

iX-Studie

Anforderungsmanagement

2. völlig überarbeitete Auflage

Colin Hood
Susanne Mühlbauer
Chris Rupp
Gerhard Versteegen (Hrsg.)

Hannover, April 2007

Heise Zeitschriften Verlag
GmbH & Co. KG
Helstorfer Straße 7

30625 Hannover

Tel. 0511 / 5352 – 387
Fax. 0511 / 5352 – 129

E-Mail studien@ix.de
Web www.heise.de

Copyright 2007: Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

1. Management Summary

Gerhard Versteegen

1.1 Zielsetzung dieser Studie

Diese Studie richtet sich an Personen, die sich innerhalb ihres beruflichen Umfelds mit dem Thema Anforderungsmanagement auseinandersetzen. Damit sind nicht nur Mitarbeiter der IT-Abteilungen, sondern auch Mitarbeiter von Fachabteilungen gemeint.

Die Studie hat einerseits das Ziel, als einführende Literatur in die Thematik des Anforderungsmanagements zu dienen, andererseits liegt ihr Schwerpunkt in der Betrachtung der derzeit auf dem deutschsprachigen Markt verfügbaren Werkzeuge und deren Hersteller.

Im Gegensatz zu anderen Studien, die mit rund 5.000,00 € relativ hochpreisig sind, erhebt diese Studie nicht den Anspruch, dass von den Autoren jedes einzelne Werkzeug im Detail getestet wurde, da der dafür erforderliche Aufwand den jetzigen Verkaufspreis der Studie nicht ermöglichen würde. Zielsetzung dieser Studie ist es vielmehr, dem Leser einen Überblick über die Eigenschaften und Funktionen der hierzulande verfügbaren Anforderungsmanagement-Werkzeuge zu geben. Üblicherweise geben sich die Hersteller von Software-Produkten bei der Beantwortung eines Kriterienkataloges besonders viel Mühe, wenn dieser als Studie erscheint. Diesen Aufwand betreiben die Hersteller erfahrungsgemäß nicht, wenn ein einzelnes Unternehmen einen derart umfangreichen Fragebogen versendet.

Daher soll diese Studie dem Leser eine Art Vorauswahl ermöglichen, anhand derer er im Anschluss zwei oder drei Werkzeuge einer genaueren Evaluierung unterzieht. Dazu dient insbesondere Kapitel 6, in dem die einzelnen Produkte hinsichtlich ihrer wichtigsten Funktionen miteinander verglichen werden.

1.2 Änderungen zur ersten Auflage der Studie

Im März 2005 haben wir die erste Auflage der Studie auf den Markt gebracht [Verst2005], zu diesem Zeitpunkt war Anforderungsmanagement in vielen Branchen mehr oder weniger noch in den Kinderschuhen. Lediglich in den reglementierten Branchen wie Militär, Automobilindustrie, Pharma und Chemie konnte man bereits von einer gewissen Etablierung sprechen.

Mit der jetzigen völlig überarbeiteten Auflage der Studie hat sich Anforderungsmanagement bereits in weiteren Branchen als notwendige Disziplin innerhalb des Software Engineerings festgesetzt. Trotzdem kann man keinesfalls von einer Etablierung

sprechen. Daher haben wir auch in dieser Studie den theoretischen Grundlagen nach wie vor einen hohen Stellenwert beigemessen.

Die letzte Studie war hauptsächlich von Mitarbeitern der HOOD Group verfasst worden, bei dieser neuen Auflage konnten wir mit Chris Rupp von der SOPHIST Group eine weitere Autorin gewinnen. Damit ist es gelungen, die beiden wichtigsten Unternehmen im deutschsprachigen Raum, die von der methodischen Seite her das Thema Anforderungsmanagement beleuchten, als Autoren zu gewinnen.

Ferner haben sich in den letzten beiden Jahren mit Model Driven Requirements Management und Visual Requirements Engineering zwei neue Methoden im Anforderungsmanagement herausgebildet, die ebenfalls Gegenstand dieser neuen Auflage sind und mit zwei Werkzeugen, die diese neuen Ansätze unterstützen, vertreten sind.

Natürlich haben sich in den letzten beiden Jahren die Produkte weiterentwickelt. Es sind jedoch auch einige Produkte abgelöst worden, sodass in der vorliegenden Studie eine vollständige Neubewertung aller Produkte durchgeführt wurde. Tabelle 1 gibt eine Übersicht, welche Produkte von welchen Herstellern in dieser Studie analysiert werden und führt die aktuelle Versionsnummer auf. Wie aus dieser Tabelle auch hervorgeht, sind einige neue Produkte hinzugekommen, die in der vorherigen Studie noch nicht enthalten waren.

Hersteller	Produkt	Version
ARCWAY AG	ARCWAY Cockpit	2.1
ARTISAN Software Tools GmbH und TNI Software Frankreich	ARTiSAN Studio in Verbindung mit Reqtify	6.1 (Artsian) und 3.1 (Reqtify)
Borland GmbH	Borland Caliber RM	2006
Compuware GmbH	OptimalTrace	4.1
GEBIT Solutions GmbH	TREND/Analyst	6.0
IBM	IBM Rational RequisitePro	7.0
microTOOL GmbH	in-Step	3.7
MKS GmbH	MKS Requirements	2006
Polarion Software GmbH	Polarion for Subversion und Polarion for NetWeaver	2.6
QA Systems GmbH	IrqA	3.5.2
Serena Software GmbH	Serena Dimensions RM	10.1
SOPHIST Technologies GmbH	CARE	3.2
Telelogic Deutschland GmbH	Telelogic DOORS	8.1
Telelogic Deutschland GmbH	Telelogic Focal Point	5.3 SP2

Tabelle 1: Übersicht der Tool-Hersteller, Produkte und der aktuellen Version

1.3 Entstehungszeitraum und Grundlage der Studie

Die vorliegende Studie wurde im Zeitraum vom Oktober 2006 bis März 2007 erstellt und berücksichtigt die jeweils aktuellen Versionen der in der Studie vorgestellten Werkzeuge, wie aus Tabelle 1 hervorgeht. An alle Hersteller wurde ein von den Autoren gemeinsam erarbeiteter Fragebogen versendet, den die Hersteller innerhalb eines bestimmten Zeitraumes zu beantworten hatten. Diese von den Herstellern getätigten Angaben bilden die Grundlage dieser Studie.

