

Ausgewählte Problemfelder und Lösungsansatz des Requirements Engineering in der Telekommunikationsbranche

Alexander Rachmann, Sven Eselgrimm, Frank Engel

Unit Customer & Service Consulting
7P Solutions & Consulting AG
Calor-Emag-Straße 1
40878 Ratingen
alexander.rachmann@7p-group.com
sven.eselgrimm@7p-group.com
frank.engel@7p-group.com

Abstract: In diesem Erfahrungsbericht aus der Telekommunikationsbranche werden aktuelle Problemfelder der Unternehmensberatung zum Requirements Engineering vorgestellt. Ursachen der Problemfelder werden analysiert (vorhandene Prozesse in Unternehmen, mangelnde Toolunterstützung, Enterprise Mobility als zentraler Faktor für das RE). Die unzureichende Verbindung des Vorgehensmodells Requirements Engineering zur operativen Umsetzung wird dabei als maßgeblich identifiziert. Ein Lösungsansatz wird vorgestellt.

1 Einleitung

Requirements Engineering ist eine Teildisziplin des Software Engineering, die den Umgang mit Anforderungen an die zu entwickelnde Software behandelt. Akademisch wurden mehrere Ansätze (siehe Kapitel 2) hierzu erarbeitet. Trotzdem lässt sich in der Praxis des Software Engineerings erkennen, dass der Umgang mit Anforderungen oftmals unzureichend funktioniert. Unsere Hypothese ist, dass die – durchaus komplexen – bestehenden Vorgehensmodelle aus verschiedenen Gründen schwierig umzusetzen sind (siehe Kapitel 3). Abhilfe kann eine Sammlung von niedrigschwelligen und kleinschrittigen Umsetzungshandreichungen und Dokumentenvorlagen schaffen.

Dieser Beitrag basiert auf den Erfahrungen der Fachgruppe Requirements Engineering der 7P Solutions & Consulting AG (kurz: 7P). Der Schwerpunkt der Arbeit der Fachgruppe liegt in der Telekommunikationsbranche. Die Erhebung der vorgestellten Hypothesen basiert nicht auf einer wissenschaftlichen Methode, sondern dem Erlebnisalltag der Gruppe. Es liegt nahe, dass ähnliche Erfahrungen auch in anderen Branchen gemacht werden können.

2 Vorgehensmodelle im Requirements Engineering

Eine umfassende Einführung in die Theorie (und verschiedene Ansätze) des Requirements Engineering (RE) ist schon aus Platzgründen in diesem Beitrag nicht sinnvoll. Daher sei nur kurz die Sicht der Telekommunikationspraxis angerissen: Allgemein akzeptiert ist die Interpretation des Requirements Engineering als ein Prozess, in dem die Ziele eines Softwaresystems erhoben und dokumentiert werden [Po08]. In diesem Prozess spielt die Kommunikation mit den Personen, die ein Interesse an dem System oder dem Entwicklungsprojekt besitzen („Stakeholder“), eine besondere Rolle. Im deutschsprachigen Raum gilt [Po08] als wissenschaftliches Referenzwerk, die Praxissicht wird dominiert von [Ru09]. [Po08] beschreibt drei Kernaktivitäten (Gewinnung, Dokumentation und Übereinstimmung der Anforderungen) und zwei Querschnittsaktivitäten (Validierung und Management der Anforderungen) des RE.

RE ist eine grundsätzlich branchenneutrale Methodik. Da die Branchen in der Art ihrer Anforderungen und ihren Prozessen sich stark unterscheiden, muss RE branchenspezifisch durchdacht und umgesetzt werden. Die Branchen sind dabei auf unterschiedlichen Entwicklungsständen, zum Beispiel ist die Automobilindustrie im RE sehr weit fortgeschritten (siehe z.B. [Ho12], [WW03]).

