

Institut für Softwaretechnologie  
Universität Stuttgart  
Universitätsstraße 38  
D-70569 Stuttgart

Fachstudie Nr. 132

## **Werkzeuge für die Anforderungsverwaltung**

Désirée Graf, Ruben Mayer, Christian Sachers

<b>Studiengang:</b>	Softwaretechnik
<b>Prüfer:</b>	Prof. Dr. rer. nat. Jochen Ludewig
<b>Betreuer:</b>	Dipl.-Inf. Holger Röder
<b>begonnen am:</b>	1. Februar 2011
<b>beendet am:</b>	3. August 2011
<b>CR-Klassifikation:</b>	D.2.1



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
1.1	Motivation . . . . .	7
1.2	Zielsetzung der Fachstudie . . . . .	7
1.2.1	Industriepartner . . . . .	7
1.3	Formale Aufgabenstellung . . . . .	7
1.3.1	Hintergrund . . . . .	7
1.3.2	Aufgabenstellung . . . . .	8
1.3.3	Vorgehensweise . . . . .	8
1.4	Aufbau des Dokuments . . . . .	9
1.5	Sprachliche Konvention . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Verlauf der Fachstudie</b>	<b>11</b>
2.1	Teilaufgaben . . . . .	11
2.2	Meilensteine . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Verwaltung von Anforderungen</b>	<b>15</b>
3.1	Warum Anforderungen erfassen? . . . . .	15
3.2	Aufgaben der Anforderungsverwaltung . . . . .	15
<b>4</b>	<b>Analyse</b>	<b>17</b>
4.1	Ist- und Soll-Zustand bei TRUMPF . . . . .	17
4.1.1	Vorgehen bei der Analyse . . . . .	17
4.1.2	Ergebnisse der Analyse . . . . .	17
4.2	Marktübersicht über existierende Anforderungsverwaltungswerkzeuge . . . . .	20
<b>5</b>	<b>Erstellung der Short List</b>	<b>23</b>
5.1	Definition der KO-Kriterien . . . . .	23
5.2	Filterung der Gesamtliste anhand der KO-Kriterien . . . . .	26
5.3	Short List . . . . .	28
<b>6</b>	<b>Bewertung der verbliebenen Anforderungsverwaltungswerkzeuge</b>	<b>39</b>
6.1	Vorgehen . . . . .	39
6.2	Bewertungskriterien . . . . .	41
6.2.1	Kriterium 1: Anforderungserfassung . . . . .	41
6.2.2	Kriterium 2: Anforderungsverwaltung . . . . .	42
6.2.3	Kriterium 3: Änderungshistorie . . . . .	43
6.2.4	Kriterium 4: Testunterstützung . . . . .	44

6.2.5	Kriterium 5: Rechtekonzept . . . . .	45
6.2.6	Kriterium 6: Reports . . . . .	45
6.2.7	Kriterium 7: Versionsplanung . . . . .	46
6.2.8	Kriterium 8: Aufwandsbetrachtung . . . . .	46
6.2.9	Kriterium 9: Installation und Administration . . . . .	47
6.2.10	Kriterium 10: Sonstiges . . . . .	48
6.2.11	Kriterium 11: Usability nach ISO 9241 parts 110 . . . . .	49
6.3	Detaillierte Bewertung der Werkzeuge . . . . .	50
6.3.1	Contour . . . . .	50
6.3.2	Rational DOORS . . . . .	55
6.3.3	ALM Studio . . . . .	60
6.3.4	Workspace . . . . .	64
6.3.5	IRQA . . . . .	69
6.3.6	Polarion RM . . . . .	73
6.3.7	RTIME . . . . .	78
6.3.8	TopTeam Analyst . . . . .	83
6.3.9	TestTrackRM . . . . .	86
6.4	Zusammenfassung der detaillierten Bewertungen . . . . .	91
<b>7</b>	<b>Empfehlung</b>	<b>93</b>
7.1	Empfohlenes Anforderungsverwaltungswerkzeug - TestTrackRM . . . . .	93
7.2	Alternative - Contour . . . . .	94
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>97</b>
8.1	Ausblick . . . . .	98
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>99</b>

# Abbildungsverzeichnis

---

5.1	Überblick über die evaluierten Anforderungsverwaltungswerkzeuge(1)	26
5.2	Überblick über die evaluierten Anforderungsverwaltungswerkzeuge(2)	27
5.4	Filterung der Gesamtliste anhand der KO-Kriterien	27
5.3	Überblick über die evaluierten Anforderungsverwaltungswerkzeuge(3)	28
5.5	Screenshot ALM Studio	29
5.6	Screenshot Polarion Requirements	30
5.7	Screenshot RTIME	31
5.8	Screenshot Workspace	32
5.9	Screenshot DOORS	33
5.10	Screenshot Contour	34
5.11	Screenshot TestTrackRM	35
5.12	Screenshot TopTeam Analyst	36
5.13	Screenshot IRQA	37
6.1	Verteilung der Punkte auf die einzelnen Kriterien	40
6.2	Wichtigste Aspekte im Überblick	91
6.3	Weniger wichtige Aspekte im Überblick	91
6.4	Usability und allgemeiner Eindruck	92