Eine weitere Grundlage der Studie sind die gesammelten Erfahrungen der Autoren, die sie sowohl bei der Produktauswahl im Kundenauftrag als auch in konkreten Projekten zur Einführung von Anforderungsmanagement gesammelt haben. Nähere Informationen zu den Autoren sind dem Anhang zu entnehmen.

Es soll an dieser Stelle erwähnt werden, dass den Herstellern keinerlei Kosten durch die Teilnahme an der Studie entstanden sind, um auszuschließen, dass ein Hersteller aus Kostengründen auf die Teilnahme an der Studie verzichtet. (Bei anderen Studien fallen hier zum Teil Kosten in Höhe von bis zu 5.000,00 \$ an. Viele Hersteller scheuen schon deshalb die Teilnahme an einer solchen Studie, was wir vermeiden wollten). Besonders erfreulich war somit, dass jeder angeschriebene Hersteller den Fragebogen auch beantwortet zurückgesendet hat.

1.4 Inhalte und Aufbau der Studie

Die Studie teilt sich in folgende wesentliche Bereiche auf:

- Im nächsten Kapitel werden wir zunächst ausführlich auf die wesentlichen Inhalte und die Grundlagen im Anforderungsmanagement eingehen.
- In Kapitel 3 stellen wir mit dem HCM ein etabliertes Prozessmodell vor, anhand dessen die Qualität formulierter/spezifizierter Anforderungen gemessen werden kann.
- Kapitel 4 beschäftigt sich mit neuen Methoden im Anforderungsmanagement, insbesondere mit dem Thema Model Driven Requirements Engineering.
- In Kapitel 5 widmen wir uns dem eigentlichen Auswahlprozess für ein Anforderungsmanagementwerkzeug.
- Kapitel 6 nimmt dann eine Betrachtung der einzelnen Unternehmen vor, die Produkte zum Thema Anforderungsmanagement anbieten.

- In Kapitel 7 beschäftigen wir uns mit den einzelnen Produkten und deren aktueller Version im Detail.
- In Kapitel 8 stellen wir die wichtigsten Funktionen der einzelnen Werkzeuge gegenüber.

Wir wünschen Ihnen eine interessante und aufschlussreiche Lektüre dieser neuen Studie.

24. Mai 2007

Colin Hood
Chris Rupp
Susanne Mühlbauer
Gerhard Versteegen

2 Grundlagen des Requirements Engineering und Requirements Management

Chris Rupp

Das Requirements Engineering (RE) und das Requirements Management (RM) gehören zu den wichtigsten Disziplinen innerhalb des System Engineerings. Fehler, die in einem sehr frühen Stadium des Entwicklungsprozesses gemacht werden, ziehen sich über das gesamte Projekt bzw. den Produktlebenszyklus hinweg und sind daher besonders kostenintensiv. In diesem Grundlagenkapitel wollen wir zunächst eine Klärung der grundlegenden Begriffe vornehmen, die im Umfeld des RE/RM auftauchen. Im Anschluss gehen wir auf Ermittlungstechniken, die Anforderungsformulierung, die Anforderungsvalidierung und die Anforderungsverwaltung ein.

2.1 Klärung grundlegender Begriffe

In der Literatur finden sich viele unterschiedliche, teilweise sogar widersprüchliche Definitionen von Anforderungen, Requirements-Management und Requirements-Engineering. Vor allem ein Oberbegriff, der alle Aktivitäten rund um Anforderungen zusammenfasst, wird nicht eindeutig festgelegt. So definiert zum Beispiel [Leffingwell2000] Requirements-Management als:

systematischen Ansatz, Anforderungen des Systems zu erheben, zu organisieren und zu dokumentieren und einen Prozess, der eine Übereinkunft zwischen dem Kunden und dem Projektteam etabliert und pflegt für die sich ändernden Anforderungen an ein System.

Die Technische Universität München hat das Management von Anforderungen definiert als:

Den Satz von Prozeduren, der die Evolution der Anforderungen durch den Entwicklungsprozess hindurch begleitet. Das beinhaltet Planung, Verfolgbarkeit, Auswirkungsanalyse, Änderung der Anforderungen etc.

Die Liste lässt sich beliebig fortsetzen. Genauso findet man für Requirements-Engineering sehr viele Definitionen, die sich teilweise mit den obigen Definitionen von Requirements-Management überschneiden.

Wir haben deshalb, wenn wir über die Gesamtheit der Prozesse, Methoden und Werkzeuge im Umfeld von Anforderungen sprechen, einen allgemeinen Oberbegriff geprägt: Requirements Engineering & Management.

2.1.1 Requirements Engineering & Management

RE und RM stellt Methoden und Strategien zur Verfügung, um innerhalb des System- oder Produkt-Entwicklungsprozesses die Ermittlung, Formulierung und Validierung von Anforderungen zu unterstützen. Es stellt auch die Verwaltung der Menge aller Anforderungen und deren Eigenschaften innerhalb des Entwicklungsprozesses dar. RE & RM ist demnach eine Klammer für alles, was sich bei der Entwicklung von Systemen und Produkten oder der Durchführung von Projekten mit Anforderungen beschäftigt.