Als Requirements Engineers in der Telekommunikationsbranche beobachten wir, dass in dieser Branche erst langsam die Erkenntnis wächst, dass RE die Softwareentwicklung und die Software verbessern kann. Es wurden einige grundlegende Problemstellungen identifiziert, die wir im Folgenden vorstellen möchten. Die Aufzählung erhebt nicht den Anspruch vollständig zu sein oder alle Probleme des RE in der Telekommunikationsbranche zu adressieren. Zum Beispiel werden „klassische“ Problemfelder wie die unterschiedliche Behandlung von funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen oder die Reibungsfläche zwischen agilen und planbasierten Vorgehensmodellen nicht diskutiert.

3 Problemstellungen

Die Telekommunikationsbranche ist eine vergleichsweise junge Branche, die sich ab Mitte des 20ten Jahrhunderts mit der Informationswirtschaft parallel entwickelt hat. Aktuell wird die Telekommunikationsbranche als Teil der Informationswirtschaft gesehen. Die Telekommunikationsbranche war in den vergangenen Jahren eine der Branchen mit einem enorm starken Wachstum. 2005 war das umsatzstärkste Jahr der Telekommunikationsbranche [StoJ]; derzeit findet eine Konsolidierung der Branche statt. Nationale Marktführer müssen sich auf ihrem Heimmarkt gegenüber internationalen Investoren behaupten. Die Marktanteile der Unternehmen der Telekommunikationsbranche verändern sich derzeit deutlich. Gleichzeitig verwischt die Grenze zwischen klassisch getrennten Dienstleistungen (z.B. Dienstleistungen von Fernsehsender und Telekommunikationsanbietern). Daher stoßen neue Anbieter in die Telekommunikationsbranche.

3.1 Vorhandene Prozesse im Unternehmen

Die Schlüsselunternehmen der Telekommunikationsbranche agieren mit ausgeprägten Ablauf- und Aufbauorganisationen. Die Ablauforganisation wird durch Prozessdefinitionen umgesetzt. Dies gilt für alle Unternehmensprozesse, auch für das Software Engineering und damit das Requirements Engineering. Diese Prozessdefinitionen entsprechen oftmals nicht den veröffentlichten RE-Ansätzen (siehe Kapitel 2), sondern sind entweder von Grund auf selbst definiert oder lehnen sich nur an die Vorbilder an. (Ein Beispiel für ein angepasstes Vorgehensmodell für einen Spezialfall in der Telekommunikationsbranche kann in [RMG12] gefunden werden.)

Ein Unternehmen in der Telekommunikationsbranche steht daher im Konflikt: Entweder wird das RE umgesetzt, wie in den Referenzwerken vorgegeben oder wie es Unternehmensvorgaben implizieren. In der Regel wird die zweite Option gewählt, vorwiegend aus zwei Gründen:

- „Not-invented-here“-Syndrom: Konzepte, in diesem Fall Prozesse von extern, werden nicht übernommen um organisationsinternen Konzepten den Vorrang zu geben. Dies kann durchaus gerechtfertigt sein: Das RE ist explizit branchenneutral, eine regulierte Branche wie die Telekommunikationsbranche muss jedoch andere Rahmenbedingungen erfüllen als andere Branchen. Die Folge: Entweder werden RE-Prozesse branchenspezifisch adaptiert oder es werden gar keine branchenneutralen Prozesse verwendet. Mit der enhanced Telecom Operation Map (eTOM) besteht ein Prozessrahmenwerk für die Telekommunikationsindustrie, welches die speziellen Anforderungen der Telekommunikationsbranche erfüllt [tm13] – aber keinen dezidierten RE-Prozess enthält.
- Haupt- vs. Teil- vs. Parallelprozess: Bei der Auswahl der Prozesse richten sich die Telekommunikationsunternehmen nach fachlich getriebenen Einteilungen im Produktlebenszyklus. Typische Prozesse sind dann z.B. Marktanalyse, Machbarkeitsstudie, Produktentwicklung, Produktlaunch, Produktbetreuung (relaunch etc.) oder Produktbeendigung. Hierin kann als Teilprozess RE stattfinden – es wird aber nicht die Notwendigkeit gesehen, einen übergreifenden, parallel laufenden RE-Prozess einzuführen.

