

Durchführung einer Anforderungsanalyse für eine Datenbankanwendung mit Methoden des Requirements Engineering

Bachelorarbeit

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

vorgelegt von

Name:

Lübcker



Vorname:

Kathrin



Prüfer: Prof. Dr. rer. nat. Michael H. Breitner

Hannover, den 03.08.2021

Inhaltsverzeichnis

Sperrvermerk	I
Abstrakt	II
Danksagung	III
Inhaltsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	VIII
Abkürzungsverzeichnis.....	IX
1 Einleitung.....	1
2 Theoretische Grundlagen	2
2.1 Requirements Engineering	2
2.2 Anforderungen	4
2.2.1 Anforderungsquellen	6
2.2.2 Funktionale Anforderungen	7
2.2.3 Nichtfunktionale Anforderungen	7
2.2.4 Anforderungsmanagement	8
2.3 Risiken und Chancen bei der Durchführung des Requirements Engineering	9
2.4 Relationale Datenbankanwendung	10
2.5 Vorgehensmodelle.....	13
2.5.1 Hybrides Projektmanagement	14
2.5.2 Das klassische V-Modell	15
2.5.3 Agiles Requirements Engineering	17
2.5.4 Festlegung der Methoden	18
3 Methoden zur Durchführung der Anforderungsanalyse.....	20
3.1 Anforderungsermittlung.....	20
3.1.1 Dokumentenanalyse	20
3.1.2 Interview	21
3.1.3 Prototyping.....	23

3.2	Anforderungsanalyse und Dokumentation	24
3.2.1	Anforderungsliste	24
3.2.2	Use-Cases	25
3.2.3	Prototyping.....	27
3.3	Anforderungsevaluation	28
3.3.1	Prototyping.....	28
3.3.2	Review	29
4	Fallstudie	29
4.1	Unternehmensvorstellung.....	29
4.2	Problembeschreibung	32
4.2.1	Ist-Situation	32
4.2.2	Identifizierte Schwächen	33
4.2.3	Projektvision und Ziele	34
5	Ergebnisse.....	34
5.1	Anforderungsquellen.....	35
5.2	Ermittlung.....	38
5.3	Analyse und Dokumentation	41
5.4	Evaluation	51
6	Schlussbetrachtung	52
6.1	Limitation.....	52
6.2	Generalisierung	54
6.3	Zusammenfassung und Ausblick	55
	Literaturverzeichnis	X
	Abbildungsverzeichnis Anhang.....	XVI
	Tabellenverzeichnis Anhang.....	XVII
	Anhang A: Geschäftsprozess beim Erstellen der DRL.....	XVIII
	Anhang B: Übersicht der Metadaten	XIX
	Anhang C: Anforderungsliste der Datenbankanwendung.....	XX
	Anhang D: Use-Cases und Umsetzung im Prototyp	XXI

Anhang E: DRL mit Beispieldaten.....	XXXIII
Dateiverzeichnis	XXXV
Ehrenwörtliche Erklärung.....	XXXVII

1 Einleitung

„Es gehört zu unserer Urerfahrung, dass technologische Innovationen uns das Leben erleichtern – seit im Neolithikum irgendein Steinzeit-Edison Speerschleuder, Pfeil und Bogen und später den Pflug erfand.“

Patalong (2012: Vorwort)

Frank Patalong (2012) schrieb in seinem Buch über zahlreiche Erfindungen, die im Laufe der Zeit entwickelt wurden. Neben Erfolgsgeschichten wie der des Telefons widmet er sich auch Erfindungen, die weniger erfolgreich waren. In den frühen 20er Jahren war das Tempo des Fortschritts rapide. Großen Entwicklungen lagen oftmals einfache Ideen zugrunde, der Wunsch, etwas zu erleichtern oder zu optimieren, wie das eingangs genannte Zitat zeigt (Patalong 2012). Heutzutage finden derartige Entwicklungen oftmals im Rahmen des Systems Engineering statt. In dieser Arbeit wird der Begriff Systems Engineering als Überbegriff verwendet, in dem das Software Engineering enthalten ist, da eine Software als Systembestandteil angesehen werden kann (vgl. Ebert 2005: 23).