Die folgenden weiteren Unterteilungen der Aktivitäten im RE & RM geben Aufschluss über die einzelnen Bereiche:

Anforderungsermittlung: Aktivitäten, die sich mit dem Sammeln einer vollständigen Menge von Anforderungen beschäftigen.

Anforderungsformulierung: Aktivitäten, um ermittelte Anforderungen eindeutig, testbar und verständlich zu beschreiben.

Anforderungvalidierung: Aktivitäten, um zu richtigen und widerspruchsfrei formulierten Anforderungen zu gelangen.

Anforderungsverwaltung: Aktivitäten, die sich mit dem Verwalten von Anforderungen und Informationen rund um die Anforderungen beschäftigen, um während des RE & RM und in der weiteren Verwendung von Anforderungen zu unterstützen.

Im Folgenden werden wir näher auf diese vier Tätigkeiten eingehen und die wichtigsten Eigenschaften vorstellen. Vorher wollen wir jedoch den zentralen Begriff der Anforderung und deren Qualitätskriterien erläutern.

2.1.2 Anforderungen

Ebenso uneindeutig wie das Requirements Engineering und Management wird der Begriff Anforderung in der Literatur verwendet.

Das IEEE definiert beispielsweise Anforderung mit [IEEE610]: Eine dokumentierte Darstellung einer Bedingung oder Fähigkeit gemäß 1 oder 2:

1. Beschaffenheit oder Fähigkeit, die von einem Benutzer zur Lösung eines Problems oder zur Erreichung eines Ziels benötigt wird.
2. Beschaffenheit oder Fähigkeit, die ein System oder Systemteile erfüllen oder besitzen müssen, um einen Vertrag, eine Norm oder eine Spezifikation oder andere, formell vorgegebene Dokumente zu erfüllen.

Darunter fallen beispielsweise keine Anforderungen an Personen oder Tätigkeiten, die während der Systemerstellung eine Rolle spielen. Zum Beispiel, dass ein Auftragnehmer ein Tool zur Anforderungsverwaltung einsetzen muss.

Eine umfassendere Definition lässt sich bei [Rupp2006] finden:

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

Um einen genaueren Einblick zu erhalten, was alles Anforderungen sein können, dient die folgende Aufzählung und Erklärung zu Arten von Anforderungen:

- Funktionale Anforderungen beschreiben Aktionen, die von einem System selbstständig ausgeführt werden sollen, Interaktionen des Systems mit menschlichen Nutzern oder Systemen (Eingaben, Ausgaben) und Anforderungen zu allgemeinen, funktionalen Vereinbarungen und Einschränkungen.
- Technische Anforderungen sind abgegrenzt zu den eher fachlich motivierten funktionalen Anforderungen. Dazu zählen Hardwareanforderungen, Architektur Anforderungen, Anforderungen an die Programmiersprachen usw. Diese Anforderungen werden oft notwendig, weil ein System in ein bestehendes technisches Umfeld eingebettet werden muss oder Verträge die Nutzung einer bestimmten Infrastruktur vorschreiben.
- Anforderungen an die Benutzungsschnittstelle sind Beschreibungen, die üblicherweise unter Mensch-Maschine-Schnittstelle eingeordnet werden. Also Form und Funktion von Ein- und Ausgabegeräten, die dem menschlichen Benutzer die Interaktion mit dem System ermöglichen.
- Qualitätsanforderungen sind Angaben über die Güte des Produktes. Manchmal werden sie auch Dienstgüte-Anforderungen oder Dienstqualitäts-Anforderungen (*quality of service requirements*) genannt. Die DIN EN ISO 66272 [DIN94] unterteilt die Dienstgüte beispielsweise in die sechs Merkmale Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Funktionsumfang, Effizienz, Änderbarkeit und Übertragbarkeit.
- Anforderungen an sonstige Lieferbestandteile definieren weitere oft nicht sofort sichtbare Produkte im Rahmen einer Entwicklung wie Handbücher, Projektpläne oder Trainingsunterlagen. Nicht nur die Existenz eines Installationshandbuches kann gefordert sein, sondern auch bestimmte Eigenschaften des Handbuchs selbst.
- Anforderungen an durchzuführende Tätigkeiten bestimmen, wie Aktivitäten im Rahmen der Systementwicklung oder Systemeinführung abzulaufen haben. Zu nennen sind hier unter anderem Anforderungen an die Vorgehensweise (Systemerstellung, Systemprüfung), anzuwendende Standards, Hilfsmittel (Tools), die Durchführung von Besprechungen, von Abnahmetests (fachliche Abnah-

me, betriebliche Abnahme) und die Festlegung von Terminen für z. B. die Inbetriebnahme. Eine andere Bezeichnung ist Projektanforderung (*project requirement*) [IEEE830].

- Rechtlich-vertragliche Anforderungen sind Angaben zu Zahlungsmeilensteinen sowie zu Vertragsstrafen, zum Umgang mit Änderungen der Anforderungen, Eskalationspfaden und so weiter.

Die oft gebrauchte, aber uneindeutige Kategorie der nicht-funktionalen Anforderung sollte nicht verwendet werden, da sehr unterschiedliche konkrete Anforderungen darunter gruppiert sind.

2.1.3 Qualitätskriterien von Anforderungen

Woran kann man messen, dass eine Anforderung qualitativ hochwertig ist? Der Standard [IEEE830] legt beispielsweise acht Qualitätskriterien für eine Anforderung fest:

- korrekt,
- eindeutig,
- vollständig,
- konsistent,
- bewertet,
- prüfbar,
- modifizierbar
- verfolgbar

Die Qualitätskriterien an eine einzelne Anforderung sollen jedoch im Rahmen dieser Studie nicht im Vordergrund der Einführung stehen. Wichtiger für uns sind die folgenden Qualitätskriterien für eine Anforderungsspezifikation, d.h. die zu verwaltende Sammlung aller Anforderungen, die während der Anforderungsverwaltung zu beachten sind.

