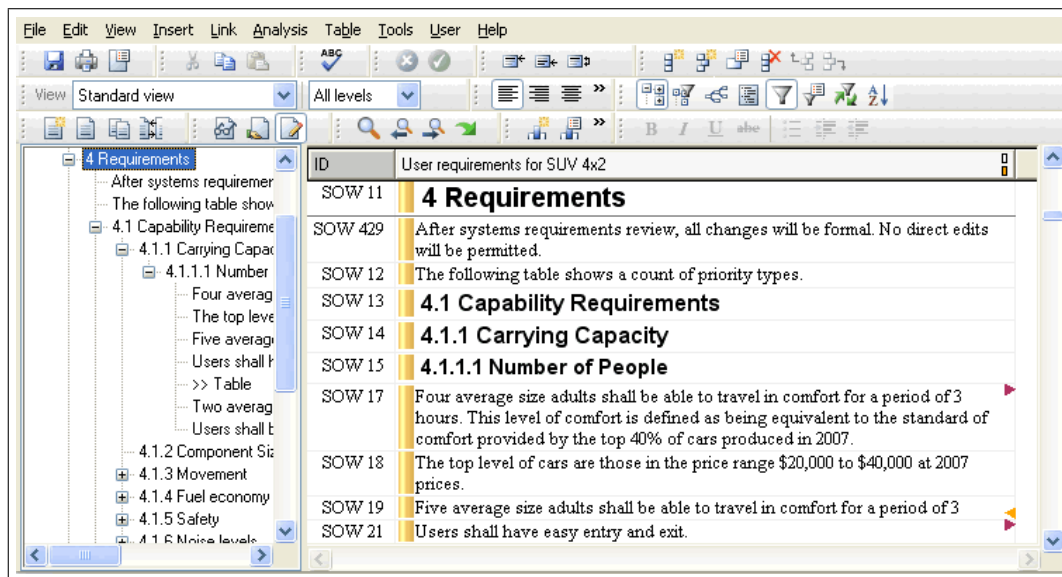


Abbildung B.1.: DOORS - Explorer

The screenshot shows the IBM Rational DOORS Budget view. The table displays requirements with their allocated budget, spent amount, and remaining budget. The requirements listed are:

Obj id	User requirements for SUV 4x2	Allocated Budget	Spent	Remaining
SOW 11	4 Requirements	3535	97	3438
SOW 13	4.1 Capability Requirements	2773	97	2676
SOW 14	4.1.1 Carrying Capacity	224	123	101
SOW 15	4.1.1.1 Number of People	224	97	127
SOW 149	4.1.2 Component Sizes	0	0	0
SOW 22	4.1.3 Movement	495	0	495
SOW 23	4.1.3.1 Speed & Acceleration	203	0	203
SOW 24	4.1.3.1.1 Backwards	43	0	43
SOW 26	4.1.3.1.2 Forwards	160	0	160
SOW 30	4.1.3.2 Distance	162	0	162
SOW 34	4.1.3.3 Stopping	130	0	130

Abbildung B.2.: DOORS - Anforderungsliste

General | Access | History | Linksets | Statistics | Discussions | Discussions Access List

Name:

Description:

Type:

URL:

Name	Description	Value
Created By	System Attribute	Administrator
Created On	System Attribute	04 September 2008
File Table		
Font Table		{\45\swiss\charset163\...
Last Modified By	System Attribute	Administrator
Last Modified On	System Attribute	04 September 2008
Prefix	System Attribute	
Rev Table		

Baseline Set Definition

Abbildung B.3.: DOORS - Anforderungseigenschaften (Allgemein)

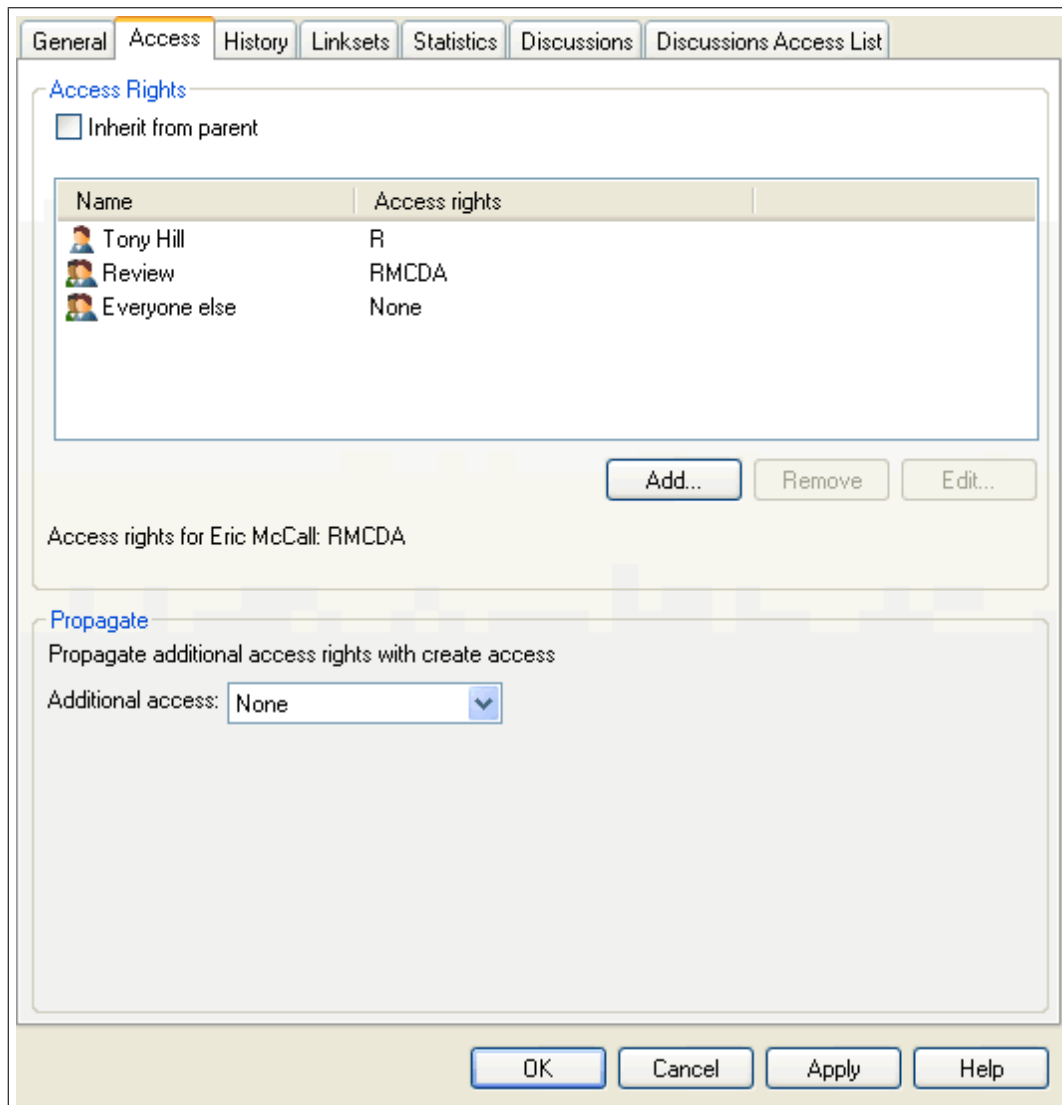


Abbildung B.4.: DOORS - Anforderungseigenschaften (Zugriff)

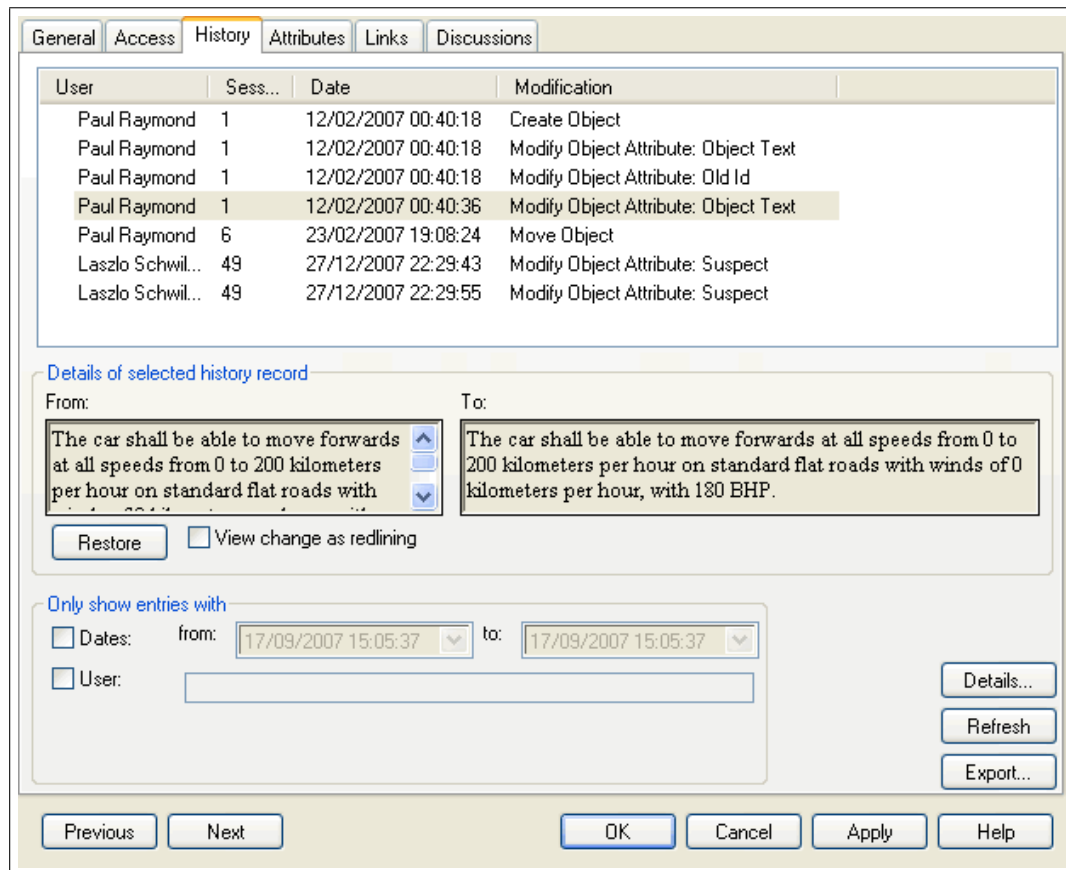


Abbildung B.5.: DOORS - Anforderungseigenschaften (Historie)