Systems Engineering kann auf jegliche Art von Systemen angewendet werden. Ein System wird als *„die Gesamtheit von Elementen“* (Böhm/Fuchs 2002: 9) charakterisiert, bei der die verschiedenen Elemente als Attribute, Funktionen oder Merkmale beschrieben werden und zueinander in Beziehung stehen (vgl. Vogel-Heuser 2003: 13). Walden et al. (2017: 7) schrieb: *Systeme „sind von Menschen geschaffen. Sie wurden erzeugt und werden verwendet, um Produkte und Dienstleistungen in definierten Umgebungen zum Nutzen von Benutzern und anderen Stakeholdern bereitzustellen.“*

Um gerade den Nutzungsaspekt optimal zu erfüllen, erhält die Unterdisziplin, das sogenannte Requirements Engineering (RE), im Entwicklungsprozess eine große Bedeutung. Nur wenn bei der Entwicklung von Systemen alle Anforderungen (engl.: Requirements) bekannt sind, dadurch alle benötigten Funktionalitäten zufriedenstellend umgesetzt und auch Qualitätskriterien erfüllt wurden, wurde ein System geschaffen, das von Nutzen ist.

Trotz der hohen Relevanz von Anforderungen in der Entwicklung gibt es keinen standardisierten RE-Prozess, weil alle Methoden und Werkzeuge individuell auf die gegebenen Umstände abgestimmt werden müssen (vgl. Ebert 2005: 15).

Ziel der wissenschaftlichen Arbeit ist es, einen Prozess zur Durchführung einer Anforderungsanalyse für eine Datenbankanwendung zu definieren. Die zu entwickelnde Datenbankanwendung soll gemäß dem relationalen Modell aufgebaut und mithilfe eines Softwarewerkzeugs erstellt werden. Dieses Softwarewerkzeug ist darauf ausgelegt,

Datenbankanwendungen zu erstellen. In der folgenden Ausarbeitung wird zuerst der Begriff RE definiert und dessen Bereiche und Aktivitäten erläutert. Nach Klärung der Anforderungsaspekte werden die Vorteile einer Datenbankanwendung erörtert und kurz das Prinzip einer relationalen Datenbank erklärt, um das für die Aufgabenstellung relevante Wissen zu vermitteln. Im Anschluss wird ein Vorgehensmodell für das Projekt vorgestellt, in welches das RE integriert wird. Hierfür werden die Aktivitäten der Anforderungsanalyse mit geeigneten Methoden zur Lösung der Aufgabenstellung ausgestattet. Die ausgewählten Methoden werden auf eine Fallstudie angewendet und die Ergebnisse vorgestellt. Zum Schluss erfolgt die Betrachtung der Eignung durch eine Erörterung der Schwachstellen und der Generalisierungsmöglichkeit.

2 Theoretische Grundlagen

In dem folgenden Abschnitt wird der Begriff des RE definiert und die Bereichseinteilung und Aktivitäten werden präsentiert. Um die Relevanz des RE zu verdeutlichen, wird nach der Klärung der Anforderungsaspekte auf die Risiken und Chancen eingegangen, die bei der Durchführung des RE entstehen können. Anschließend werden das gewählte Vorgehensmodell und die ausgewählten Methoden vorgestellt.

2.1 Requirements Engineering

Das RE ist ein wichtiger Bestandteil des interdisziplinären Ansatzes des Systems Engineering (vgl. Walden et al. 2017: 15; vgl. Hull et al. 2011: 8). In der Systementwicklung übernimmt das RE die Rolle der Aufgabenklärung und die formale Bearbeitung der Anforderungen. In der Literatur gibt es viele Begriffe, die analog zum RE verwendet werden. Damit gehen diverse Bereichseinteilungen einher (vgl. Van Husen 2007: 43). In der vorliegenden Arbeit wird der Begriff RE verwendet und gemäß Pohl und Rupp (2015: 4) definiert:

„Das Requirements Engineering ist ein systematischer und disziplinierter Ansatz zur Spezifikation und zum Management von Anforderungen mit den folgenden Zielen:

- 1. Die relevanten Anforderungen zu kennen, Konsens unter den Stakeholdern über die Anforderungen herzustellen, die Anforderungen konform zu vorgegebenen Standards zu dokumentieren und die Anforderungen systematisch zu managen.*
- 2. Die Wünsche und Bedürfnisse der Stakeholder zu verstehen, zu dokumentieren sowie die Anforderungen zu spezifizieren und zu managen, um das Risiko zu minimieren, dass das System nicht den Wünschen und Bedürfnissen der Stakeholder entspricht.“*
(Pohl/Rupp 2015: 4)