Laut [Rupp2006] muss eine Anforderungsspezifikation folgenden Kriterien genügen:

- Angemessener Umfang und klare Struktur: Die Anforderungsspezifikation bietet eine Momentaufnahme des Wissens zu einem bestimmten Zeitpunkt. Um lesbar zu sein, ist sie in ihrem Umfang begrenzt und nach Kriterien sortiert, die dem anvisierten Leserkreis das Lesen erleichtern. Leider lassen sich bezüglich eines angemessenen Umfangs keine eindeutigen Messwerte angeben. Eine Spezifikation mit einer guten Struktur, bei welcher der Leser die für ihn interessanten Teile problemlos findet, kann umfangreicher sein als eine , von der man erwartet, dass der Leser sie von vorne nach hinten durchliest.

- Sortierbarkeit: Anforderungsspezifikationen sollten es ermöglichen, die Anforderungen nach verschiedenen Kriterien zu sortieren. Als mögliche Kriterien kommen dabei zum Beispiel Wichtigkeit, Detaillierungsniveau, Teilsystemzugehörigkeit, Zugehörigkeit zu einem Use Case oder Kapitel in Betracht. Diese unterschiedlichen Sichten auf Anforderungsspezifikationen ermöglichen ein zielgerichtetes Lesen für alle erdenklichen Stakeholder.
- Qualitativ hochwertig: Eine exzellente Anforderungsspezifikation sollte natürlich exzellente Anforderungen enthalten. Insbesondere in Projekten, bei denen viele Personen an einer Anforderungsspezifikation schreiben, ist es notwendig, die Qualitätskriterien für Einzelanforderungen vorab für das spezielle Projekt festzulegen und zu überprüfen.
- Vollständigkeit: Anforderungsspezifikationen müssen vollständig sein, das heißt, sie müssen alle relevanten Anforderungen beinhalten. Für jede gewünschte Funktion des Systems müssen alle möglichen Eingaben, eingehende Ereignisse sowie die geforderten Reaktionen des Systems beschrieben werden. Auch Anforderungen bezüglich der Qualität, der Reaktionszeiten, der Verfügbarkeit und Bedienbarkeit des Systems müssen notiert werden. Zur Vollständigkeit tragen aber auch formale Gesichtspunkte bei. Grafiken, Diagramme und Tabellen müssen beschriftet werden. Ein wichtiger Punkt ist das Vorhandensein konsistenter Quellen- und Abkürzungsverzeichnisse. Definitionen oder Normreferenzen, die Begriffe verbindlich werden lassen, sind notwendiger Bestandteil einer jeden Anforderungsspezifikation. Die Vollständigkeit der Anforderungsspezifikation stellt mitunter die größte Herausforderung der Anforderungsanalyse dar. Häufig muss man einen Kompromiss zwischen verfügbaren Zeitressourcen und Vollständigkeit treffen.
- Traceability – Verfolgbarkeit: Eines der wichtigsten Kriterien einer Anforderungsspezifikation ist die Traceability, also die Nachvollziehbarkeit von Zusammenhängen. Deutlich wird der Sachverhalt, wenn man sich eine mehrere hundert Seiten umfassende Anforderungsspezifikation vorstellt. Die Traceability hört allerdings nicht bei der Anforderungsspezifikation auf, sondern erstreckt sich auf weitere Dokumente (zum Beispiel Geschäftsprozessmodell, Test- oder Entwurfspläne), die in vorangegangenen oder späteren Entwicklungsphasen erstellt werden.
- Modifizier- und Erweiterbarkeit: Anforderungsspezifikationen müssen erweiterbar sein. Es gibt Anforderungen, die nachträglich geändert oder neu hinzugefügt oder entfernt werden. Gleichzeitig bedeutet das aber auch, dass Struktur und Aufbau der Anforderungsspezifikation leicht modifizierbar und erweiterbar sein müssen.
- Gemeinsame Zugreifbarkeit: Wie bereits erwähnt, wirken in größeren Projekten mehrere Personen gleichzeitig an einer Anforderungsspezifikation mit. Dies bedingt, dass in dem Dokument der Autor eines jeden Eintrags vermerkt

3 Das HOOD Capability Model (HCM)

Colin Hood

3.1 Allgemeines

Die Einführung von neuen Vorgehensweisen in Organisationen im Allgemeinen und von Requirements-Management & -Engineering im Besonderen erfordert in der Regel eine Kulturänderung in der betreffenden Organisation. Man muss sich darüber im Klaren sein, dass man Anforderungsmanagement nicht von heute auf morgen einführt – vielmehr handelt es sich um einen Prozess, der sich über viele Monate kontinuierlich und iterativ innerhalb eines Unternehmens etabliert. Dabei werden unterschiedliche Level oder Ebenen erreicht, die im HOOD Capability Model (HCM) [Ho-Wi2005] näher spezifiziert werden. Im weiteren Fortgang dieses Kapitels stellen wir Details des HCM dar.

Wir wollen zunächst die Problematik der Einführung und Verbesserung von Prozessen, Methoden und Werkzeugen des RM&E in einer größeren Organisation besprechen und zeigen dann einen Weg auf, wie diese Einführung bzw. der Veränderungsprozess erfolgreich gestaltet werden kann. Diese Organisation kann etwa die IT-Abteilung eines Versicherungskonzerns, die Elektrik/Elektronik-Entwicklung eines Automobilherstellers oder Entwicklungsabteilung eines Telekommunikationsausrüsters sein.