# Tabellenverzeichnis

---

2.1	Meilensteine	12
5.1	Short List	28



# 1 Einleitung

## 1.1 Motivation

Bisher wurden die Anforderungen bei der Software-Entwicklung im Hause TRUMPF nicht mit einem geeigneten Werkzeug verwaltet. Dieser Zustand ist für die Zukunft nicht tragbar, daher soll ein geeignetes Werkzeug zur Anforderungsverwaltung gefunden werden. Da in der Abteilung gerade weitgreifende Umstellungen des gesamten Vorgehensmodells durchgeführt werden, steht dem Unternehmen selbst keine Zeit zur Verfügung, ein geeignetes Werkzeug zu finden. Daher soll eine Empfehlung für ein Werkzeug in dieser Fachstudie erarbeitet werden, während beim Industriepartner eine einfache Excel-Lösung als Übergangslösung eingesetzt wird.

## 1.2 Zielsetzung der Fachstudie

Das Ziel des Projekts ist, ein geeignetes Werkzeug zur Anforderungsverwaltung (im Folgenden „Anforderungsverwaltungswerkzeug“ oder kurz „Werkzeug“ genannt) für die Softwareentwicklungsabteilung des Werkzeugmaschinenherstellers TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH (im Folgenden „Industriepartner“ oder kurz „TRUMPF“ genannt) zu finden.

### 1.2.1 Industriepartner

Die Fachstudie wird in Zusammenarbeit mit der TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH in Ditzingen durchgeführt. Direkter Kunde ist eine Softwareentwicklungsabteilung (TW542) mit ca. 100 Mitarbeitern, welche für die Weiterentwicklung der hauseigenen Software TruTops zuständig ist.

## 1.3 Formale Aufgabenstellung

### 1.3.1 Hintergrund

An die Anforderungsverwaltung in Softwareentwicklungsprojekten werden vielfältige Ansprüche gestellt: Anforderungen verschiedener Form und aus verschiedenen Quellen müssen

dokumentiert, geordnet und priorisiert werden, Abhängigkeiten zwischen Anforderungen müssen erfasst und Änderungen nachvollzogen werden können. Gleichzeitig muss die Konsistenz der verwalteten Anforderungen mit anderen Dokumenten sichergestellt werden. Angesichts der großen Zahl zu verwaltender Anforderungen können diese Ansprüche häufig nur mit Unterstützung durch eines oder mehrere Werkzeuge erfüllt werden. Die Werkzeuge müssen dabei selbst zahlreichen Anforderungen genügen: die Interoperabilität mit anderen eingesetzten Werkzeugen muss gewährleistet sein, die Einführungskosten (für Lizenzen und Schulungen) müssen in einem angemessenen Verhältnis zum Nutzen stehen, und schließlich sollten bestehende Arbeitsabläufe möglichst umfassend unterstützt werden. Vor diesem Hintergrund stellt die Auswahl eines zu verwendenden Werkzeugs für die Anforderungsverwaltung eine komplexe Entscheidung unter einer Vielzahl von Randbedingungen dar, die sich nur auf Basis einer Analyse der bestehenden und geplanten Prozesse im Entwicklungsumfeld fundiert treffen lässt.

### **1.3.2 Aufgabenstellung**

Die Fachstudie wurde in Kooperation mit dem Industriepartner TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH durchgeführt. Aufgabe der Fachstudie war der Vergleich kommerzieller und freier Werkzeuge für die Anforderungsverwaltung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzungsszenarien und Anforderungsprofile in der Softwareentwicklungsabteilung des Industriepartners. In die Analyse sollten auch Lösungen auf Basis von Standardsoftware (z. B. Tabellenkalkulation) einbezogen werden. Die Erarbeitung der Nutzungsszenarien und Anforderungsprofile auf Basis von Interviews war ebenfalls Teil der Fachstudie.

### **1.3.3 Vorgehensweise**

Zu Beginn der Fachstudie wurde ein Projektplan erstellt, in dem alle Meilensteine mit Fertigstellungsdatum und Auflistung der Teilergebnisse definiert wurden. Darüber hinaus wurden die Risiken, welche den Erfolg der Fachstudie bedrohen könnten, analysiert und mögliche Gegenmaßnahmen gefunden.

Danach wurde ein Fragenkatalog erstellt, mit dessen Hilfe Interviews mit mehreren TRUMPF-Mitarbeitern geführt wurden. Als Ergebnis dieser Befragung wurde eine Liste mit Anforderungen erstellt, woraus die wichtigsten Anforderungen identifiziert und als KO-Kriterien für eine erste Filterung der auf dem Markt existierenden Anforderungsverwaltungswerkzeuge verwendet wurden. Dazu musste zuerst eine Marktübersicht erstellt werden.