und die darin enthaltenen Dokumente geachtet. Die erwarteten Dokumente waren aufgrund des Entwicklungsstands der GDB und der darin enthaltenen beispielhaften Datenbasis nicht abgebildet (siehe Datei Nr. 14_Protokoll V, Frage 6.b.i.). Um nicht erneut eine derartige Situation auszulösen, wurden die Teilnehmer in den folgenden Interviews besser über den Zweck und die Ziele des Gesprächs informiert. Hierbei wurde deutlich gemacht, dass die Funktionen besprochen werden sollen und Fragen zur Datenbasis zu einem späteren Zeitpunkt behandelt werden. Dies führte zu qualitativeren Informationen der folgenden Interviews. Ein Ergebnis aus dem Interview war, dass die bereitgestellten Funktionen plausibel seien und auf deren Aufgabenbereich anwendbar sind (siehe Datei Nr. 16_Protokoll VII, Frage 6.b.i.). Zudem wurde der implementierte Aufbau als auf den ersten Blick verständlich beschrieben (siehe Datei Nr. 15,16, Frage 6.b.iv.). Dennoch wurde kritisch angemerkt, dass bei der DBS eine Beschreibung der Ebenen fehlt (siehe Datei Nr. 14_Protokoll V, Frage 6.b.iv.).

6 Schlussbetrachtung

Dieses Kapitel betrachtet mittels einer kritischen Reflexion die Schwachstellen der durchgeführten Anforderungsanalyse und der implementierten Lösung. Darauf folgend wird in der Generalisierung erörtert, ob und unter welchen Bedingungen die Methoden in der vorgestellten Zusammensetzung in anderen Projekten TenneT-intern sowie extern angewendet werden können. Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung mit einem Ausblick für einen weiteren Ansatz zur Durchführung einer Anforderungsanalyse für eine Datenbankanwendung.

6.1 Limitation

Durch die konsequente Anwendung der gewählten Methoden für die Durchführung der Anforderungsanalyse konnten Schwachstellen identifiziert werden. Eine Ursache für Schwachstellen basiert auf der zeitlichen Beschränkung der wissenschaftlichen Arbeit auf drei Monate. Aus diesem Grund wurde die Anforderungsanalyse im Wesentlichen auf die Ermittlung der funktionalen Anforderungen beschränkt. Eine weitere Ursache ist, dass eine Anforderungsanalyse in der Regel von mehr als nur einer Person durchgeführt wird. Darauf aufbauend werden mögliche Optimierungspotenziale vorgeschlagen.

Eine mögliche Schwachstelle liegt in der Einbindung der Stakeholder in die Anforderungsanalyse. Bei der Durchführung der Anforderungsermittlung wurden vergleichsweise wenige Stakeholder zum Identifizieren der Anforderungen befragt. Dem Problem entgegengewirkt haben die klaren Vorstellungen des unternehmensinternen Auftraggebers PMO bezüglich der funktionellen Anforderungen und benötigten Metadaten.

Dennoch sollten bei einer Durchführung des RE in einem angemessenen Zeitrahmen die Stakeholder besser in das Projekt eingebunden werden, um die entsprechenden Anforderungen von den tatsächlichen Anwendern zu erheben. Die darauf folgende Analyse und Dokumentation wurden nur von der Autorin durchgeführt. Dadurch fehlen möglicherweise Ergebnisse, die durch Diskussionen innerhalb eines Teams hätten entstehen können. In der anschließenden Evaluation mithilfe der Anwender wurde eine geringe Anzahl an Änderungen identifiziert. Daraus könnten zwei Schlüsse gezogen werden. Zum einen könnte es darauf hindeuten, dass die erhobenen Anforderungen korrekt und vollständig waren. Mit einem kritischen Blick könnte es aber auch auf mangelndes Hintergrundwissen, mangelndes Interesse und daraus folgend auf fehlende Motivation hindeuten.

Für eine erfolgreiche Einführung der Datenbank in die abteilungsübergreifenden Prozesse ist eine hohe Akzeptanz aller Beteiligten nötig. Um eine ausreichende Akzeptanz für das Projekt im Unternehmen zu entwickeln, sollten die Stakeholder nicht nur als Anforderungsquelle fungieren und beim Evaluieren einbezogen werden, sondern darüber hinaus im Projekt eingebunden werden. Durch die Unterstützung des oberen Managements könnten geeignete Stakeholder leichter gefunden und fest in dem Projekt eingesetzt werden. Dadurch würde das Projekt als fester Bestandteil in ihren Aufgabenbereich eingegliedert werden. Somit könnte sichergestellt werden, dass all ihre Anforderungen korrekt verstanden, protokolliert und dementsprechend umgesetzt werden.