Die Unterstützung des Managements ist enorm wichtig für den Erfolg eines solchen Einführungsprozesses. Das folgende Kapitel ist als Ratgeber zu verstehen, der das Management bei der Einführung einer neuer Arbeitsweise unterstützt. Die Management Consultancies Association (www.mca.org.uk) definiert Managementberatung als:

"Das Zur-Verfügung-Stellen von unabhängiger Beratung und Hilfestellung zu Managementthemen. Dies beinhaltet typischerweise Identifizieren und Untersuchen von Problemen und/oder Möglichkeiten, Empfehlung geeigneter Aktionen und Hilfe bei der Implementierung dieser Empfehlungen."

Dies ist eigentlich nichts Neues. Wenn diese Definition abstrahiert wird, kann man sehen, dass sie aus drei Schritten besteht:

- Identifikation des Problems
- Empfehlung einer Lösung
- Hilfe bei der Umsetzung.

Oder noch einfacher:

- Warum?
- Was?
- Wie?

Wer Erfahrung im Anforderungsmanagement hat, wird sofort sehen, dass dies eine Standardempfehlung ist. Es ist wichtig, die Sprache des Auftraggebers zu verwenden, aber, obwohl andere Worte verwendet werden, kann man feststellen, dass in der obigen Definition die Begriffe

- Customer Requirements (Problembeschreibung)
- System Requirements (abstrakte Beschreibung der Lösung) und
- Design (detaillierte Beschreibung der Lösung)

stecken.

Wir sehen die Begriffe „Customer Requirements“, „System Requirements“ und „Design“ als Stellvertreter auch für andere Begriffe wie „Fachkonzept“, „IT-Konzept“, „Benutzungsanforderungen“ et cetera, die sich in verschiedenen Branchen und Organisationen etabliert haben.

In [HOOD2007] findet man nähere Informationen zum Thema Begriffswandel und dem, was unter den Begriffen verstanden wird.

Abbildung 1 aus [HOOD2007] verdeutlicht diesen Begriffswandel:

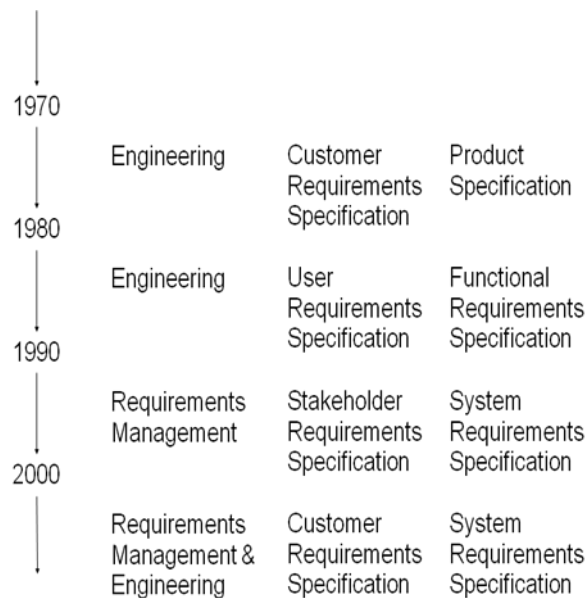


Abbildung 1: Veränderung der Requirements-Begriffe

Da diese Begriffe nicht industrieweit standardisiert sind, empfehlen wir, die Begriffe Ihres Kunden zu verwenden. Falls sie eine konkrete Empfehlung für diese Begriffe

4.6 Visual Requirements Engineering

Visual Requirements Engineering (VRE) beschäftigt sich mit der Schwierigkeit, ein gemeinsames Verständnis der Stakeholder-Anforderungen zwischen allen Projektbeteiligten zu schaffen. Der Fokus liegt hierbei auf der Anforderungserhebung für Systeme mit einem hohen Softwareanteil, also beispielsweise die Erstellung eines neuen oder die Modifikation eines bestehenden IT-Systems. Dies erfolgt über die Visualisierung der IT- und der Business-Landschaft des zu erstellenden Systems durch „Landkarten“, die zusammen ein „Big Picture“ ergeben [ARCW2007].

Basis des Visual Requirements Engineering ist eine Modellierungsmethode, die von Prof. Dr. Wendt – Gründungsdirektor des Hasso-Plattner-Institutes in Potsdam – entwickelt wurde. FMC – Fundamental Modeling Concept – ähnelt der UML, ist jedoch im Vergleich dazu wesentlich einfacher und somit auch wesentlich schneller und leichter erlernbar. FMC wird verwendet, um Strukturen eines Systems abzubilden, während die UML sich auf Software-Strukturen konzentriert. Somit ergänzen sich die beiden Modellierungssprachen [FMC2007].

Durch die Verwendung von FMC wird eine Sprache geschaffen, die gleichermaßen von Fachabteilung und IT-Abteilung verstanden wird. Der Einsatz von FMC und eines geeigneten Visualisierungswerkzeugs vereinfacht die Erstellung der eingangs beschriebenen Landkarten – sie können somit sofort im Projekt genutzt werden.

Im Gegensatz zu MDRE hat VRE nicht den Anspruch, Code zu generieren. Vielmehr liegt der Schwerpunkt auf der Erhebung vollständiger und verständlicher Anforderungen. Die Vollständigkeit der Erhebung wird dadurch unterstützt, dass die einzelne Anforderung in jeder Phase im Kontext zum Big Picture – dem Metamodell der VRE – gesehen wird.