Nach der Filterung durch die KO-Kriterien blieben noch neun Anforderungsverwaltungswerkzeuge, welche einer detaillierten Betrachtung unterzogen wurden. Dazu wurde ein Bewertungskatalog erstellt, in welchem die einzelnen Anforderungen an das Anforderungsverwaltungswerkzeug kategorisiert und im Rahmen eines Workshops mit den TRUMPF-Mitarbeitern priorisiert wurden. Nach der Bewertung aller Anforderungsverwaltungswerkzeuge anhand des Bewertungskatalogs wurden die Ergebnisse verglichen und eine Empfehlung ausgearbeitet.

## 1.4 Aufbau des Dokuments

Dieser Bericht ist in folgender Weise gegliedert:

**Kapitel 2 – Verlauf der Fachstudie** gibt einen Überblick über den Verlauf der Fachstudie.

**Kapitel 3 – Verwaltung von Anforderungen** gibt einen allgemeinen Überblick zum Thema Anforderungen und Anforderungsverwaltung.

**Kapitel 4 – Analyse** beschreibt das Vorgehen in der Analysephase und deren Ergebnisse. Als Teil der Analyse wird außerdem auf die Marktübersicht eingegangen.

**Kapitel 5 – Erstellung der Short List** beschreibt die Erstellung von KO-Kriterien und deren Anwendung auf die sogenannte Long List aus der Marktübersicht, um daraus eine sogenannte Short List zu erhalten.

**Kapitel 6 – Bewertung der verbliebenen Anforderungsverwaltungswerkzeuge** geht auf die Erstellung des Kriterienkatalogs für die detaillierte Bewertung ein. Anschließend werden die Werkzeuge bewertet.

**Kapitel 7 – Empfehlung** gibt eine abschließende Empfehlung für ein Werkzeug und zeigt eine mögliche, vielversprechende Alternative auf.

**Kapitel 8 – Zusammenfassung und Ausblick** fasst die Ergebnisse der Arbeit zusammen und stellt Anknüpfungspunkte vor.

## 1.5 Sprachliche Konvention

Immer wieder stellt die geschlechtsspezifische Rollenbezeichnung ein Problem dar. Wir sind als gemischtes Team der Ansicht, dass es keinen Sinn ergibt, künstlich immer beide Formen der Rollenbezeichnung zu verwenden. Auch eine abwechselnde Verwendung würde den Lesefluss nur stören und den Leser verwirren. Wir benutzen daher Rollenbezeichnungen in ihrer üblicherweise verwendeten Grundform, ohne dabei ein bestimmtes Geschlecht der Person suggerieren zu wollen, die diese Rolle ausübt.

Die Frage der Verwendung von Anglizismen in der Softwaretechnik ist ebenfalls nicht ganz problemlos. Die inflationäre Verwendung englischer Begriffe und Abkürzungen scheint in der Softwaretechnik weit verbreitet zu sein, obgleich es für viele Sachverhalte deutsche Wörter gibt. Wir bemühen uns daher, keine unnötigen Anglizismen zu verwenden, wo es ein gutes deutsches Wort gibt. Jedoch ist es im Bereich der Softwaretechnik nicht immer möglich auf englischsprachige Wörter zu verzichten. Wo es nötig oder sinnvoll ist, werden wir daher auch englischsprachige Wörter verwenden.



## 2 Verlauf der Fachstudie

### 2.1 Teilaufgaben

Die Teilaufgaben der Fachstudie wurden in der Ausschreibung wie folgt definiert:

- Erstellung eines Projektplans mit Angabe von Meilensteinen
- Recherche zum Thema ‚Requirements Management‘ und zu RM-Werkzeugen
- Erstellung eines Marktüberblicks
- Auswahl näher zu betrachtender RM-Werkzeuge anhand von KO-Kriterien (Short List)
- Analyse des Ist-Prozesses beim Industriepartner
- Definition von Nutzungsszenarien und Anforderungsprofilen (Anforderungen an RM-Werkzeuge in den jeweiligen Nutzungsszenarien)
- Definition eines Bewertungsschemas für RM-Werkzeuge
- Bewertung der RM-Werkzeuge für die verschiedenen Nutzungsszenarien und Erarbeitung einer differenzierten Empfehlung
- Dokumentation des Vorgehens und der Ergebnisse in einem Bericht
- Präsentation der Ergebnisse in einem Zwischen- und einem Endvortrag

Um die Aufgaben zu erfüllen, wurde ein Projektplan mit Meilensteinen und Zwischenergebnissen erstellt. Die Meilensteine und Ergebnisse werden im Folgenden beschrieben.

### 2.2 Meilensteine

**M1 - Projektplanung** Es wurde ein Projektplan entwickelt, in dem wir unser Vorgehen in der Fachstudie geplant und dokumentiert haben. Dies beinhaltet vor allem die Aufgaben- und Terminplanung.