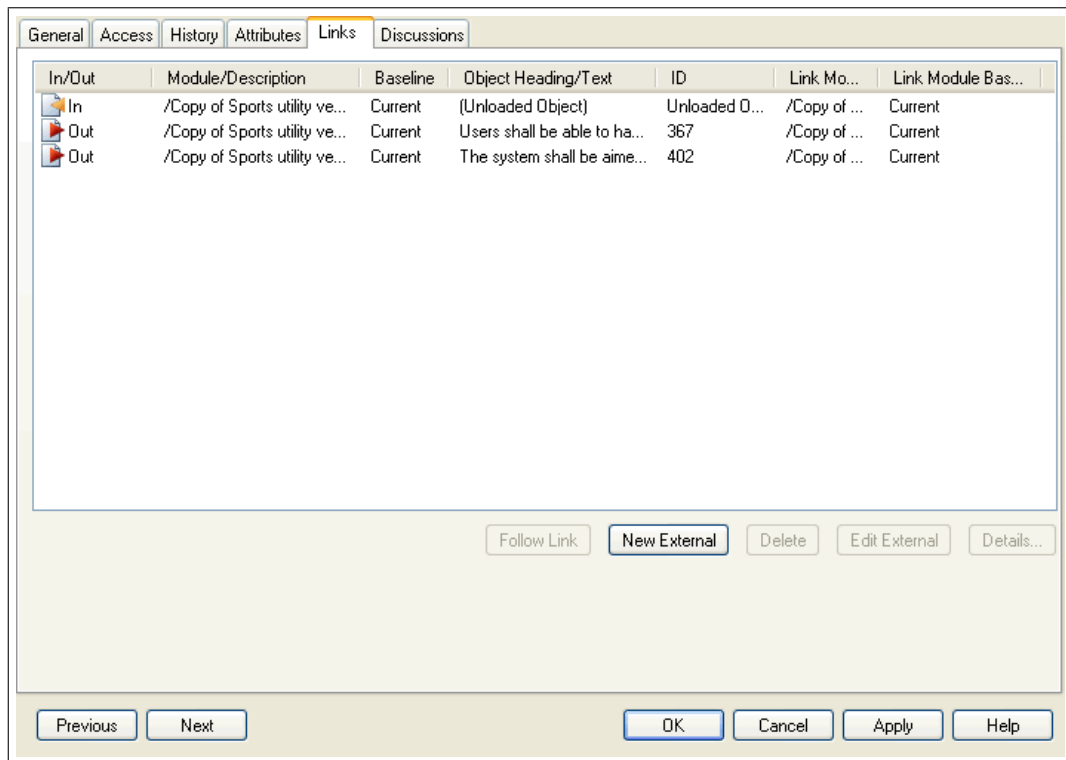


Abbildung B.6.: DOORS - Anforderungseigenschaften (Links)

The screenshot shows the 'General' tab of a dialog box for creating a new attribute. The dialog has three tabs: 'General', 'Access (Definition)', and 'Access (Value)'. The 'General' tab is active. It contains the following fields and options:

- Name:** A text input field.
- Description:** A large text area.
- Type:** A dropdown menu set to 'Text'.
- Locale:** A dropdown menu set to 'English (United Kingdom)'.
- DXL attribute:** An unchecked checkbox with 'Browse...' and 'Wizard...' buttons next to it.
- Multi-valued:** An unchecked checkbox.
- Default value:** A text input field with an unchecked checkbox to its left.
- Exists for:** A section with two checkboxes: 'Objects' (checked) and 'Module' (unchecked).
- Attribute should:** A section with four checkboxes: 'Inherit value' (unchecked), 'Affect change bars' (checked), 'Affect change dates' (checked), and 'Generate history' (checked).
- Add new attribute to current view:** A checked checkbox.

At the bottom right, there are three buttons: 'OK', 'Cancel', and 'Help'.

Abbildung B.7.: DOORS - Anlage eines neuen Attributs (Allgemein)

Source module:

Target module:

Link module:

Link: ▼

☐ Confirm

Abbildung B.8.: DOORS - Anlage eines neuen Links

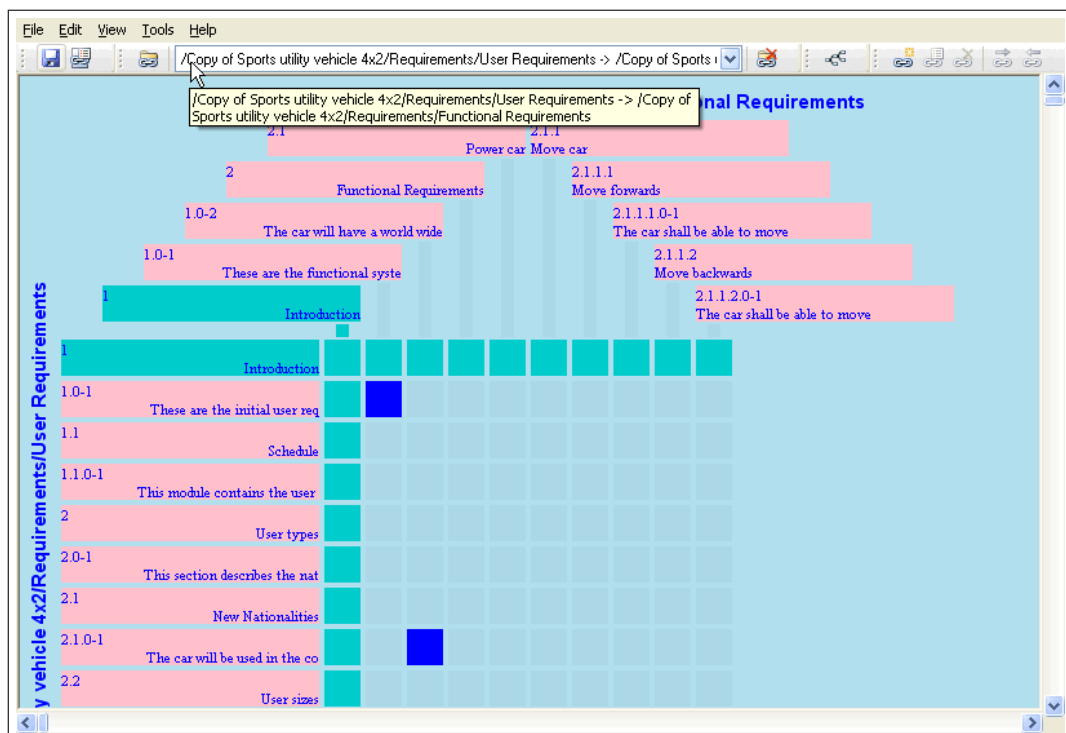


Abbildung B.9.: DOORS - Traceability-Matrix

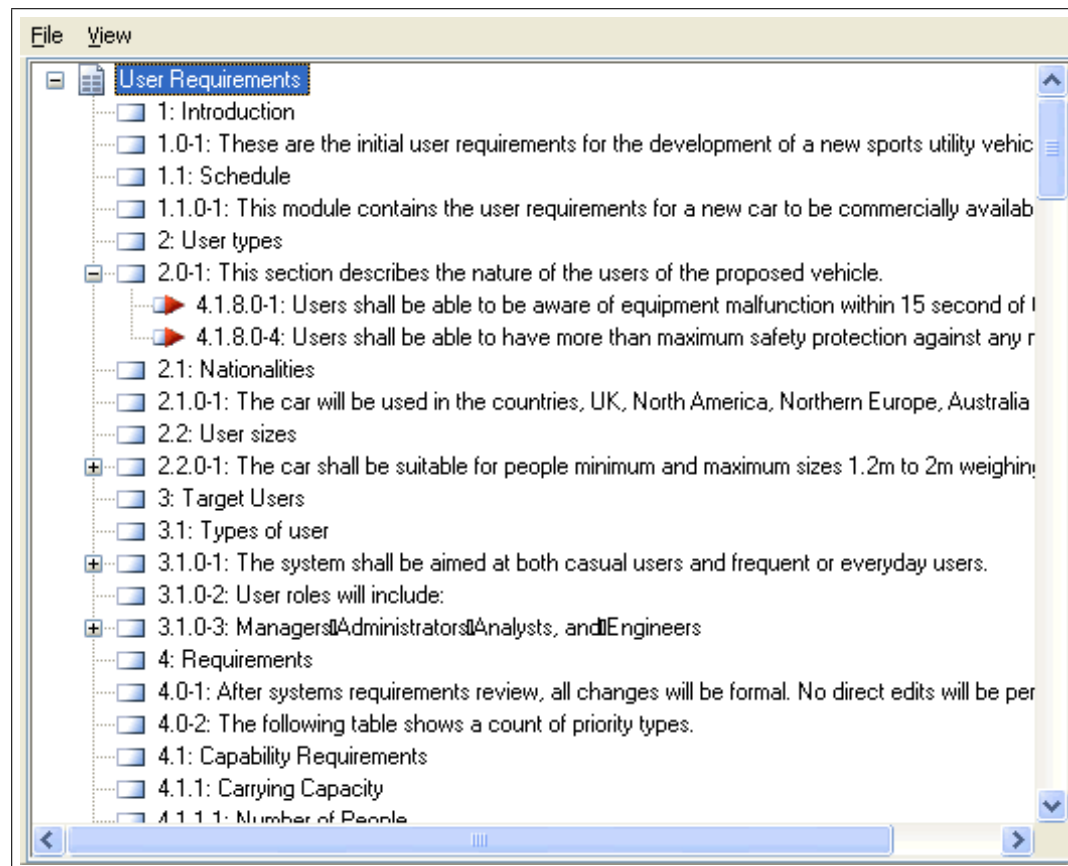


Abbildung B.10.: DOORS - Traceability-Explorer

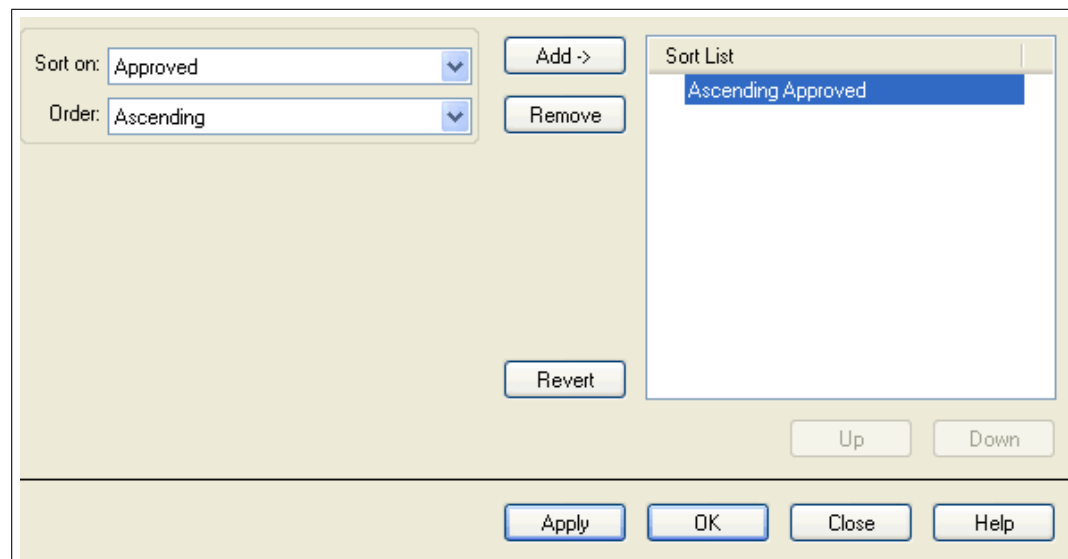


Abbildung B.11.: DOORS - Sortierung

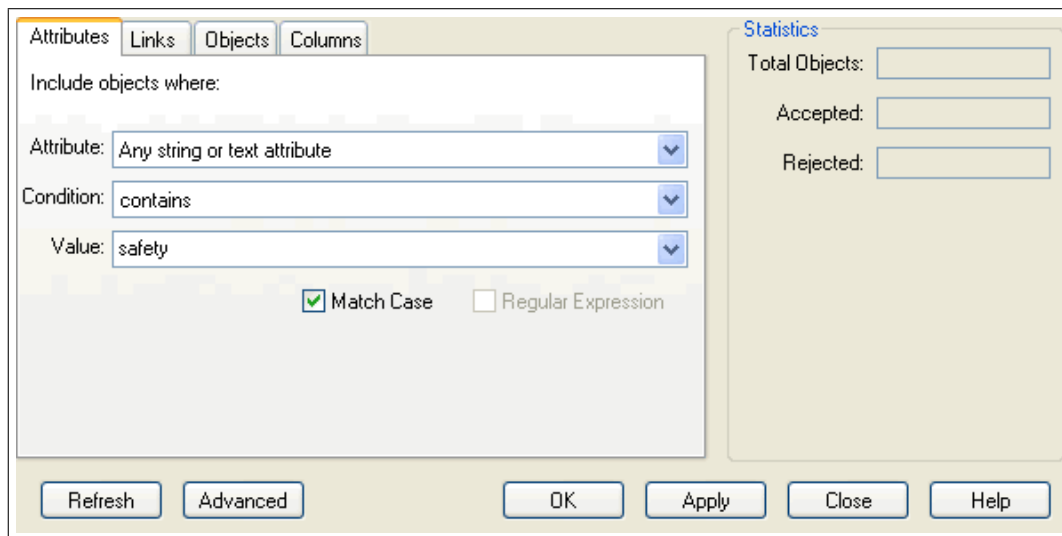


Abbildung B.12.: DOORS - Filterung

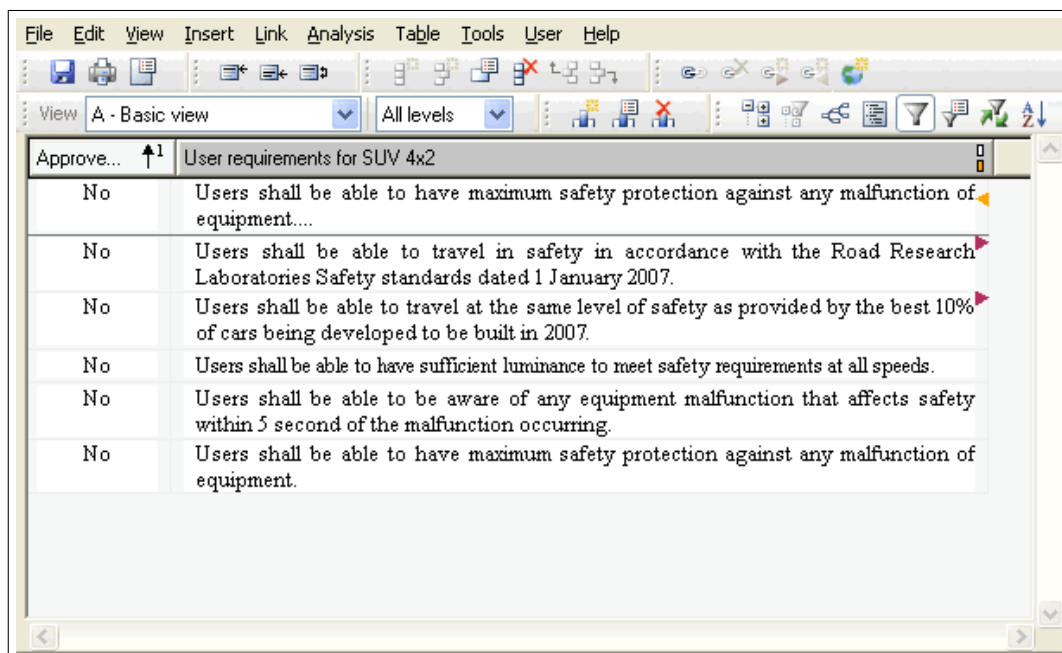


Abbildung B.13.: DOORS - Benutzerdefinierte Anforderungssicht

B.2. Microsoft Visual Studio Team Foundation Server

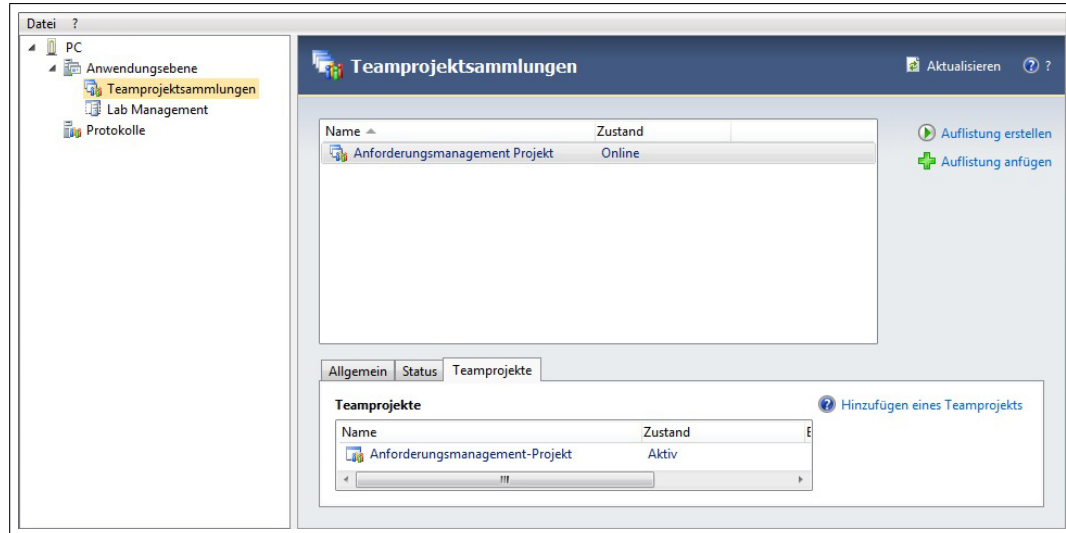


Abbildung B.14.: TFS - Teamprojektsammlungen

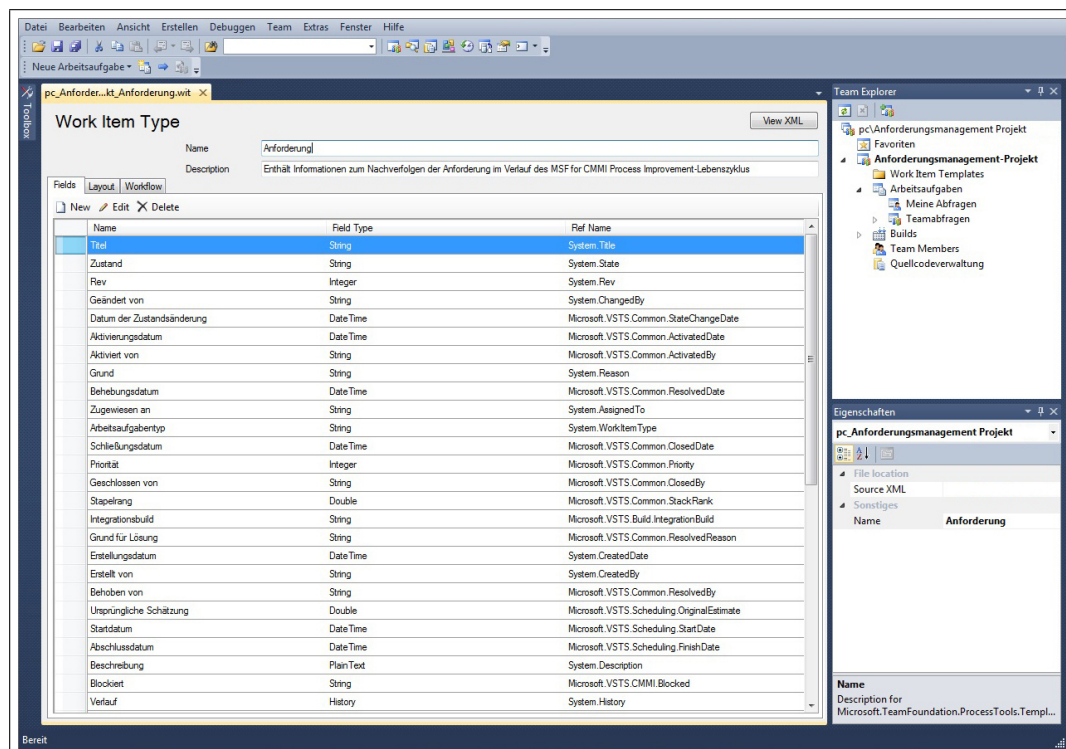


Abbildung B.15.: TFS - Work Item Type (Felder)

Work Item Type View XML

Name: Anforderung

Description: Enthält Informationen zum Nachverfolgen der Anforderung im Verlauf des MSF for CMMI Process Improvement-Lebenszyklus

Fields | **Layout** | Workflow

Preview Form

- Layout
 - Group
 - Column
 - Control - &Titel:
 - Column
 - Control - Anforderungstyp:
 - Group
 - Group - Status
 - Column
 - Control - Zu&gewiesen zu:
 - Control - &Zustand:
 - Control - &Grund:
 - Column
 - Group - Klassifizierung
 - Column
 - Control - &Bereich:
 - Control - Iteration:

Margin	0; 0; 0; 0
Padding	0; 0; 0; 0
Target	

Abbildung B.16.: TFS - Work Item Type (Layout)

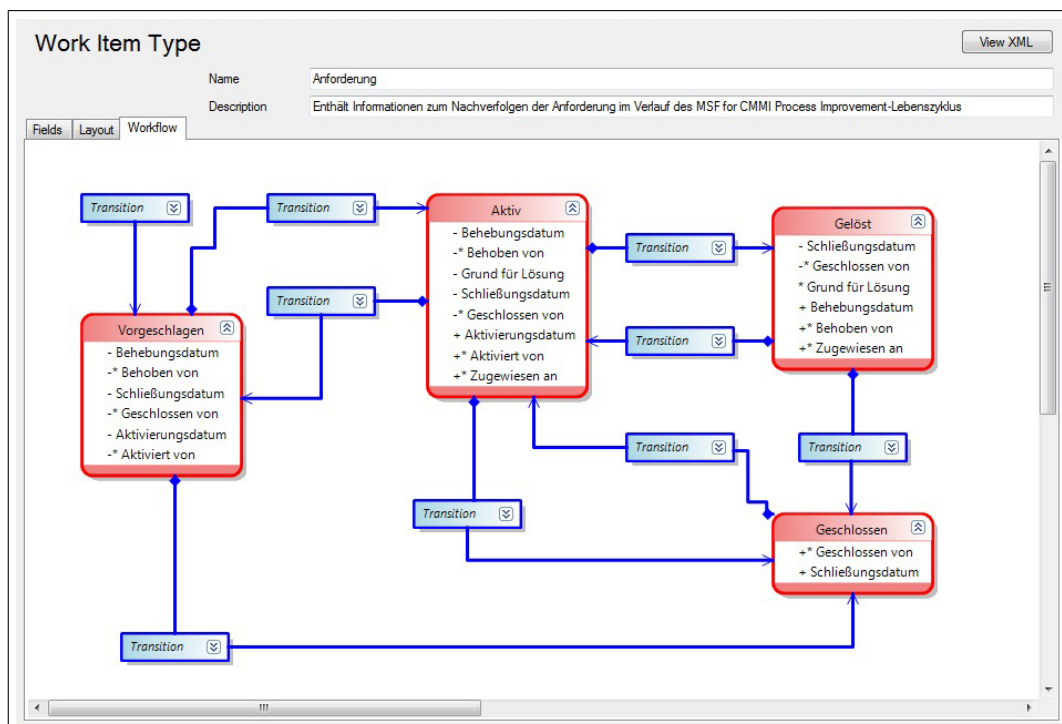


Abbildung B.17.: TFS - Work Item Type (Workflow)

Anforderung 1 : Neue Anforderung 1

Titel: Anforderungstyp:

Status: Klassifizierung:

Zugewiesen zu: Bereich:

Zustand: Iteration:

Grund:

Planung:

Details | Analyse | Implementierung | Änderungsanforderungen | Testfälle | Andere | Alle Links | Anlagen

Beschreibung:

Verlauf:

Geben Sie hier Ihren Kommentar ein.

- 08.08.2010 20:33:18 Bearbeitet von p**
 - Änderungen anzeigen ("Links")

Linktyp	Arbeitsaufgabe	Kommentar	Ändern
Verknüpft	Anforderung 4	Neue Anforderung 4	Hinzugefügt
- 08.08.2010 20:15:46 Bearbeitet von p**
 - Änderungen anzeigen ("Felder")

Feld	Alter Wert	Neuer Wert
Titel	Neue Anforderung	Neue Anforderung 1
Rev	1	2
- 08.08.2010 20:14:08 Erstellt von p**
 - Änderungen anzeigen ("Felder")

Feld	Neuer Wert
Titel	Neue Anforderung

Abbildung B.18.: TFS - Anforderungsattribute und Änderungshistorie

Abfrage speichern | Ausführen | Abfragetyp: | Ergebnisse anzeigen | Spaltenoptionen

Und/Oder	Feld	Operator	Wert
▶	Teamprojekt	=	@Project
Und	Arbeitsaufgab...	=	Anforderung
Und	Zustand	<>	Geschlossen

* Klicken Sie hier, um eine Klausel hinzuzufügen.

Ergebnisse speichern | Aktualisieren | In Microsoft Office öffnen | Spaltenoptionen

Abfrageergebnisse: 3 Elemente gefunden (1 derzeit ausgewählt).

ID	Iterat...	Zustand	Priorität	Titel
2	7	Vorgeschlagen	1	Neue Anforderung 2
1	7	Vorgeschlagen	2	Neue Anforderung 1
3	7	Vorgeschlagen	3	Neue Anforderung 3

Abbildung B.19.: TFS - Erstellung einer neuen Abfrage

Ergebnisse speichern Aktualisieren In Microsoft Office öffnen Abfrage bearbeiten Spaltenoptionen

Abfrageergebnisse: 3 Elemente gefunden (1 derzeit ausgewählt).