Die Schwierigkeit bei der Anforderungserhebung und der Erstellung von Anforderungsdokumenten bzw. Spezifikationen, die dann die Basis für das Design und die Implementierung der Software darstellen, sind sowohl bei klassischen Software-Entwicklungsprozessen wie den Wasserfallmodellen als auch bei agilen Prozessen ähnlich:

- Business-Analysten, System Engineers und Entwickler haben kein gemeinsames Verständnis von dem zu erstellenden System. Die Anforderungen der Stakeholder werden nicht von allen Beteiligten gleich verstanden, was zu widersprüchlichen Anforderungen führt.
- Textuelle Anforderungsdokumente brechen Anforderungssammlungen auf einzelne Anforderungen ohne die damit verbundenen Kontextinformationen herunter, wodurch sie für den Leser schwerer zu verstehen sind.
- Anforderungen werden in Kategorien wie funktionale und nicht-funktionale Anforderungen unterteilt, wodurch die Stakeholder ihre Anforderungen in den Do-

kumenten oft nicht wieder finden. Der Zusammenhang zwischen den Geschäftsanforderungen und den Systemanforderungen geht verloren. So entstehen Dokumente, die weder die Bedürfnisse der Business-Analysten noch die der Entwickler befriedigen.

VRE konzentriert sich auf die frühe Phase eines Projektes, stellt jedoch auch Best Practices für das Anforderungsmanagement in den Folgephasen eines Projektes sowie für die Implementierung und das Testen zur Verfügung. Das Zentrum der Methode bilden visuelle Modelle auf hohem Abstraktionsniveau, daher rührt auch der Begriff des Visual Requirements Engineering. Auch der Begriff des „Big Pictures“ ist eng mit der Verwendung von Modellen, auch Landkarten genannt, verknüpft. Über dieses Big Picture wird das gemeinsame Verständnis aller Projektbeteiligten hergestellt.

Dieses Big Picture hilft im Verlauf eines Projektes dabei, sich nicht in Details zu verlieren. Gerade bei agiler Software-Entwicklung gerät oft der Gesamtzusammenhang aus dem Blickfeld, da in der jeweiligen Iteration ein Detailproblem gelöst wird. Ein Big Picture oder auch eine Landkarte bleibt jedoch stabil, auch wenn sich Detailanforderungen ändern, und liefert somit den roten Faden für die Projektdurchführung. Aus dem Big Picture und den dazugehörigen Prozessen werden die Detailanforderungen abgeleitet, wobei diese immer im Kontext des Gesamtsystems gesehen werden.

VRE bietet ein Projekt-Framework, in das einzelne Best Practices eingebettet sind. Innerhalb des Frameworks werden drei Phasen definiert, die zusätzlich mehrere Views enthalten, in denen semantisch zusammengehörige Tasks definiert werden. Die Phasen laufen zeitlich hintereinander ab, können jedoch in mehreren Iterationen wiederholt werden.

Das VRE Framework definiert die Phasen:

- *Collect*
- *Define*
- *Execute*

In der *Collect*-Phase wird die Ausgangssituation des Projektes beschrieben. In der *Define*-Phase wird das gewünschte Ergebnis des Projektes definiert, das in der *Execute*-Phase letztlich umgesetzt wird. In iterativen Prozessen werden die Phasen *Collect* und *Define* für die jeweilige Iteration wiederholt durchgeführt, wobei sie dann jeweils die Ausgangssituation und das gewünschte Ergebnis der Iteration definieren. Die *Execute*-Phase läuft hierzu dann parallel.

Weiterhin existieren im VRE Framework folgende Views:

- *Business Demands,*
- *IT Supply,*

- *Scope* und
- *Team Blackboard*.

In den Views werden Best Practices nach semantischen Kriterien gruppiert. So liefert die View *Business Demands* Best Practices, um die Anforderungen an ein System aus der Sicht der Business Analysten und Endanwender zu spezifizieren. Ziel ist es, aus den Pain Points Anforderungen an das zu erstellende System abzuleiten. Aus diesen Anforderungen können Softwarearchitekten und Entwickler nunmehr die technischen Details für die Implementierung ableiten. Diese Anforderungen werden dann nach technischen Gesichtspunkten in der View *IT Supply* abgebildet. Hierfür erfolgt ein Mapping der Informationen aus der View *Business Demands* auf technische Einheiten, beispielsweise Applikationen.

Die View *Scope* dient dazu, zu definieren, was in einem Projekt tatsächlich umgesetzt wird. Nicht alle erhobenen Anforderungen können in einem Projekt umgesetzt werden – sei es aus Gründen der Realisierbarkeit oder schlichtweg aus Ressourcenmangel. Im *Scope* wird nun festgehalten, welche der Anforderungen realisiert werden sollen und welche nicht. Unterstützt werden diese Entscheidungen durch das Aufzeigen von Abhängigkeiten der Anforderungen untereinander und die daraus entstehenden Konsequenzen. Basierend auf dem festgesetzten Scope können nun konkrete Aufgaben an die Projektmitglieder abgeleitet werden.

Die View *Team Blackboard* liefert Best Practices für die Sammlung und Ablage weiterer projektbezogener Informationen, die für die Projektsteuerung relevant sind.

Neben der Visualisierung der IT-Landschaft über Landkarten können auch die Business Aspekte visualisiert werden. Hierfür werden in der Business Map Funktionen, Daten, Rollen und die Beziehungen dieser Elemente untereinander aus der Business-Sicht modelliert. Die Business-Prozesse durchlaufen diese Landkarte und haben immer mindestens zu einer dieser Entitäten eine Beziehung. Hierdurch lässt sich leicht überprüfen, ob zwischen der Business Map und der Prozessbeschreibung Lücken entstanden sind. Hierbei wird auch deutlich, ob Details vergessen wurden oder ob das Fehlen von Entitäten auf einem unterschiedlichen Verständnis des Projekts beruht.