Dabei wird die Chance nicht genutzt, aus den Erfahrungen der Wissenschaft in Gänze zu partizipieren. Probleme in der Prozessumsetzung sind daher u.U. sehr unternehmensbezogen (siehe auch Kapitel 3.2).

3.2 Mangelnde Toolunterstützung

Es existiert eine Vielzahl von Tools für das Requirements Engineering, angefangen von kommerziellen Werkzeugen über Open-Source-Software bis zu Modellierungstools mit RE-Komponente. Trotzdem ist keines dieser Werkzeuge tatsächlich im RE in der Telekommunikationsbranche etabliert. Immer wieder ergeben Umfragen, dass eine bessere Toolunterstützung gewünscht würde, das Standardwerkzeug aber praktisch Office-

Produkte sind. Aktuelle Umfrageergebnisse sind in [HO12], [STP12] und [SQ12] verfügbar.

Das Thema „Toolunterstützung“ lässt sich jedoch auch umdeuten: Ein Ansatz ist, RE toolneutral zu betrachten und den Schwerpunkt des RE wieder auf die Kommunikation zwischen Stakeholder und Requirements Engineer zu legen. Die Bedeutung des Tools würde dadurch abnehmen, die Umsetzung über Office-Produkte nicht nur organisatorisch einfacher, sondern sogar gewünscht (da weniger Overhead).

3.3 Enterprise Mobility als zentraler Faktor für das Anforderungsmanagement

„Enterprise Mobility“ bezeichnet das „Mobil-Werden“ der Unternehmen in den Dimensionen Personal, Prozessen und der eingesetzten Technologien. Die Themen innerhalb der einzelnen Dimensionen reichen von einem neuen Umfang der IT-Sicherheit über ein geändertes Applikationsmanagement bis hin zu vertraglichen Veränderungen und finanziellen Herausforderungen bei der Finanzierung und Nutzung mobiler Geräte. Die starke Verzahnung der Anforderungen zwischen den Dimensionen und den Themen erfordert eine erhöhte Aufmerksamkeit auf Verfolgbarkeit, Vererbung und Wiederverwendbarkeit von erhobenen Anforderungen. Die Unternehmen der Telekommunikationsbranche sind zweifach von Enterprise Mobility betroffen: Einerseits sind sie Treiber und Enabler der notwendigen Anforderungen und Technologien (d.h. zu ihren Kunden hin), andererseits müssen sie ihre eigene Organisation in Richtung mobile Anwendungen entwickeln. Für das RE bedeutet Enterprise Mobility, dass der Requirements Engineer noch stärker in räumlich verteilten Teams und Stakeholder denken muss. Es liegt nahe, dass sich für Anwendungen der Enterprise Mobility Anforderungsmuster ergeben, wie z.B. in [KC02] für Anwendungen von Embedded Systems dokumentiert sind. Im Fazit dieses Artikels wird auf diesen Aspekt eingegangen.

4 Lösungsansatz: REflex

4.1 Bausteine des REflex-Rahmenwerks

REflex baut auf den Aktivitäten des RE auf und konkretisiert diese aus operativer Sicht. Es wird bewusst Bezug auf die Prozesse in den Referenzwerken genommen. REflex ist nicht als Ersatz der Rahmenwerke in [Po08], [Ru09], sondern als ergänzende Hilfe für die Umsetzung zu verstehen.