-	Meilenstein	Teilergebnisse	Datum
M1	Projektplanung	Projektplan	28.01.2011
M2	Kick-Off	Protokoll mit wichtigen Informationen	11.02.2011
M3	IST-Analyse, SOLL-Analyse	Analysenotizen	31.03.2011
M4	Marktübersicht	Liste mit verfügbaren RM-Tools (Long List)	12.04.2011
M5	Definition von KO-Kriterien	Liste mit KO-Kriterien	13.04.2011
M6	Filterung der Gesamtliste	Short List von 9 Tools	24.04.2011
M7	Zwischenpräsentation Universität	-	05.05.2011
M8	Zwischenpräsentation TRUMPF	-	10.05.2011
M9	Vorschlag von Bewertungskriterien	Vorschlag für Bewertungskriterien, ohne Gewichtung	15.06.2011
M10	Workshop beim Industriepartner	Gewichtete Liste mit Bewertungskriterien	18.06.2011
M11	Bewertung der Werkzeuge	Bewertete Short List	15.07.2011
M12	Abschlusspräsentation Industriepartner	Abschließende Empfehlung	27.07.2011
M13	Abschlusspräsentation Universität	Abschließende Empfehlung	03.08.2011

**Tabelle 2.1:** Meilensteine

**M2 - Kick-Off** Zum offiziellen Start der Fachstudie gab es eine Kick-Off-Veranstaltung beim Industriepartner, bei der wir von leitenden Angestellten der Softwareentwicklungsabteilung offiziell begrüßt wurden. Die Abteilung stellte die Firma vor und gab uns einen Einblick in die Strukturen der an den Ergebnissen der Fachstudie interessierten Stellen. Als wichtiges Ergebnis des ersten Treffens wurde der Personenkreis bestimmt, mit dem wir im Folgenden Analyseinterviews führen sollten.

**M3 - IST - und SOLL-Analyse** Zur Analyse der Situation beim Industriepartner und der Anforderungen an das gesuchte Anforderungsverwaltungswerkzeug führten wir Interviews mit folgenden Personen:

- Matthias Wetzel
- Michael Meyer
- Maike Rehusch, QS. Sie ist für die Werkzeuglandschaft beim Industriepartner zuständig. Zudem wünscht sie eine Unterstützung des gesuchten Werkzeugs für die Verwaltung

von Testfällen, wenn dies mit den Anforderungen an die Anforderungsverwaltung in einem Werkzeug vereinbar ist.

- Achim Balbach

Als Ergebnis der Gespräche haben wir den Ist- und Sollzustand erfasst und die Hauptanforderungen an das gesuchte Werkzeug erarbeitet.

**M4 - Marktübersicht** In der Phase, die mit diesem Meilenstein abschließt, haben wir den Markt der Anforderungsverwaltungswerkzeuge analysiert und eine Liste aller in Frage kommenden Werkzeuge erstellt, sofern sie uns bekannt waren. Hierzu haben wir uns vor allem an vorhandenen Bewertungslisten aus dem Internet bedient. Zusätzlich hat uns der Industriepartner eine Dokumentation einer Analyse von Anforderungswerkzeugen aus einer anderen Firma zur Verfügung gestellt, aus welcher wir die untersuchten Werkzeuge mit in unsere Gesamtliste aufnahmen.

**M5 - Definition von KO-Kriterien** Wir haben aus den Analysenotizen des Meilensteins M3 und den Kenntnissen über Anforderungsverwaltungswerkzeuge, welche wir während der Erstellung der Marktübersicht gewinnen konnten, sog. KO-Kriterien herausgearbeitet. Diese haben wir dem Industriepartner zur Bestätigung vorgelegt.

**M6 - Filterung der Gesamtliste der Werkzeuge** Anhand der KO-Kriterien haben wir die in der Marktübersicht gewonnene Gesamtliste der Werkzeug gefiltert. Als Ergebnis erhielten wir die Short List von 9 Werkzeugen, die näher betrachtet werden sollten.

**M7 - Zwischenpräsentation Universität** Die Zwischenergebnisse haben wir an der Universität präsentiert.

**M8 - Zwischenpräsentation Industriepartner** Beim Industriepartner gab es eine zweite Präsentation, die sich inhaltlich von der aus M7 kaum unterschieden hat.

**M9 - Vorschlag von Bewertungskriterien** Aus den Notizen der Analysephase und den Erfahrungen bei der Überprüfung der Werkzeuge auf ihre Erfüllung der KO-Kriterien haben wir mit Hilfe unseres Betreuers eine ungewichtete Liste von Bewertungskriterien erstellt, die wir dem Industriepartner vorschlugen.

**M10 - Workshop beim Industriepartner** In einem Workshop beim Industriepartner haben wir die vorgeschlagenen Bewertungskriterien diskutiert und schließlich die anwesenden Mitarbeiter eine Gewichtung durchführen lassen, welche wir bei der Bewertung der 9 Werkzeuge der Short List berücksichtigten.