Wie bereits erwähnt, existiert parallel zur Business Map auch eine IT Map. In dieser werden Anwendungen, Anwendungsdaten sowie verwendete Systeme und Datenbanken abgebildet. Da die Business-Funktionen und Rollen ebenfalls in der IT Map visualisiert sind, lässt sich hier zeigen, welche Business-Funktionen von welcher Anwendung realisiert werden und welche Rollen Zugriff auf welche Applikationen benötigen. Dadurch gewinnen IT-Architekten und Entwickler gleichermaßen einen Überblick über die Auswirkungen, die die Anforderungen des Business auf die bestehende IT-Landschaft haben.

Aus den Business-Anforderungen auf höchster Ebene können die Anforderungen nun detailliert werden. Hierfür können die Landkarten bereits zu einem sehr frühen Zeit-

punkt verwendet werden, um ein gemeinsames Verständnis für das zu realisierende System zwischen Fachabteilung und IT-Abteilung sicherzustellen. Aus den detaillierten Business-Anforderungen werden dann die technischen Anforderungen für die Implementierung des Systems abgeleitet. Auch diese basieren auf dem gemeinsamen Verständnis aller Beteiligten.

7. Die Werkzeuge in der Einzelbesprechung

7.1 ARCWAY Cockpit

7.1.1 Kurzbeschreibung des Produktes

Das ARCWAY Cockpit ist eine Client-Server-Anwendung. Zweimal pro Jahr erscheint eine neue Release des Cockpits. Die aktuelle Version ist ARCWAY Cockpit 2.1. Das Produkt besteht aus verschiedenen Einzelkomponenten. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Komponenten des ARCWAY Cockpits und gibt eine kurze Beschreibung dieser Komponenten:

Name des Produktes	Version	Kurzbeschreibung
ARCWAY Cockpit Enterprise	2.1	Client Server System, User basierte Lizenzierung
ARCWAY Cockpit Professional	2.1	Einzelplatzversion
ARCWAY Cockpit Reader	2.1	Frei verfügbare Einzelplatzreaderkomponente für offline-Betrachtung und -Annotation
ARCWA Cockpit Enterprise Reader	2.1	Reader Komponente für Client Server System (einschließlich Annotationsfunktion)
ARCWAY Cockpit Enterprise	2.1	Client Server System, User basierte Lizenzierung

Tabelle 2: Komponenten des ARCWAY Cockpit

Das ARCWAY Cockpit zeichnet sich laut Herstellerangaben durch folgende Eigenschaften aus:

- ARCWAY Cockpit ermöglicht die Modellierung von Business- und IT-Landkarten.
- Dadurch entsteht ein Big Picture für alle Beteiligten, in das Anforderungen, Use Cases, etc. eingeordnet und Abhängigkeiten visualisiert werden können.
- Durch das „Visual Requirements Engineering“ wird die Abstimmung von Business- und IT-Anforderungen vereinfacht und der Know-How-Transfer zwischen unterschiedlichen Gruppen und Phasen gesichert.
- ARCWAY Cockpit bietet eine ganzheitliche Unterstützung der Projektarbeit, die über das reine Erfassen und Verwalten von Anforderungen hinausgeht.

7.1.2 Architektur und Hardwareanforderungen des ARCWAY Cockpit

Das ARCWAY Cockpit ist nach dem Client-Server-Prinzip aufgebaut. Es unterstützt folgende Server-Betriebssysteme: Windows XP, Windows NT, Linux und Unix. Auf Client-Seite können für das ARCWAY Cockpit die folgenden Betriebssysteme eingesetzt werden: Windows XP, Windows 2000, Linux und Unix, wobei hier die Druckfunktionalität eingeschränkt ist.