Eine zweite Schwachstelle liegt in der inhaltlichen Qualität der DRL. Die DRL kann nur so gut sein wie die in der Datenbankanwendung enthaltene Datenbasis. Auch hierfür müssen die Stakeholder in das Projekt involviert werden und bereit sein, den zeitlichen Aufwand aufzubringen, die Datenbasis auszuarbeiten. Nur so können am Ende alle Beteiligten gleichermaßen profitieren. Zugleich gibt es hierbei einen aktuellen Risikofaktor durch die in Kapitel 5.1 beschriebene AMT-Datenbank. Die AMT-Datenbank könnte mithilfe einer Schnittstelle als Datenquelle fungieren, wenn alle enthaltenen Metadaten von der zuständigen Abteilung vollständig definiert, zusammengetragen und zur Verfügung gestellt wurden.

Eine letzte Schwachstelle liegt in den ausgewählten Methoden. Jede Methode hat ihre Vor- und Nachteile. Sobald geeignete Methoden ausgewählt wurden, müssen diese qualitativ durchgeführt werden. Bei der Durchführung dieser Anforderungsanalyse sind vor allem Schwächen in den geführten Interviews aufgefallen. Bei den Interviews zur Evaluation mit den Anwendern sollte der Fokus auf den implementierten funktionalen Anforderungen liegen. Trotz der Bemühungen des Moderators fiel es den Interviewten schwer, bei diesem Aspekt zu bleiben. Ein Problem hierbei war, dass die DRL, die aus der Vorführung resultierte, aufgrund der beispielhaften Datenbasis unvollständig und zum Teil inkorrekt war. Dieser

Umstand löste Diskussionen zur Datenbasis aus, die erst zu einem späteren Zeitpunkt der Entwicklung angegangen werden sollten. Aus dieser Erfahrung wurden bereits nach dem ersten Interview Konsequenzen gezogen. In den folgenden Interviews wurden die Stakeholder zu Beginn noch besser über die Ziele des Gesprächs informiert. Diese Anpassung führte zu verbesserten Ergebnissen. Zudem wird das Führen von Interviewprotokollen als eine Schwachstelle der gewählten Methode gesehen. Selbst wenn viele Notizen gemacht wurden, ist davon auszugehen, dass beim gleichzeitigen Moderieren und Schreiben von Notizen ein Teil der Informationen verloren geht. Alternativ hätten diese zwei Aufgaben bei einem Projektteam auf zwei Personen aufgeteilt werden können.

6.2 Generalisierung

In diesem Kapitel wird erläutert, in welchen anderen Bereichen die angewandten Methoden der Anforderungsanalyse verwendet werden könnten. Hierbei werden sowohl TenneT-interne als auch externe Bereiche betrachtet. Zudem werden Generalisierungsmöglichkeiten für eine optimale Anwendung genannt.

Wie bereits in Kapitel 5.1 erwähnt, gibt es Ideen zur Entwicklung einer Informationsdatenbank durch AMT, die AMT-Datenbank. Die gewählten Methoden der wissenschaftlichen Arbeit können auf dieses Projekt nahezu unverändert angewendet werden. Auch folgende Projekte, bei denen Datenbankanwendungen erstellt werden, können derartig durchgeführt werden. Hierbei wird davon ausgegangen, dass dieselbe Organisationsstruktur existiert. Das vorgestellte hybride Vorgehensmodell mit den implementierten klassischen und agilen Methoden des RE kann bei den komplexen TenneT-internen Projekten angewendet werden. Zudem wird angenommen, dass das Entwicklerteam mit seinen Qualifikationen und Erfahrungen die gewählten Methoden zielführend einsetzt.

Die in Kapitel 3 vorgestellten RE-Methoden wurden von der Autorin losgelöst von der Fallstudie ausgewählt und sollten allgemein verständlich sowie leicht umsetzbar sein. Sie orientieren sich primär an dem erfolgreichen Ermitteln, Analysieren, Dokumentieren und Evaluieren der Anforderungen. Hierbei wirken sie den typischen Problemen, die zum Beispiel in der Stakeholderkommunikation oder Dokumentation auftreten können, entgegen. Somit ist es generell möglich, die präsentierten Methoden auch in allen Bereichen, extern sowie intern, zum Erstellen einer Datenbankanwendung durchzuführen. Vorab sollten jedoch die in Kapitel 6.1 beschriebenen Schwachstellen der durchgeführten Anforderungsanalyse und der gegebenen Optimierungsmöglichkeiten weiter diskutiert und Verbesserungen umgesetzt werden.