In [SV10] wird „Pragmatisches IT-Projektmanagement“ (PITPM) beschrieben. Hiermit wird eine Verbindung zwischen dem formalen Rahmen des Guide to the Project Management Body of Knowledge („PMBok Guide“) [PM13] und praxisrelevanten Aspekten und Elementen der Softwareentwicklung beschrieben. Gleichzeitig erfolgt eine Anpassung an den deutschsprachigen Kulturraum. Dokumentvorlagen („Artefakte“) liefert PITPM über eine entsprechende Website mit. Ohne zu tief in PITPM einzusteigen – dies kann ein sinnvolles Vorbild sein, um das RE auf die Rahmenbedingungen und Anforderungen der Telekommunikationsbranche anzupassen.

Die Bausteine von REflex sind in Kürze beschrieben:

1. Rahmen: Der Rahmen des Projektes wird innerhalb der drei Aktivitäten ‚Bedarf formulieren‘, ‚Scope ermitteln‘ und ‚Einflussfaktoren analysieren‘ festgelegt.
2. Quellen: Die Quellen der Anforderungen werden identifiziert, d.h. wer oder was die Anforderungen vorgibt.
3. Ermitteln: Durch die Aktivitäten ‚Ermittlungstechniken festlegen‘ und ‚Anforderungen ermitteln‘ werden die Anforderungen identifiziert.
4. Dokumentieren: Die zuvor ermittelten Anforderungen werden dokumentiert. (Aktivitäten ‚Kategorien festlegen‘, ‚Dokumentationsrichtlinien festlegen‘, ‚Qualitätskriterien festlegen‘, Anforderungen spezifizieren und modellieren‘ und ‚Anforderungen prüfen‘).
5. Managen wird als eine phasenübergreifende, unterstützende Querschnittsaktivität definiert, die parallel alle vorherigen Phasen begleitet und die Aktivitäten ‚Kommunikation‘, ‚Änderungsmanagement‘, ‚Prozess sicherstellen‘, ‚nächste Phase planen‘ sowie ‚Akzeptanz / RE-Motivation‘ beinhaltet.

REflex lehnt sich an das bekannte Spiralmodell an. Die Bausteine werden iterativ-inkrementell durchlaufen. Managen ist dabei als Querschnittstätigkeit zu verstehen. In der Regel wird mit der Klärung des fachlichen Verständnisses begonnen, die Kundenanforderungen werden in der zweiten Iteration bearbeitet. In der folgenden Iteration werden Systemanforderungen behandelt. REflex trifft keine verbindliche Aussage darüber, welche Anforderungsarten in welcher Reihenfolge bearbeitet werden.