ID	Iterat...	Zustand	Priorität	Titel
3	7	Vorgeschlagen	3	Neue Anforderung 3
2	7	Vorgeschlagen	1	Neue Anforderung 2
1	7	Vorgeschlagen	2	Neue Anforderung 1

Arbeitsaufgabe speichern Zurück Weiter

Anforderung 3 : Neue Anforderung 3

Titel: Neue Anforderung 3 Anforderungstyp: Servicequalität

Status

Zugewiesen zu: p

Zustand: Vorgeschlagen

Grund: Neu

Klassifizierung

Bereich: Anforderungsmanagement-Projekt

Iteration: Anforderungsmanagement-Projekt

Planung

Priorität: 3 Selektierung: Ausstehend Blockiert: Nein Commit wird ausgeführt: Nein

Details Analyse Implementierung Änderungsanforderungen Testfälle Andere Alle Links Anlagen

Beschreibung:

Verlauf:

Geben Sie hier Ihren Kommentar ein.

08.08.2010 20:16:45 Erstellt von p

Änderungen anzeigen ("Felder")

Abbildung B.20.: TFS - Abfrage-Ergebnisliste

Wählen Sie Linktyp und -details aus.

Linktyp: Betrifft

Linkdetails

Arbeitsaufgaben-IDs: Durchsuchen...

Beschreibung:

Kommentar:

Linkvorschauvisualisierung:

"Anforderung" (neu): "Neue Anford..." → (Kein Element ausgewählt)

OK Abbrechen

Abbildung B.21.: TFS - Anlage eines neuen Links

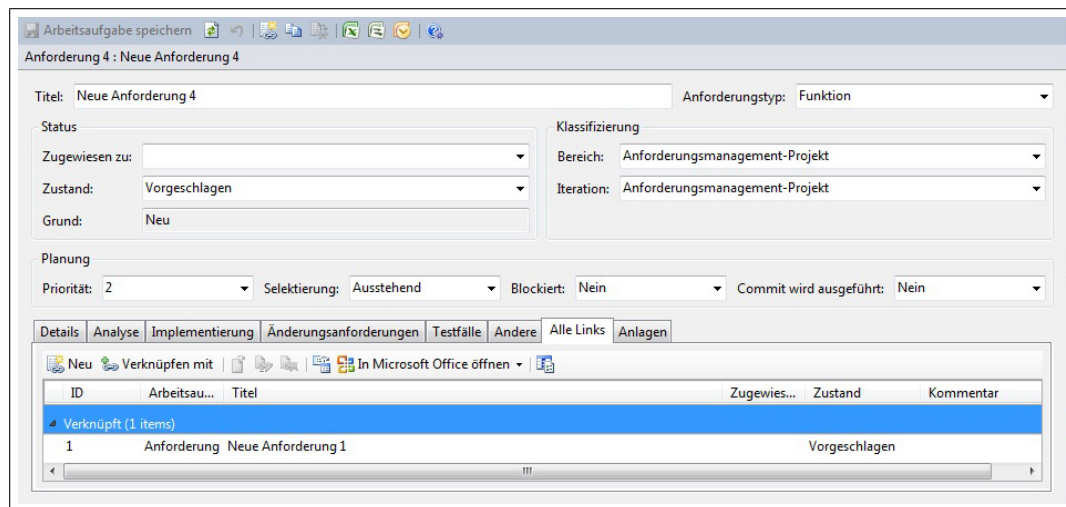


Abbildung B.22.: TFS - Anzeige der verlinkten Anforderungen

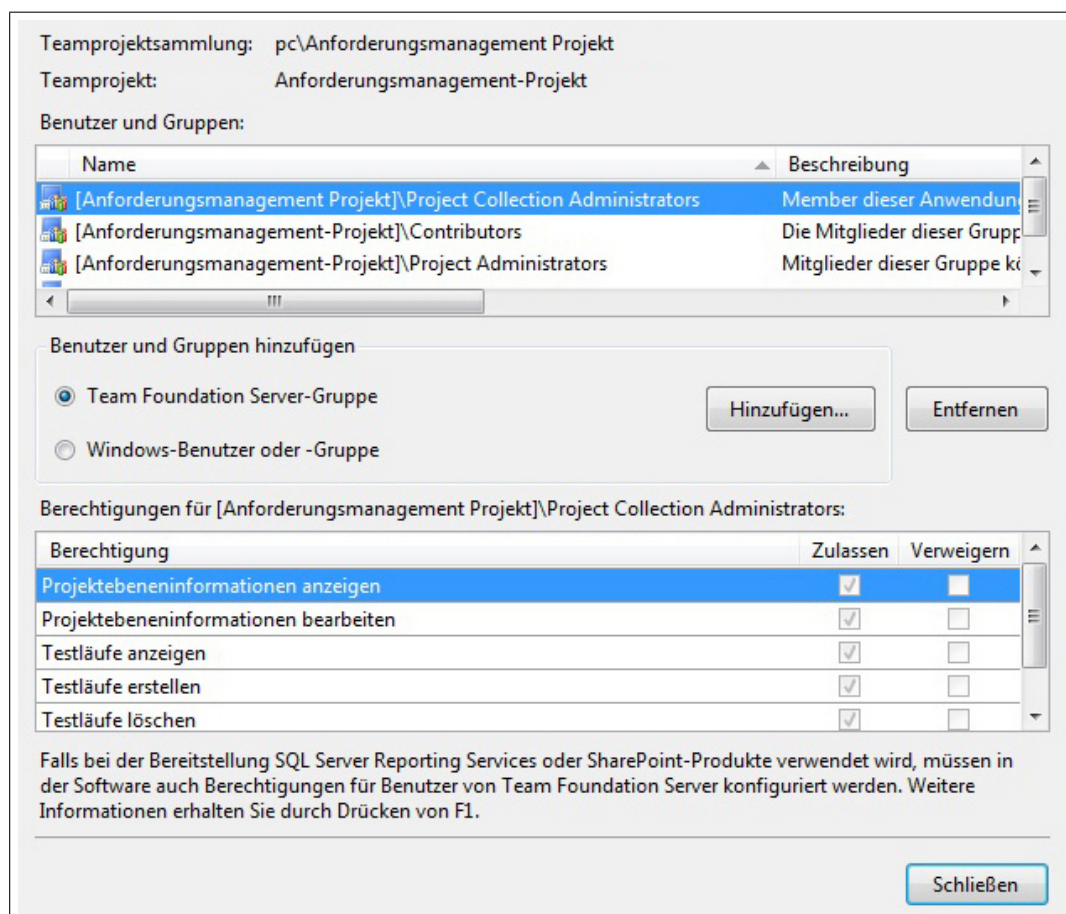
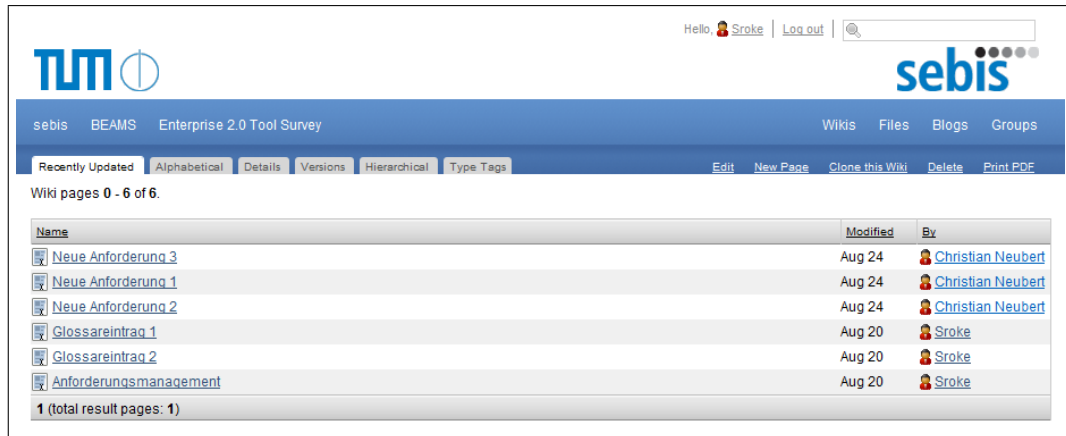