Trotzdem wird an dieser Stelle dazu geraten, jedes Mal zu überprüfen, ob die Methoden bei den gegebenen Projekteigenschaften zielführend sind. Die Projekteigenschaften sind Projektausprägung, Projektart, Standards und Vorgaben, Aufgabenkomplexität, Anforderungsstabilität, die Teamgröße sowie die Kompetenzen, Qualifikationen, Erfahrungen und räumliche Verteilung der Teammitglieder (vgl. Kuster et al. 2019: 34-36). Es sollte entschieden werden, ob alle Methoden die Chancen und Risiken des Projektes meistern. Zudem muss geprüft werden, ob auch das in dieser wissenschaftlichen Arbeit vorgestellte Vorgehensmodell für die Projektdurchführung geeignet ist.

Unter denselben Bedingungen kann die präsentierte Anforderungsanalyse samt ihrer Methoden für andere Bereiche genutzt werden. Solange die hier zur Anwendung gekommenen Methoden für die gegebenen Projekteigenschaften geeignet sind, können sie auch losgelöst von einem Entwicklungsprojekt für eine Datenbankanwendung verwendet werden. Alternativ können einzelne Methoden hinzugefügt oder gar austauscht werden. Es gibt eine breite Masse an Ermittlungstechniken, die nach Rupp und SOPHISTen (2009: 85-109) in Kreativ-, Beobachtungs-, Befragungs-, artefaktbasierten und unterstützenden Techniken einteilt werden können. Hierbei gilt es immer die in Kapitel 2.3 beschriebenen Herausforderungen bei der Durchführung des RE zu bewältigen. Es gibt keine Ermittlungsmethode, die für alle Stakeholder und alle Anforderungen qualifiziert ist. Die Aufgabe besteht in der Identifikation der Risikofaktoren, die durch die Stakeholder, Projektrahmenbedingungen und Anforderungen entstehen. Abhängig davon werden geeignete Methoden gewählt, um die Herausforderungen zu meistern (vgl. Rupp et al. 2009a: 96f.). Dasselbe gilt für die Analyse-, Dokumentations- und Evaluationstechniken.

6.3 Zusammenfassung und Ausblick

Mit der Zielsetzung, eine Anforderungsanalyse für eine Datenbankanwendung durchzuführen, wurde das dafür nötige Wissen vorgestellt. Inhalte hierbei waren die theoretischen Grundlagen des RE mit seinen zwei Bereichen Anforderungsanalyse und Anforderungsmanagement sowie die Klärung der Anforderungsaspekte mithilfe der Qualitätsmerkmale, Anforderungsattributen, -quellen und -arten. Um die Relevanz des RE in einem Entwicklungsprojekt zu untermauern, wurden die durch eine Studie identifizierten Risikofaktoren bei qualitativ unzureichender Durchführung präsentiert. Anschließend erfolgte eine Beschreibung relationaler Datenbanken, um das Hintergrundwissen aufzubauen.

Jedes Projekt sollte mithilfe eines Vorgehensmodells strukturiert werden. Das Entwicklungsprojekt für die Datenbankanwendung wird gemäß einem hybriden

Vorgehensmodell organisiert. Hierbei wurde das klassische V-Modell als Gerüst gewählt und für die Anforderungsanalyse klassische und agile Methoden des RE implementiert.

Folgende Methoden wurden für die vier Aktivitäten Ermittlung, Analyse, Dokumentation und Evaluierung ausgewählt und präsentiert: Die Anforderungsermittlung erfolgte durch eine Dokumentenanalyse und Interviews. Die folgende Analyse der Ermittlungen und Dokumentation der Ergebnisse erfolgte durch das Führen einer Anforderungsliste, das Erstellen von Use-Cases und eines evolutionären Prototyps. Hierbei wurde die Methode Use-Cases bewusst hybridisiert, um alle Anforderungen verständlich zur Verfügung zu stellen. In der abschließenden Evaluation erfolgte ein Review der schriftlichen Dokumentation und das Abgleichen dieser mit den implementierten Funktionen in dem Prototyp.

Auf Grundlage einer Fallstudie wurden die Methoden der Anforderungsanalyse praktisch angewendet. Dafür erfolgte eine Problembeschreibung, welche die Ist-Situation, die identifizierten Schwächen sowie die Projektvision und Ziele darstellt. Anschließend wurde die Durchführung geschildert und die Ergebnisse der einzelnen Aktivitäten präsentiert.

In der Schlussbetrachtung wurde auf die Schwächen der erstellten und durchgeführten Anforderungsanalyse eingegangen und Generalisierungsmöglichkeiten vorgestellt. Obwohl die erzielten Ergebnisse zufriedenstellend sind, könnte die Anforderungsanalyse durch die Einführung eines Stakeholdermanagements und dadurch eine bessere Einbindung in das Projekt optimiert werden. Dadurch würde sich auch die Motivation und Einsatzbereitschaft der Projektbeteiligten steigern.