**M11 - Bewertung der Werkzeuge** Wir haben die Werkzeuge der Short List schließlich ausführlich getestet und anhand der gewichteten Liste von Bewertungskriterien bewertet.

**M12 - Abschlusspräsentation Industriepartner** Bei der Abschlusspräsentation haben wir unsere Ergebnisse vorgestellt und eine Empfehlung für ein Werkzeug und einen Alternativvorschlag ausgesprochen.

**M13 - Abschlusspräsentation Universität** Auch an der Universität gab es wieder eine Präsentation, mit der die Fachstudie abgeschlossen wurde.

## 3 Verwaltung von Anforderungen

Die Aufgabe dieser Fachstudie ist das Finden eines geeigneten Anforderungsverwaltungswerkzeugs für den Industriepartner TRUMPF. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, ist es wichtig zu klären, warum Anforderungen erhoben werden sollen und welche Aufgaben ihre Verwaltung mit sich bringt. Dabei sollen bei der Erhebung der Anforderungen alle qualitativen und quantitativen Eigenschaften einer Software aus Sicht des Kunden ermittelt werden. Die Verwaltung der Anforderungen schließt zusätzlich die Steuerung und Kontrolle der Anforderungen mit ein. [GH09]

### 3.1 Warum Anforderungen erfassen?

Mit die wichtigsten Informationen eines Software-Projekts sind die Anforderungen, welche ein Kunde an die Software hat. Werden diese nicht verstanden und erfasst, muss damit gerechnet werden, dass sie in der Software nicht vollständig umgesetzt werden und somit die Ansprüche des Kunden an die Software nicht erfüllt werden. Daher ist die Erfassung der Anforderungen eine der wichtigsten technischen Voraussetzung für ein erfolgreiches Software-Projekt. [JL07]

### 3.2 Aufgaben der Anforderungsverwaltung

Eines der größten Probleme der Anforderungsverwaltung sind neben nicht oder falsch erfassten Anforderungen nicht nachvollziehbare Änderungen an bereits erfassten Anforderungen. Besonders in der Software-Branche ändern sich die Anforderungen oft. Gründe hierfür sind unter anderem, dass der Kunde sich das Endprodukt nicht in allen Einzelheiten vorstellen kann. Er merkt erst später, dass er Sachverhalte übersehen hat oder dass sich das Zusammenspiel der Funktionen anders verhält als gedacht. Langzeitbeobachtungen von Software-Projekten zeigen eine Änderungsrate aller Anforderungen von 30-50 % über die Projektlaufzeit. [Ebe10] Daher ist es wichtig, dass Änderungen nachvollziehbar sind und in die Projektplanung aufgenommen werden. Hierzu gehört auch die Versionierung von Anforderungen, um sicherzustellen, dass jeweils der aktuelle Stand einer Anforderung genutzt wird. Dazu sollte jede Version eine kurze Erklärung erhalten, um später die Relevanz der einzelnen Version schnell zu erkennen. So ist zum Beispiel die Version der Korrektur eines Rechtschreibfehlers wenig relevant und sollte auch als solches erkenntlich sein. [Ebe10]

Anforderungen müssen kontrolliert und verfolgt werden, um ihren Einfluss auf das

### 3 Verwaltung von Anforderungen

---

Projekt offenzulegen. Dazu gehört zum Beispiel das Verfolgen von Abhängigkeiten zwischen Anforderungen, um zu erkennen, wie sie aufeinander aufbauen und welche zuerst umgesetzt werden muss. Auch ist es sinnvoll, darzustellen, welche Testfälle sich auf welche Anforderungen beziehen, um das Ergebnis eines Tests validieren und die Vollständigkeit der Software überprüfen zu können. [Ebe10]

# 4 Analyse

## 4.1 Ist- und Soll-Zustand bei TRUMPF

### 4.1.1 Vorgehen bei der Analyse

Zu Beginn der Fachstudie haben wir versucht mit Hilfe von Interviews mit TRUMPF-Mitarbeitern den Ist- und den Soll-Zustand bei unserem Industriepartner zu ermitteln. Hierzu erstellten wir einen Fragenkatalog, welcher auf Basis der Ergebnisse der vorhergehenden Interviews an die nächsten jeweils Interviewpartner angepasst wurde. Das erste Interview führten wir mit Matthias Wetzel, um die Organisationsstruktur von TRUMPF im Allgemeinen kennen zu lernen und wichtige Gesprächspartner zu erfahren. Als nächstes sprachen wir mit Michael Meyer, welcher bei TRUMPF die Position der Leitung der Produktneuentwicklung innehat und Mitglied des Anforderungsgremiums ist. Er hat uns mehr über den Anforderungsfluss und Arten der Anforderungen berichtet. Danach hatten wir ein Gespräch mit Maike Rehusch, welche bei TRUMPF für die Qualitätssicherung und Administration zuständig ist und gerne in dem Anforderungsverwaltungswerkzeug zusätzlich zu den Anforderungen noch Testfälle verwalten möchte. Darüber hinaus beantwortete sie uns Fragen zur bereits existierenden Werkzeuglandschaft. Der nächste Interviewpartner war Achim Balbach, welcher als Leiter der Serienbetreuung und Mitglied des Anforderungsgremiums aktiv mit dem Anforderungsverwaltungswerkzeug arbeiten wird. Zuletzt sprachen wir mit Herrn Ebinger, der nach unserer Zwischenpräsentation bei TRUMPF ebenfalls Interesse zeigte, das Werkzeug zur Anforderungsverwaltung in seinem Bereich einzusetzen.