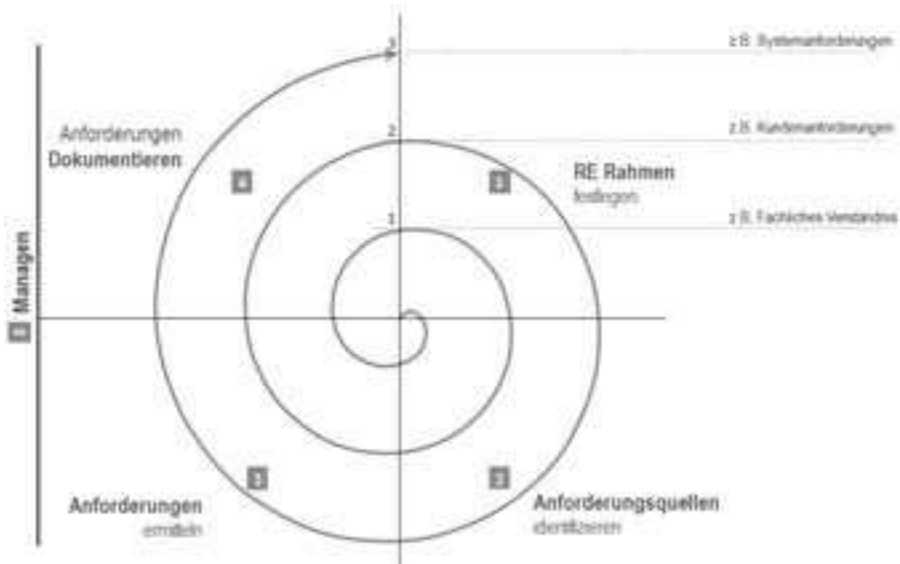


Abbildung 1: REflex-Bausteine, dargestellt als Spiralmodell

4.2 Umsetzung des REflex-Rahmenwerks in Office-Tools

In Projekten in der Telekommunikationsbranche sind i.d.R. bereits Softwaretools zur Softwareentwicklung und für das Projektmanagement vorhanden. Die Etablierung eines weiteren Tools ist meist nicht gewünscht. Daher ist REflex bewusst toolneutral gehalten. Gleichzeitig ist die Dokumentation von Anforderungen eine Kerntätigkeit des RE. Eine Anbindung an eine Software ist daher unbedingt notwendig. Es liegt daher nahe, die gängigen Office-Lösungen als Tools für das RE zu nutzen. Dies gilt aus Sicht der Autoren trotz typischer Nachteile von niedrighschwelligen Tools: Geringe Verfolgbarkeit, Vererbung, und Identifikation der Wiederverwendung. Eine Tabellenkalkulation ist ein Anfang für kleine und mittlere Projekte und kann von anderen Tools leicht importiert werden.

In Abbildung 2 ist der Screenshot REflex -Datei zu sehen. Es handelt sich um eine gängige Tabellenkalkulationssoftware. Die Datei enthält mehrere Reiter. Der aufgeschlagene Reiter bietet einen Überblick mit einer Darstellung von REflex. Den Bausteinen (wie oben vorgestellt) sind Aktivitäten zugeordnet, die in dieser REflex -Datei umgesetzt werden. Nicht jeder Baustein wird in der Datei berücksichtigt (z.B. gibt es bewusst keinen Reiter für die Ermittlung), sondern nur diese Aktivitäten werden benannt, die tatsächlich mit einer Tabellenkalkulation sinnvoll umzusetzen sind. Es bleibt dem Nutzer freigestellt, ob funktionale oder nicht-funktionale Anforderungen dokumentiert werden oder eine andere Einteilung zu nutzen.

Die Umsetzung in einem Office-Tool ist für ein kollaboratives Arbeiten nur eingeschränkt nutzbar. Die Nutzung von Änderungsnachverfolgungen ist derzeit nach Erfahrung der Autoren nur über eine begrenzte Anzahl von Versionen angenehm: zu schnell nimmt die Größe eines Dokuments zu, wenn z.B. mehrere Versionen mehrerer Bilder in einem Textdokument gespeichert werden müssen. Insofern wird hieraus eine Tugend gemacht: Es obliegt dem Requirements Engineer Änderungen in der Datei zu führen. Bezüglich widersprüchlichen Anforderungen muss vom Requirements Engineer ein Konsens gefunden und in die Datei überführt werden – eine gesonderte Handhabung im Tool ist nicht vorhanden. (Die Autoren behandeln Konsensfindung im RE in [Ra12].)

Diese Datei ist nur eine von mehreren Vorlagen. Eine komplette Übersicht ist hier aus Platzgründen leider nicht möglich.