Abbildung B.23.: TFS - Sicherheitseinstellungen

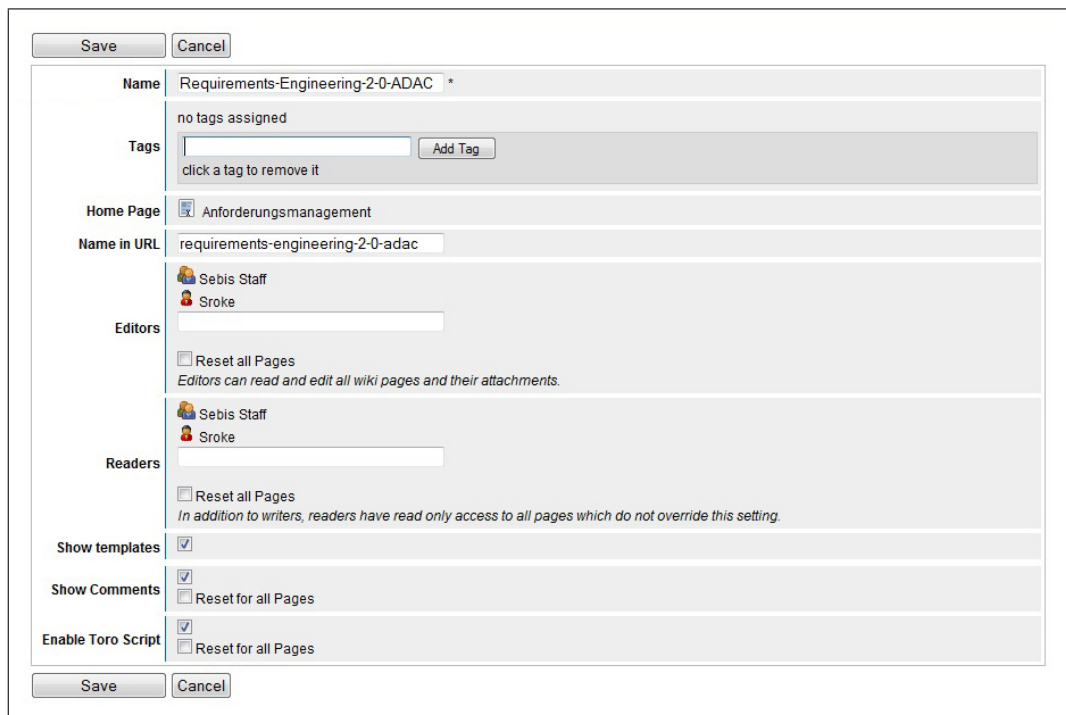
B.3. InfoAsset Tricia



Name	Modified	By
Neue Anforderung 3	Aug 24	Christian Neubert
Neue Anforderung 1	Aug 24	Christian Neubert
Neue Anforderung 2	Aug 24	Christian Neubert
Glossareintrag 1	Aug 20	Sroke
Glossareintrag 2	Aug 20	Sroke
Anforderungsmanagement	Aug 20	Sroke

1 (total result pages: 1)

Abbildung B.24.: Tricia - Anforderungsmanagement-Wiki (Ansicht)



Save Cancel

Name: Requirements-Engineering-2-0-ADAC *

Tags: no tags assigned

Home Page: [Anforderungsmanagement](#)

Name in URL: requirements-engineering-2-0-adac

Editors: [Sebis Staff](#), [Sroke](#)

Readers: [Sebis Staff](#), [Sroke](#)

Show templates: ☒

Show Comments: ☒ Reset for all Pages

Enable Toro Script: ☒ Reset for all Pages

Save Cancel

Abbildung B.25.: Tricia - Anforderungsmanagement-Wiki (Eigenschaften)

The screenshot shows the 'Anlage einer neuen Anforderung' (Create new requirement) form in the 'Ansicht' (View) mode. At the top, there are buttons for 'Save', 'Cancel', and 'Save and Continue'. The 'Name' field is filled with 'Neue Anforderung 1'. Below it, the 'Tags' section shows 'no tags assigned' and an 'Add Tag' button. A message 'click a tag to remove it' is visible. Below the tags, a status bar indicates 'Draft saved at 4:22:23 PM.' and a rich text editor toolbar. The main content area is titled 'Beschreibung der Anforderung 1' and contains the following text: 'Vorbedingung:', 'Stept 1:', 'Stept 2:', and 'Nachbedingung:'.

Abbildung B.26.: Tricia - Anlage einer neuen Anforderung (Ansicht)

The screenshot shows the 'Anlage einer neuen Anforderung' (Create new requirement) form in the 'Eigenschaften' (Properties) mode. The form is divided into several sections: 'Name in URL' (Anforderung1), 'Parent Page' (Anforderungsmanagement), 'Editors' (Inherited from Requirements-Engineering-2-0-ADAC: Sebis Staff, Sroke), 'Readers' (Inherited default setting from Requirements-Engineering-2-0-ADAC: Sebis Staff, Sroke), 'Show template' (checked), 'Enable' (checked), '\$TriciaScript\$' (Scripts enclosed in \$\$ embedded in the rich text are evaluated on the Tricia server to produce dynamic HTML output.), and 'Show Comments' (checked). At the bottom, there is a section 'Assign a new type:' with a list of options: BrainThought, Citation, NameInMenu, Rating, Service, ServiceCategory, ServiceContext, and Tool. Below this, there are buttons for 'Save', 'Cancel', and 'Save and Continue'.

Abbildung B.27.: Tricia - Anlage einer neuen Anforderung (Eigenschaften)

The screenshot shows a web interface with four tabs: 'Wiki Page' (selected), 'File', 'Other', and 'External Link'. Below the tabs are four input fields: 'Wiki' containing 'Requirements-Engineering-2-0-ADAC', 'WikiPage' (empty), 'Link Text' (empty), and 'URL' (empty). At the bottom are two buttons: 'Save' and 'Create New Page'.

Abbildung B.28.: Tricia - Anlage eines neuen Links

The screenshot shows a 'Template Definition' window. At the top are 'Save' and 'Cancel' buttons. Below is a text input field containing 'Anforderung'. Underneath, it says 'No draft saved yet.' followed by a rich text editor toolbar with various icons for text formatting (bold, italic, underline, etc.) and alignment. The main text area contains the placeholder text 'Beschreibung der Attribute einer Anforderung.'

Abbildung B.29.: Tricia - Template-Definition

Start

Neue Anforderung 1

Neue Anforderung 1

Tags: no tags assigned [edit tags](#)

Beschreibung der Anforderung 1

Vorbedingung:

Step 1:

Step 2:

Nachbedingung:

Anforderung

ID	1
Titel	Neue Anforderung 1
Zugewiesen an	Sroke
Status	Neu
Anhang	2 - Beschreibung 1.pdf
Vorbedingung	Test-Vorbedingung
Nachbedingung	Test-Nachbedingung
Kommentar	Kommentar zur Anforderung 1
Abhängigkeiten	Neue Anforderung 2 Neue Anforderung 3

+ Add a new attribute

Referenced by

Abbildung B.30.: Tricia - Zuweisung eines Anforderungs-Templates

Start

Neue Anforderung 2

Neue Anforderung 2

Tags: no tags assigned [edit tags](#)

Die Software soll dem Benutzer die Möglichkeit bieten, ...

Alle Anforderungen:

- » [Neue Anforderung](#)
- » [Neue Anforderung 1](#)
- » [Neue Anforderung 2](#)
- » [Neue Anforderung 3](#)
- » [Neue Anforderungen](#)

[Open the search producing this list](#)

Anforderung

ID	2
Titel	Neue Anforderung 2
Zugewiesen an	Christian Neubert
Status	Zugewiesen
Anhang	8 - Documenting Software Architecture.pdf
Vorbedingung	
Nachbedingung	
Kommentar	Kommentar zur Anforderung 2
Abhängigkeiten	

+ Add a new attribute

Referenced by

Anforderung (1)

- "Abhängigkeiten" of [Neue Anforderung 1](#)

Abbildung B.31.: Tricia - Anzeige der verlinkten Anforderungen

Beschreibung der Attribute einer Anforderung.

Template Definition			
Attribute	Visible even if no instances exist	# Instances	Ø
ID	☒	2	100%
Titel	☒	2	100%
Zugewiesen an	☒	2	100%
Status	☒	2	100%
Anhang	☒	2	100%
Vorbedingung	☒	1	50%
Nachbedingung	☒	1	50%
Kommentar	☒	2	100%
Abhängigkeiten	☒	1	50%
Add a new attribute			

All 2 instances of Anforderung:

	ID	Titel	Zugewiesen an	Status	Anhang	Vorbedingung	Nachbedingung	Kommentar	Abhängigkeiten
Neue Anforderung 1	1	Neue Anforderung 1	 Stroke	Neu	 2-Beschreibung 1.pdf	Test-Vorbedingung	Test-Nachbedingung	Kommentar zur Anforderung 1	 Neue Anforderung 2  Neue Anforderung 3
Neue Anforderung 2	2	Neue Anforderung 2	 Christian Neubert	Zugewiesen	 8-Documenting Software Architecture.pdf			Kommentar zur Anforderung 2	

Abbildung B.32.: Tricia - Template-Definitions Umgebung

[1 Comments](#)



[1 minute ago](#)
[Edit](#) [Delete](#)

Stroke says:
Neuer Kommentar

Leave a comment:

Abbildung B.33.: Tricia - Kommentarfunktion

Versions of [Neue Anforderung 1](#)
(0 - 10 of 24).