### 4.1.2 Ergebnisse der Analyse

#### Ist-Zustand

Zum Zeitpunkt der Fachstudie befand sich TRUMPF gerade in einer Umstrukturierung der Software-Abteilung. Die Umstrukturierung betrifft dabei zum Einen die Organisationsstruktur und zum Anderen die verwendeten Prozesse. So löst nun ein Scrum-ähnlicher, agiler Prozess das klassische Wasserfallmodell bei TRUMPF ab. Im Zuge dieser Umstrukturierung soll die Erfassung von Anforderungen zukünftig kanalisiert in einem Anforderungsgremium mit Hilfe eines Anforderungsverwaltungswerkzeugs stattfinden. Bisher hatte jede Entwicklungsgruppe für sich ihre Anforderungen in einer Excel-Tabelle erfasst. Die Weitergabe von Anforderungen geschah auf Zuruf und es fehlte eine zentrale Stelle und ein definierter Prozess für die Erfassung und Verwaltung von Anforderungen.

### **Soll-Zustand**

Anforderungen sollen in Zukunft zentralisiert erfasst und verwaltet werden. Diese Zentralisierung soll durch die Einrichtung eines Anforderungsgremiums erreicht werden. Das Gremium nimmt Anforderungen aus den verschiedenen Kanälen entgegen und pflegt sie in das Anforderungsverwaltungswerkzeug ein. Die Anforderungen können dabei aus unterschiedlichen Kanälen kommen und sind relativ grobgranular. Mögliche Kanäle sind die Marketingabteilungen oder der Support. Vom Support erfasste Fehler werden jedoch meist direkt an die verantwortlichen Entwickler weitergeleitet. Das Anforderungsgremium nimmt außerdem die Versionsplanung vor. Das heißt, dass auf Basis der zur Entwicklung der einzelnen Anforderung nötigen Kapazitäten die in einer Version zu entwickelnden Anforderungen geplant werden. Die Anforderungen werden dann in einzelne, detailliertere Aufgaben zerlegt und in den bereits eingesetzten Issue-Tracker JIRA eingepflegt. Wer genau das Einpflegen vornimmt wurde noch nicht entschieden.

### **Anforderungen an des Anforderungsverwaltungswerkzeug**

Folgende Anforderungen konnten wir aus den oben genannten Interviews erfassen:

- Jede Anforderung soll einer Version zugeordnet werden. Es soll auch möglich sein, nur die zu einer bestimmten Version gehörenden Anforderungen angezeigt zu bekommen.
- Zu jeder Anforderung soll erfasst werden, wie viel Entwicklungsaufwand für die Realisierung dieser Anforderung benötigt wird, um daraus zu ermitteln, mit wie viel Entwicklungsaufwand in einer Version insgesamt gerechnet werden muss.
- Pro Anforderung sollen frei definierbare Attribute erfasst werden können. Zu diesen Attributen gehören unter anderem: Aufwand, Priorität, Kosten geplant, Kosten Worst-Case, Typisierung (Wunsch, Idee, Service-Fall), Quelle, Status, Produkt, Beschreibung, Zielmaschine der Software.
- Es soll möglich sein, eine Anforderung mehreren Produktversionen zuzuordnen, da es wahrscheinlich ist, dass eine Anforderung über mehrere Produktversionen hinweg umgesetzt wird.
- Erfasste Anforderungen sollen geändert werden können und die Änderungen sollen einsehbar sein.
- Das Anforderungsverwaltungswerkzeug sollte eine Exportmöglichkeit haben, um externen Bereichen wie dem Kunden zu präsentieren, was in einer bestimmten Version realisiert wird.
- Rechteverwaltung: Abteilungs- und Gruppenleiter sollen lesenden und schreibenden Zugriff auf das Anforderungsverwaltungswerkzeug haben. Dabei handelt es sich um eine Personengruppe von etwa 10 Personen. Hinzu kommen nochmals etwa 20 Personen, welche nur lesend auf das Anforderungsverwaltungswerkzeug zugreifen sollen.