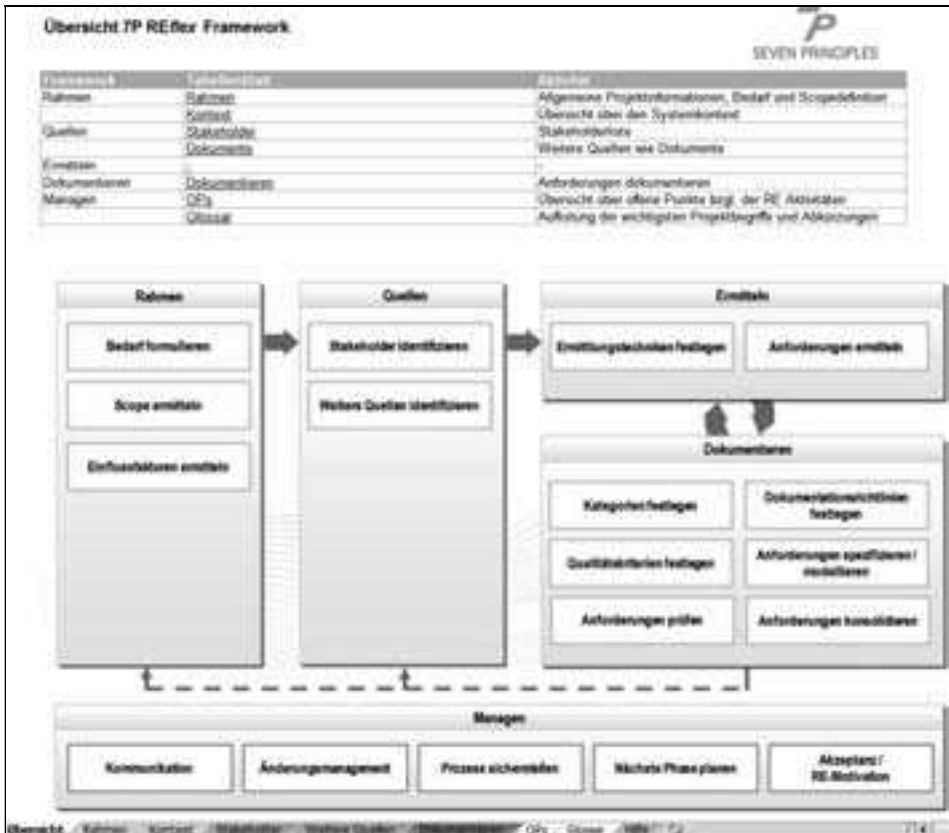


Abbildung 2: Umsetzung von REflex in einer Office-Lösung

5 Generalisierung der Erfahrungen: Bildung von Umsetzungshandreichungen für Vorgehensmodelle

Aus wissenschaftlicher Sicht ist REflex als weitere Abstraktionsschicht zwischen den etablierten Rahmenwerken und der Praxis des Requirements Engineering zu verstehen. Ein sinnvoller Begriff für diese Zwischenschicht wäre „Umsetzungshandreichung“.

Das Ziel von REflex ist daher nicht, die bestehenden Ansätze zu verändern oder zu ersetzen. Dies ist analog zum Einsatz von PITPM. Aus Sicht der Autoren ist es wahrscheinlich, dass sich solche Zwischenschichten immer dann ausbilden, wenn die Rahmenwerke aufgrund ihrer Komplexität nicht umgesetzt werden (können).

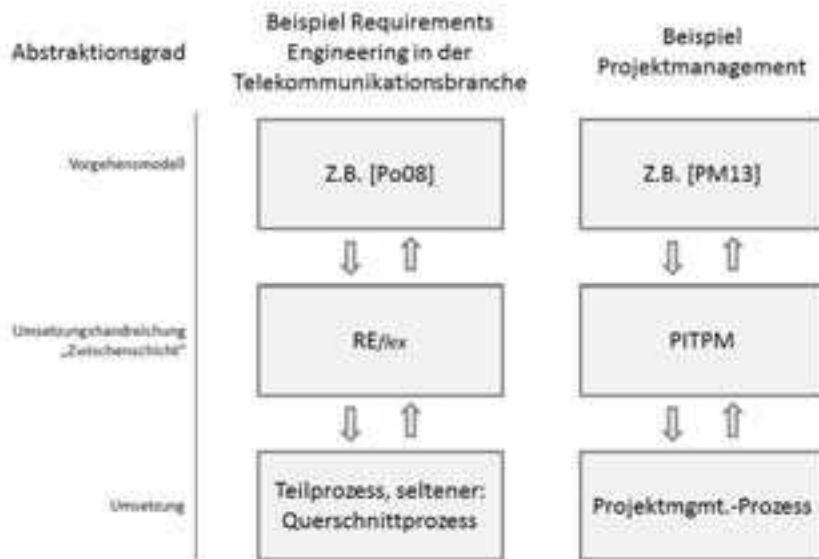


Abbildung 3: Rahmenwerk, Umsetzungshandreichung und Umsetzung in Schichtenarchitektur