Who	Action	Details	When	
Sroke	Edit	Anforderungstyp	3 minutes ago	
Sroke	Edit	Anforderungstyp	3 minutes ago	Compare with current version
Sroke	Edit	Anforderungstyp	11 minutes ago	Compare with current version
Sroke	Edit	Abhängigkeiten	20 minutes ago	Compare with current version
Sroke	Edit	Abhängigkeiten	21 minutes ago	Compare with current version
Sroke	Edit	Abhängigkeiten	21 minutes ago	Compare with current version
Sroke	Edit	Link	1 hour ago	Compare with current version
Sroke	Edit	Anhang	1 hour ago	Compare with current version
Sroke	Edit	Kommentar	1 hour ago	Compare with current version
Sroke	Edit	Nachbedingung	1 hour ago	Compare with current version

1 2 3 (total result pages: 3)

Abbildung B.34.: Tricia - Versionsverwaltung

All contents

▼ Last modification

Any Date ▼

▼ Content type

- Wiki
- Wiki Page
- Document
- Directory
- Blog
- Post Entry
- Blog Page
- Person
- Search
- Group
- Comment
- Template Definition

▼ Space

- All's Wiki
- Alis Wiki
- BA-Andreas-Mirbeth
- BA-Julian-Sommerfeldt

Search for Go sort by Relevance ▼ ▼ Tag Filter ▼ Attribute Filter

required tags clipboard excluded tags

[adac](#) [anforderungsmanagement](#) [bachelorarbeit](#) [bachelorthesis](#) [glossareintrag 1](#) [glossareintrag 2](#) [outdated](#)

[pdf](#) [requirements engineering](#) [slides](#) [softarch](#) [start](#) [teaching](#) [thesis](#)

Attribute: Value contains:

[Add additional filter](#)

Results 1 - 10 of 11424

[Bachelorthesis Claudia Sroke](#)

Abstract

[sebis Public Website](#) | [Last edited by [Christian Neubert](#) Jul 27]

[adac](#) [bachelorarbeit](#) [bachelorthesis](#) [requirements engineering](#) [teaching](#) [thesis](#) [edit tags](#)

[Neue Anforderung 3](#)

Idee einer Bachelorarbeit zur Nutzung von Web 2.0 Konzepten im Software Engineering Prozess (im Speziellen beim

Abbildung B.35.: Tricia - Volltextsuche

C. Abkürzungsverzeichnis

ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.
DOORS	Dynamic Object Oriented Requirements System
IVA	Informationsverarbeitung
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
MSDN	Microsoft Developer Network
NASA	National Aeronautics and Space Administration
OLE	Object Linking and Embedding
OOA	Objektorientierte Analyse
TFS	Team Foundation Server

D. Glossar

ADAC

Deutschlands größter Verkehrsclub mit Sitz in München.

Anforderung

Aussage über eine Eigenschaft oder Leistung eines Produkts, eines Prozesses oder der am Prozess beteiligten Personen.

Anforderungsanalyse

Analysephase zur Erhebung des Ist-Zustands des Anforderungsmanagements sowie der Anforderungen an ein einzuführendes Softwaresystem.

Anforderungsattribut

Dient zur Dokumentation der Eigenschaften einer Anforderung.

Anforderungsermittlung

Ermittlung von Anforderungen an ein Softwaresystem.

Anforderungskatalog

Präzise Formulierung der Anforderungen an ein Softwaresystem. Bei einem gewichteten Anforderungskatalog ist zu jeder Anforderung eine entsprechende Gewichtung zur Darstellung der Bedeutung der Anforderung zugeordnet.

Anforderungsliste

Darstellung von Anforderungen in einer Liste.

Anforderungsmanagement

Anforderungsmanagement (engl. Requirements Engineering) ist eine Managementaufgabe für die effiziente und fehlerarme Entwicklung komplexer Softwaresysteme. Es umfasst die Definition (engl. Requirements Definition) und Verwaltung (engl. Requirements Management) von Anforderungen.

Anforderungsmanagement-Prozess

Der Anforderungsmanagement-Prozess besteht aus vier Hauptaktivitäten: Anforderungen erheben, Anforderungen dokumentieren, Anforderungen prüfen und Anforderungen verwalten.

Anforderungsmanagement-Werkzeug

Softwaresystem, mit dem Anforderungen verwaltet werden können.

Anforderungsmanager

Person im Unternehmen, die für das Anforderungsmanagement zuständig ist. Häufig wird diese Rolle bei Nichtvorhandensein eines gesonderten Anforderungsmanagements vom Projektleiter übernommen.

Anforderungsquelle

Ursprung einer Anforderung.

Anforderungsschablone

Bauplan, der die syntaktische Struktur einer einzelnen Anforderung festlegt.

Anforderungsspezifikation

Bezeichnet zum einen die Phase bzw. Aktivität innerhalb derer Anforderungen spezifiziert werden und zum anderen das dabei entstehende Ergebnisdokument bzw. Artefakt.

Artefakt

Dokumentiertes Ergebnis eines definierten Entwicklungsschrittes.

Attribut

Siehe Anforderungsattribut.

Attributierung

Siehe Anforderungsattribut.

Baseline

Einfrieren eines Entwicklungszustands zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Basiseigenschaften

Produkteigenschaften, die vom Kunden erwartet und vorausgesetzt werden. Eine Nichterfüllung dieser Produkteigenschaften führt zu großer Unzufriedenheit beim Kunden. Im Unterschied dazu resultiert ein hoher Erfüllungsgrad nicht in Zufriedenheit, sondern kann lediglich Unzufriedenheit vermeiden. Basiseigenschaften werden von den Kunden nicht explizit artikuliert sondern implizit als Muss-Kriterium für das Produkt vorausgesetzt.

Begeisterungseigenschaften

Zu dieser Kategorie zählen Produkteigenschaften, die bei einem hohen Erfüllungsgrad Zufriedenheit und Begeisterung auf Seiten des Kunden auslösen, deren Nichterfüllung jedoch keine Unzufriedenheit bedingt. Begeisterungseigenschaften werden von den Kunden weder explizit erwartet noch artikuliert. Sie stellen latente oder unbewusste Bedürfnisse dar, weshalb eine Erfüllung dieser Produkteigenschaften zu überproportionaler Kundenzufriedenheit führt.

Checkliste

Prüfkatalog zur Vollständigkeitskontrolle.

DOORS

Siehe IBM Rational DOORS.

Enterprise Social Software

Social Software zur Projektkoordination, zum Wissensmanagement und zur Innen- und Außenkommunikation in Unternehmen.

Evaluation

Analyse und Bewertung eines Softwaresystems.

Feld

Siehe Anforderungsattribut.

Funktionale Anforderungen

Legen eine vom Softwaresystem oder einer seiner Komponenten bereitzustellende Funktion oder bereitzustellenden Service fest.

IBM Rational DOORS

Ursprünglich von Telelogic entwickeltes Werkzeug zum Anforderungsmanagement.

ISO 9001

Qualitätsmanagementnorm zur Beschreibung der Anforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem (QM-System).

Ist-Aufnahme

Ermittlung des Ist-Zustands.

Ist-Zustand

Darstellung des aktuellen Zustands eines bestimmten Bereichs.

Kano

Dr. Noriaki Kano, Professor an der Universität Tokio.

Kano-Diagramm

Diagrammartige Darstellung des Kano-Modells.

Kano-Fragebogen

Besteht aus zwei hypothetischen Fragen, die funktionale Frage und die dysfunktionale Frage. Die funktionale Frage bezieht sich auf vorhandene Eigenschaften eines Produkts und die dysfunktionale Frage auf die Nichtexistenz der Eigenschaft.

Kano-Fragetechnik

Fragetechnik unter Nutzung des Kano-Fragebogens.

Kano-Kategorien

Kategorien des Kano-Modells zur Kategorisierung von Produkteigenschaften.

Kano-Klassifikation

Einteilung von Produkteigenschaften in Kano-Kategorien.

Kano-Modell

Modell zur Analyse von Kundenwünschen.

Kategorisierung

Siehe Kano-Klassifikation.

Klassifikation

Siehe Kano-Klassifikation.

Lastenheft

Vom Auftraggeber festgelegte Gesamtheit der Forderungen an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers innerhalb eines Auftrags.

Leistungseigenschaften

Produkteigenschaften, die in der Regel vom Kunden explizit verlangt werden. Dabei entspricht die Beziehung zwischen dem Erfüllungsgrad und der Zufriedenheit einem proportionalen Zusammenhang. Je höher der Erfüllungsgrad eines Produkts ist, desto höher ist die Zufriedenheit des Kunden. Dasselbe gilt in umgekehrter Richtung.

META Group

Unabhängiges, weltweites IT-Assessment- und Consulting-Unternehmen, das sich auf die Analyse und Beratung im Bereich der Informationstechnologie bei großen Anwendern und Herstellern spezialisiert hat.

Microsoft Office SharePoint Server

Portal-Software der Firma Microsoft.

Microsoft Office-Produkte

Sammlung von einander ergänzenden, für den Einsatz im Büro konzipierte Anwendungsprogramme, die in einem sogenannten Office-Paket vertrieben werden (z.B. Word, Excel, PowerPoint, Visio, Outlook oder Project).

Microsoft Visual Studio Team Foundation Server

Software von Microsoft zur Unterstützung verteilter Softwareentwicklung.

Modellbasierte Anforderungen

Anforderungen, die in Anforderungsmodellen (z.B. Uses Cases) dokumentiert sind.

NASA

US-amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörde.

Nicht-funktionale Anforderungen

Alle Anforderungen, bei denen es sich nicht um eine funktionale Anforderung handelt. Sie legen fest, welche Eigenschaften ein Produkt haben soll.

Pflichtenheft

Vom Auftragnehmer erarbeitete Realisierungsvorgaben aufgrund der Umsetzung des vom Auftraggeber vorgegebenen Lastenhefts.

Pilotphase

Phase zur Erprobung eines Softwaresystems im realen Projektablauf.

Produkteigenschaft

Merkmal oder Funktion eines Produkts.