- Anforderungen sollen als Text mit Grafik erfasst werden können. Dabei sollen auch Anhänge und Links zu einer Anforderung hinzugefügt werden können.
- Es sollen Abhängigkeiten zwischen Anforderungen angebar sein, da die Realisierung mancher Anforderungen von anderen Anforderungen abhängig sein kann.
- Traceability: Es soll möglich sein, eine Verlinkung zwischen einem JIRA-Issue und dem Anforderungsverwaltungswerkzeug zu realisieren. Hierbei wäre es wünschenswert, wenn in einem JIRA-Issue ein Link zu einer Anforderung gesetzt werden könnte, um den Wartungsaufwand möglichst gering zu halten.
- Die Rechteverwaltung soll es ermöglichen, vielen Mitarbeiter Leserechte zu geben, die Schreibrechte aber auf einen kleinen Kreis an Leuten einzuschränken. Die Rechte sollen dabei an Personen gebunden sein.
- Das Anforderungsverwaltungswerkzeug soll eine Suchfunktion mit speicherbaren Suchfiltern und AND/OR-Verknüpfungen bieten. Selbst angelegte Attribute sollen von der Suchfunktion in die Suche einbezogen werden.

### **Nicht erwünschte Eigenschaften des Anforderungsverwaltungswerkzeug**

Folgende Punkte soll/muss das Anforderungsverwaltungswerkzeug nicht unterstützen:

- Das Anforderungsverwaltungswerkzeug soll keinen Prozess aufzwingen.
- Eine Zerlegung von Anforderungen in einzelne Aufgaben soll nicht im Anforderungsverwaltungswerkzeug sondern in JIRA stattfinden.

### **Nutzungsszenarien**

Aus den Gesprächen mit den oben genannten TRUMPF-Mitarbeitern konnten wir folgende Nutzungsszenarien bzw. Nutzergruppen identifizieren:

- **Anforderungsgremium:**

Die Anforderungen aus verschiedenen Kanälen werden vom Gremium zentral gesammelt und werden in das Anforderungsverwaltungswerkzeug eingegeben. Die Mitglieder des Gremiums besitzen also Schreibrechte in dem Anforderungsverwaltungswerkzeug. Bei der Eingabe der Anforderungen spezifiziert das Gremium für jede Anforderungen ihren Typ (Idee, Wunsch, Service-Fall, ...), ihre Quelle, ihre Priorität, ihren Status, eine textuelle Beschreibung, die Zielmaschine und eventuell Links zu relevanten Dokumenten.

Danach entscheidet das Gremium, welche Anforderung in welcher Produktversion verwirklicht wird. Das Anforderungsverwaltungswerkzeug unterstützt das Gremium bei dieser Entscheidung durch einfache Planungsfunktionen. So wird durch einfaches

Aufaddieren errechnet, ob die zu verwirklichenden Anforderungen in der zur Verfügung stehenden Zeit umsetzbar sind. Außerdem werden Worst-Case-Schätzungen berechnet.

Sind die Anforderungen für eine Version festgelegt, so werden die Anforderungen in JIRA eingepflegt. Dieser Schritt wird von den Entwicklern ausgeführt und wird nicht direkt vom Werkzeug unterstützt.

Parallel zum Überführen in JIRA werden gegebenenfalls auch Zusammenfassungen der Anforderungen exportiert, um Kunden oder anderen Abteilungen die Anforderungen der nächsten Version zu zeigen. Hierbei werden vom Anforderungsverwaltungswerkzeug Sicherheitseinstufen beachtet, damit externe Kunden keine Anforderungen sehen, für die sie nicht autorisiert sind.

- **Qualitätssicherung:**

Die Qualitätssicherung erfasst Testfälle und führt die im Anforderungsverwaltungswerkzeug verwalteten Testfälle aus. Schlägt ein Testfall fehl, so wird der entsprechende Entwickler benachrichtigt.

- **Entwickler:**

Jeder Entwickler besitzt eventuell Leserechte. Er kann sich damit über die geplanten Anforderungen und deren Änderungshistorie informieren. Außerdem übernehmen die Entwickler das Übertragen von Anforderungen in JIRA. Dabei geben sie für jede Anforderung in JIRA auch eine Referenz auf die entsprechende Anforderung in dem Anforderungsverwaltungswerkzeug an.

Über die Frage, ob ein Entwickler auch Schreibrechte erhält, besteht Uneinigkeit. Die QS wünscht sich Schreibrechte für Entwickler, damit diese Testfälle für ihre Anforderungen erfassen können.

- **Andere Abteilungen:**

Andere Abteilungen werden mit dem Anforderungsverwaltungswerkzeug nicht direkt in Berührung kommen. Sie bekommen jedoch eventuell Zusammenfassungen der Anforderungen einzelner Versionen zu Informationszwecken. Dabei werden vom Anforderungsverwaltungswerkzeug gegebenenfalls Sicherheitseinstufungen der Anforderungen beachtet.