Zum Konzept der Zwischenschicht gehört aus Sicht der Autoren, dass die Rahmenwerke noch stärker in praxisrelevante Komponenten unterteilt werden. Die Schnittstellen der Komponenten müssen sich in erster Linie an deren Einsetzbarkeit in der Praxis ausrichten. Ein Vorgehen hierzu wäre z.B.

1. Aufgliederung der methodenzentrierte RE-Prozesse (Ermitteln, Dokumentieren, Prüfen und Übereinstimmen) in feingranulare Aktivitäten (wie in *RE/lex* bereits geschehen)
2. Zuordnung der feingranularen Aktivitäten zu fachlichen Prozessen (wie in Kapitel 3.1 beschrieben z.B. Marktanalyse, Machbarkeitsstudie und Produktentwicklung)
Ausgewählte Fragen hierzu sind:

- a. Wie werden Anforderungen an neue Produkte in dem sich wandelnden Telekommunikationsmarkt verlässlich erhoben? Eine Analyse für einen Spezialfall aus wissenschaftlicher Sicht wird in [BK11] vorgestellt.
- b. Welche Modellierungssprachen sind geeignet, um die Anforderungen branchengerecht zu dokumentieren? Ein Ansatz aus wissenschaftlicher Sicht ist in [PH11] dokumentiert.

Die Überführung der Ergebnisse aus der Wissenschaft in die Praxis steht derzeit aus.

6 Fazit und Ausblick

6.1 Fazit

Dieser Erfahrungsbericht dokumentiert den Stand der Umsetzung des Requirements Engineering in der Telekommunikationsbranche, insbesondere

- Schwierigkeiten in der Integration des RE in die Ablauf- und Aufbauorganisation und
- Umsetzung von RE-Aktivitäten in Office-Tools.

Beide Punkte beziehen sich auf das Vorgehen des RE. Das dritte Thema Enterprise Mobility ist dagegen in erster Linie keine Frage des Vorgehens. Unter Enterprise Mobility werden Anwendungen zur Unterstützung der mobilen Aktivität von Unternehmen verstanden. Es ist wahrscheinlich, dass Enterprise Mobility bestimmte Anforderungsmuster impliziert. Welche dies sind, sollte Gegenstand weiterer angewandter Forschung sein.

REflex wurde als neutrale Umsetzungshandreichung des RE vorgestellt. Toolneutral bedeutet dabei, dass kein spezielles RE-Tool benötigt wird um REflex umzusetzen, sondern mit weit verbreiteten Office-Anwendungen Anforderungen dokumentiert werden. Gleichzeitig ist REflex in Tools integrierbar, wie z.B. in [En13] gezeigt wird.

6.2. Ausblick

Wie schon in der Einleitung geschrieben, beziehen sich diese Erfahrungen auf die Telekommunikationsbranche. Ob ähnliche Erfahrungen auch in anderen Branchen gemacht werden können, sollte Gegenstand anderer Untersuchungen sein.

In der Automobilindustrie ist das RE bereits als Disziplin etabliert. Entsprechende Fachgruppen in Praxis und Wissenschaft bestehen. Eine Selbstorganisation der Requirements Engineers in der Telekommunikationsbranche sollte ein nächster Schritt sein. In einer solchen Gruppe lassen sich die oben beschriebenen Erfahrungen weiter generalisieren.

Die oben angesprochene weitere Aufgliederung in Komponenten in der Zwischenschicht sollte weitergetrieben werden. Eine Kooperation von Wissenschaft und Praxis ist hierfür notwendig. Weitere Untersuchungsgebiete könnten der branchenspezifische Umgang mit funktionale und nicht-funktionalen Anforderungen, Agilität und Refactoring/Ablösung von Altsystemen sein.