Public Share

Öffentliches Verzeichnis im Unternehmensnetzwerk.

Query

Abfrage von bestimmten Daten einer Datenbank.

Rahmenbedingungen

Bedingungen, die von außerhalb des betrachteten Systems vorgegeben werden.

Report

Bericht, der eine selbst definierte Darstellung von Daten einer Datenbank enthält.

Reporting-Funktionalität

Reportgenerator zur Erstellung von Reports.

Rückweisungseigenschaften

Diese Kategorie subsummiert Produkteigenschaften, die einen umgekehrt proportionalen Zusammenhang zwischen dem Erfüllungsgrad und der Zufriedenheit aufweisen. Dies bedeutet, dass ein unzureichender Erfüllungsgrad einer Produkteigenschaft in Zufriedenheit beim Kunden resultiert, während ein hoher Erfüllungsgrad Unzufriedenheit verursacht.

Schablone

Siehe Anforderungsschablone.

Social Software

Software, die der menschlichen Kommunikation und der Zusammenarbeit dient (z.B. Wikis, Blogs oder soziale Netzwerke).

Software Engineering

Zielorientierte Bereitstellung und systematische Verwendung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen für die arbeitsteilige, ingenieurmäßige Entwicklung und Anwendung von umfangreichen Softwaresystemen.

Softwaresystem

Sammelbegriff für die Gesamtheit ausführbarer Programme und der zugehörigen Daten.

Spezifikation

Siehe Anforderungsspezifikation.

Stakeholder

Personen oder Organisationen, die ein Interesse an einer Softwareentwicklung haben und von dieser bzw. dem Einsatz des Softwaresystems betroffen sind.

Standish Group

US-amerikanisches Beratungsunternehmen, das sich auf Riskomanagement und Consulting-Aktivitäten bei bevorstehenden IT-Investitionen spezialisiert hat.

Telelogic

Unternehmen von IBM für Software und Service mit Sitz in Schweden.

Template

Siehe Anforderungsattribut.

Template-Definitions Umgebung

Umgebung zur Erstellung oder Verwendung von Templates.

TFS

Siehe Microsoft Visual Studio Team Foundation Server.

Traceability-Analyse

Analyse von Abhängigkeiten zwischen Anforderungen.

Tricia

Java-basierte Open Source Web Collaboration- und Wissensmanagement-Software.

Unerhebliche Eigenschaften

Produkteigenschaften, die unabhängig von ihrem Erfüllungsgrad weder Zufriedenheit noch Unzufriedenheit verursachen. Sie haben folglich für die Kunden keine Bedeutung.

Use Case

Anwendungsfall, der alle möglichen Szenarien bündelt, die eintreten können, wenn ein Akteur versucht, mit Hilfe des betrachteten Systems ein bestimmtes fachliches Ziel zu erreichen.

View

Logische Sicht auf bestimmte Daten einer Datenbank.

Werkzeug

Siehe Anforderungsmanagement-Werkzeug.

Werkzeug zum Anforderungsmanagement

Siehe Anforderungsmanagement-Werkzeug.

Work Item

Darstellung einer Arbeitsaufgabe bzw. eines Arbeitspakets.

Work Item Tracking

Planen und Verfolgen von Arbeitsaufgaben.

Work Item Type

Typ eines Work Items (z.B. Anforderung oder Testfall).

Work Item-Umgebung

Umgebung zur Erstellung oder Verwendung von Work Items.

Yphise

Unabhängiges französisches Analystenhaus.

E. Literaturverzeichnis

- [AB] AB, Cision S.: *Telelogic DOORS Named Best Product for Requirements-Driven Development by Yphise*. <http://www.cisionwire.com/telelogic>, . – Abruf: 02.08.2010
- [AG] AG, InfoAsset: *InfoAsset Tricia - Open Source Web Collaboration and Knowledge Management Software*. <http://www.infoasset.de/wikis/infoasset/tricia>, . – Abruf: 19.08.2010
- [Bal09] BALZERT, Helmut: *Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering*. Spektrum Akademischer Verlag, 2009
- [BMN09] BÜCHNER, Thomas ; MATTHES, Florian ; NEUBERT, Christian: *A Concept and Service Based Analysis of Commercial and Open Source Enterprise 2.0 Tools*. Lehrstuhl für Informatik 19 (sebis), Technische Universität München, 2009
- [Boe99] BOEHM, Barry: *Managing Software Productivity and Reuse*. IEEE Computer (September), 1999
- [Boe00] BOEHM, Barry: *Project Termination Doesn't Equal Project Failure*. IEEE Computer (September), 2000
- [Cora] CORPORATION, IBM: *Detaillierte Preisliste für IBM Rational DOORS*. http://www-142.ibm.com/software/dre/ecatalog/detail.wss?locale=en_US&synkey=F036918J78119U24, . – Abruf: 02.08.2010
- [Corb] CORPORATION, IBM: *Releaseinformationen IBM Rational DOORS Version 9.2.0.4*. http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/rsdp/v1r0m0/topic/com.ibm.help.download.doors.doc/pdf92/ratlDOORS_9-2-0-4_Readme_de.htm, . – Abruf: 02.08.2010
- [Corc] CORPORATION, Microsoft: *Visual Studio Team Foundation Server 2010*. <http://www.microsoft.com/germany/visualstudio/products/team/visual-studio-team-foundation-server.aspx#topics=0>, . – Abruf: 08.08.2010
- [Cor08] CORPORATION, IBM: *Using Telelogic DOORS*. IBM Corporation, 2008
- [Cor10] CORPORATION, Microsoft: *Requirements Engineering Guidance 2010 - A Guide for Visual Studio and Team Foundation Server Users*. Microsoft Corporation, 2010
- [Ebe08] EBERT, Christof: *Systematisches Requirements Engineering und Management*. dpunkt Verlag, 2008

- [e.V] E.V., ADAC: *Pressemitteilungen*. <http://www.adac.de>, . – Abruf: 29.06.2010
- [GM09] GOTEL, Orlena ; MÄDER, Patrick: *How to Select a Requirements Management Tool: Initial Steps*. IEEE XPlore, 2009
- [Gmba] GMBH, Sophist: *Einführung von RM-Tools*. <http://www.sophist.de/infopool/downloads>, . – Abruf: 02.08.2010
- [Gmbb] GMBH, Sophist: *Fragebogen zur Evaluierung von Softwarewerkzeugen*. <http://www.sophist.de/infopool/downloads>, . – Abruf: 10.06.2010
- [Gmbc] GMBH iSQI: *IREB®Certified Professional for Requirements Engineering*. <http://www.isqi.org/zertifizierung>, . – Abruf: 10.07.2010
- [HH09] HERRMANN, Andreas ; HUBER, Frank: *Produktmanagement*. Gabler Verlag, 2009
- [HKS⁺05] HOOD, Colin ; KRESS, Andreas ; STEVENSON, Robert ; VERSTEEGEN, Gerhard ; WIEBEL, Rupert: *iX Studie Anforderungsmanagement*. Heise Zeitschriften Verlag, 2005
- [Höl08] HÖLZING, Jörg A.: *Die Kano-Theorie der Kundenzufriedenheitsmessung*. Gabler Verlag, 2008
- [HMRV07] HOOD, Colin ; MÜHLBAUER, Susanne ; RUPP, Chris ; VERSTEEGEN, Gerhard: *iX Studie Anforderungsmanagement*. Heise Zeitschriften Verlag, 2007
- [HW05] HOOD, Colin ; WIEBEL, Rupert: *Optimieren von Requirements Management und Engineering*. Springer Verlag, 2005
- [LW03] LEFFINGWELL, Dean ; WIDRIG, Don: *Managing Software Requirements: A Use Case Approach*. Addison-Wesley Verlag, 2003
- [Müh06] MÜHLBAUER, Susanne: *Werkzeuge im Anforderungsmanagement*. OBJEKTSpektrum, 2006
- [NMG] NEUE MEDIEN GMBH, Huber V.: *Telelogic DOORS von Yphise zum dritten Mal in Folge als bestes Anforderungsmanagement-Produkt ausgezeichnet*. <http://www.pressebox.de/pressemeldungen/telelogic-deutschland-gmbh/boxid-80711.html>, . – Abruf: 02.08.2010
- [onl] ONLINE heise: *heise Preisvergleich für Team Foundation Server 2010*. <http://www.heise.de/preisvergleich/a524387.html>, . – Abruf: 02.08.2010
- [Poh08] POHL, Klaus: *Requirements Engineering*. dpunkt Verlag, 2008
- [PR09] POHL, Klaus ; RUPP, Chris: *Basiswissen Requirements Engineering*. dpunkt Verlag, 2009
- [Pro] PROJECTCARTOON.COM: *How Projects Really Work*. <http://www.projectcartoon.com>, . – Abruf: 19.08.2010

- [Rup09] RUPP, Chris: *Requirements-Engineering und -Management*. Hanser Verlag, 2009
- [Sch02] SCHIENMANN, Bruno: *Kontinuierliches Anforderungsmanagement*. Addison-Wesley Verlag, 2002
- [Ver04] VERSTEEGEN, Gerhard: *Anforderungsmanagement*. Springer Verlag, 2004
- [Vil07] VILT, Lajos: *Incident Management mit Open Source Software*. Grin Verlag, 2007