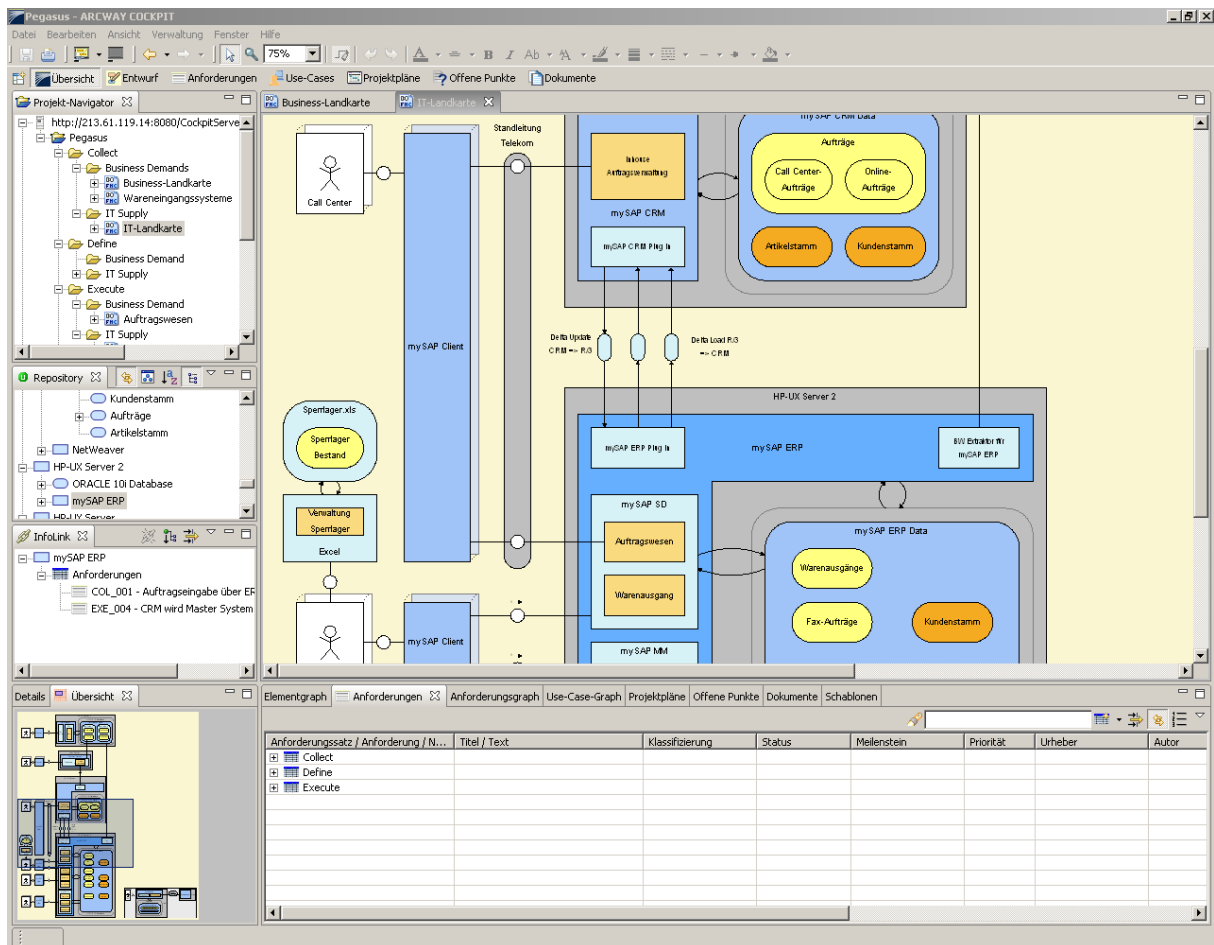


Abbildung 2: Landkarte des ARCWAY Cockpit

An die Hardware werden die folgenden Mindestanforderungen gestellt:

- Server: 512 MB Ram, 1 GB Platte
- Client: 512 MB Ram, 350 MB Platte

Für das Arbeiten mit dem ARCWAY Cockpit ist eine Datenbank notwendig, folgende Repositories können verwendet werden:

- Oracle 10g, DB2 ab V8.1, Microsoft SQL Server ab 2000 und MySQL ab V4.1, HSQL

Zusätzlich zur Datenbank wird ein Dateisystem genutzt.

Ein Webclient existiert für das ARCWAY Cockpit nicht. Jedoch verfügt das Werkzeug über einen Reader, der über eine HTTP-Schnittstelle auf das Cockpit zugreift. Mittels des Readers ist eine offline-Nutzung des Cockpits möglich. Dabei ist eine Modifikation der Daten nicht möglich. Ein offline-Modus mit einer semiautomatischen Synchronisation der Daten wird ab Mitte 2007 unterstützt.

The screenshot displays the Pegasus - ARCWAY COCKPIT application. The main window shows a table of requirements with the following columns: Anforderungssatz / Anforderung / N..., Titel / Text, Klassifizierung, Status, Meilenstein, Priorität, Urheber, Autor, Erstellungsdatum, and Änderungsdatum. The table lists various requirements under categories like Collect, Define, and Execute. Below the table, there is a 'Details' pane for requirement EXE_002 - Delta Load aufsetzen, showing its description, criteria, author, and other attributes. To the right, an 'Anforderungsgraph' (requirement graph) shows dependencies between requirements, with COL_001 at the top, branching to DEF_002 and DEF_001, which both point to EXE_002.

Abbildung 3: Sicht auf Anforderungen im ARCWAY Cockpit

Das ARCWAY Cockpit enthält Schnittstellen zu verschiedenen Werkzeugtypen, um das Tool an bestehende Anwendungen anzubinden. Die folgenden Werkzeuge können über Schnittstellen mit dem Cockpit verbunden werden:

- Modellierungswerkzeuge, Projektmanagementwerkzeuge, Dokumentenmanagementwerkzeuge und Office-Produkte

Weiterhin bietet das ARCWAY Cockpit bidirektionale Schnittstellen zu folgenden Produkten:

- Microsoft Project, Microsoft Excel und dem RIF (Requirements Interchange Format)

Für die Übertragung von Informationen aus dem ARCWAY Cockpit an externe Partner, Lieferanten oder Kunden sowie für den Austausch mit anderen RM-Werkzeugen kann Excel oder RIF verwendet werden.

7.1.3 Benutzeroberfläche des ARCWAY Cockpits

Die Benutzeroberfläche des ARCWAY Cockpits richtet sich nach dem Eclipse Style Guide. Das Eclipse Look and Feel stellt sich auch auf unterschiedlichen Plattformen einheitlich dar. Abbildung 2 zeigt ein Beispiel für eine Landkarte im ARCWAY Cockpit, und Abbildung 3 zeigt die Sicht auf Anforderungen. Abbildung 4 zeigt die Sicht auf Use Cases.

The screenshot displays the ARCWAY Cockpit interface. The top window, titled 'Pegasus - ARCWAY COCKPIT', shows a table of Use Cases. The table has columns for 'Satz / Use-Case / Szenario / Ablaufs...', 'Titel / Text', 'Beteiligte', 'Bereich', 'Ebene', 'Priorität', 'Status', 'Initiator', 'Autor', 'Erzeugungsdatum', and 'letzte Modifi'. Below the table, a 'Hauptscenario' is detailed with steps 1 through 8. The bottom window, 'Details', shows 'Szenario-Details' for 'Hauptscenario', including a table of 'Erweitert von:' (COL_BUS_003) and 'Ablaufschritte:' (1-8). To the right, a 'Use-Case-Graph' shows a flowchart with nodes for 'COL_BUS_003', 'Hauptscenario', and 'Ende (Mißerfolg)', connected by arrows representing dependencies and flow.

Abbildung 4 Sicht auf Use Cases im ARCWAY Cockpit