Literaturverzeichnis

- [BK11] Basole, R.; Karla, J.: Entwicklung von Mobile-Platform-Ecosystem-Strukturen und – Strategien. In: Wirtschaftsinformatik. 5.2011; S. 301-311.
- [En13] Engel, F.: 7P-Reflex mit Toolunterstützung durch in-Step. Blogeintrag vom 11. April 2013, abrufbar unter <http://microtool.de/blog/post/7P-REflex-mit-Toolunterstuetzung-durch-in-Step.aspx>. 2013.
- [HO12] HOOD Group: RE-Kompass. 2012.
- [Ho12] Houdek, F.: Improving Requirements Engineering Processes - Impressions during One Decade of Improvement at Daimler. In: Dieste, O., Jedlitschka, A., Juzgado, N.J. (Hrsg.): Product-Focused Software Process Improvement. Lecture Notes in Computer Science 7343 Springer 2012; S. 1-2
- [KC02] Konrad, S.; Cheng, B.: Requirements Patterns for Embedded Systems. In: Proceedings of the IEEE Joint International Conference on Requirements Engineering (RE02), Essen, Germany, September 2002; S. 127-136.
- [NE00] Nuseibeh, B.; Easterbrook, S.: Requirements Engineering: A Roadmap. In: Proceedings of the Conference on the Future of Software Engineering. ACM. 2000; S. 35-46.
- [PH11] Pousttchi, K.; Hufenbach, Y.: Wertschöpfung im Mobilfunkmarkt. In: Wirtschaftsinformatik. 5.2011; S. 287-300.
- [PM13] Project Management Institute: A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 2013. Weitere Ressourcen sind unter <http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards.aspx> verfügbar.
- [Po08] Pohl, K.: Requirements Engineering. Grundlagen, Prinzipien, Techniken. dpunkt, 2008.
- [Ra12] Rachmann, A.: Achieving Consensus in Requirements Engineering from the Viewpoint of Disourse Ethics. In: Proceedings of the RePriCo-Workshop as a part of the 18th International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality (RefSQ 2012); S. 153-162.
- [RMG12] Rachmann, A.; Maucher, I.; Gök, M.: „Der Einbezug von Nutzungsversprechen und Requirements Engineering in die Entwicklung von AAL-Systemen“. In: 4. Deutscher AAL-Kongress „Innovative Assistenzsysteme im Dienste des Menschen – Von der Forschung für den Markt“. 2012.
- [Ru09] Rupp, C. und die Sophisten: Requirements-Engineering und -Management: Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis. Fünfte Auflage, Carl Hanser, 2009.
- [SQ12] SwissQ: Requirements Trends & Benchmarks. 2012.
- [StoJ] Statista. Daten & Fakten zur Telekommunikationsbranche. <http://de.statista.com/statistik/faktenbuch/359/a/branche-industrie-markt/it-telekommunikation/telekommunikationsbranche/>. Ohne Jahresangabe.
- [STP12] Sikora, E.; Tenbergen, B.; Pohl, K.: Industry needs and research directions in requirements engineering for embedded systems. In: Requirements Engineering 17, 2012; S. 57-78.
- [SV10] Spitzcok von Brisinski, N.; Vollmer, G.: Pragmatisches IT-Projektmanagement: Softwareentwicklungsprojekte auf Basis des PMBOK® Guide führen. dpunkt, 2010.
- [tm13] tmforum: Business Process Framework. Abrufbar unter <http://www.tmforum.org/BusinessProcessFramework/1647/home.html>. Abgerufen am 2.8.2013.
- [WW03] Weber, M.; Weisbrod, J.: „Requirements engineering in automotive development: experiences and challenges“ Software 20.1, 2003; S. 16-24.