## 4.2 Marktübersicht über existierende Anforderungsverwaltungswerkzeuge

Der Markt der Anforderungsverwaltungswerkzeuge ist vergleichsweise groß und unübersichtlich. Es gibt die verschiedensten Werkzeuge von völlig unterschiedlichen Herstellern, von der kleinen Software-Schmiede bis zum Weltkonzern. Aus diesem Grund haben wir unsere Marktforschung auf einer schon vorhandenen Datenbank des „International

## 4.2 Marktübersicht über existierende Anforderungsverwaltungswerkzeuge

---

Council on Systems Engineering (INCOSE)“, einer Non-Profit-Organisation, die sich der Verbesserung der Systementwicklung widmet, aufgebaut [INC]. Aus dieser Datenbank stammen die meisten der untersuchten Werkzeuge. Weitere Quellen waren sowohl Hinweise des Industriepartners auf bekannte oder in anderen Zusammenhängen untersuchte Werkzeuge als auch eine weitere Werkzeugliste aus dem Internet [Too].

Diese Quellen haben wir schließlich zu einer Gesamtliste verdichtet, die wir auch als Long List bezeichnen. In dieser Liste befanden sich schließlich 56 Werkzeuge, die wir in den folgenden Phasen auf ihre Konformität zu den KO-Kriterien untersuchten. Die untersuchten Werkzeuge sind:

- Accept Requirements
- Acclaro DFSS
- Accompa
- Aligned Elements
- Avenqo PEP
- Blueprint Requirements Center
- Caliber-RM
- Cameo Requirements+
- Case Complete
- CASE Spec
- CodeBeamer
- Cognition Cockpit
- CORE
- Cradle
- Dimensions RM
- Enterprise Architect
- Envision VIP
- Excel
- GatherSpace
- GMARC
- IBM Rational DOORS
- IBM Rational Requisite-Pro
- inteGREAT
- IRQA
- Jama Contour
- Kovair Global Lifecycle
- Leap SE
- Mac A&D and Win A&D
- MagicDraw and SysML Plugin
- MKS Integrity 2009
- MKS Requirements
- objectiF
- Open Source RM
- PACE
- PixRef Pro
- Polarion Requirements
- Project & Test Engineering System
- Projectricity
- Psoda
- Rally
- RaQuest
- ReqMan
- Reqtify
- Requirement Tracing System
- Requirements Manager
- Requisite Pro
- RMTrak
- RTIME
- SoftREQ
- SpiraTest
- Team Foundation Server
- Teamcenter Requirements
- TestTrackRM
- TopTeam Analyst
- TraceCloud
- TRUEreq
- What To Do Next
- workspace.com Requirements Management



# 5 Erstellung der Short List

## 5.1 Definition der KO-Kriterien

Durch Interviews mit dem Industriepartner, eigene Erfahrungen mit verfügbaren Werkzeugen und Gespräche mit unserem Betreuer hat sich eine Liste von 9 sogenannten „KO-Kriterien“ ergeben, die zur Vorauswahl geeigneter Werkzeuge verwendet wird. KO-Kriterien sind als Minimalanforderungen zu betrachten, das heißt, ein Werkzeug muss alle KO-Kriterien erfüllen, um in der Evaluation weiterhin berücksichtigt zu werden. Werkzeuge, die mindestens eines der KO-Kriterien nicht erfüllen, werden für die Einsatzzwecke des Industriepartners als nicht geeignet betrachtet und im weiteren Verlauf der Untersuchung nicht mehr berücksichtigt. Durch dieses Vorgehen wird die enorme Vielfalt an Anforderungswerkzeugen auf dem Markt rasch gefiltert und auf eine kürzere Liste reduziert, die wir als „Short List“ bezeichnen.

Soweit zumindest die Theorie. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass es nicht immer sinnvoll ist, die KO-Kriterien zu hart anzuwenden. Manche der untersuchten Werkzeuge haben einen ausgezeichneten Eindruck gemacht, „scheiterten“ dann allerdings an einem KO-Kriterium, der Aufwandsbetrachtung. Wir haben uns daher entschlossen, dieses Kriterium etwas aufzuweichen, um nicht vielversprechende Lösungen zu schnell auszuschließen. Im Nachhinein hat sich dieses Vorgehen als sinnvoll erwiesen, da die als KO-Kriterium aufgenommene Aufwandsbetrachtung bei der Gewichtung der Bewertungskriterien letztlich doch nicht als allzu wichtig angesehen wurde. Auf der anderen Seite ließen sich anhand dieses Kriteriums einige Werkzeuge ausschließen, die im Allgemeinen keinen guten Eindruck gemacht haben, aber formal alle anderen KO-Kriterien erfüllten. An diesem KO-Kriterium hat sich gezeigt, dass man sich bei der Evaluation von Werkzeugen auf der einen Seite einen formalen Rahmen schaffen muss, sich auf der anderen Seite allerdings nicht durch diesen Rahmen einengen lassen darf. Es sollte immer noch Platz für eigene Entscheidungen und Ausnahmen sein. Das Ziel der Fachstudie ist, ein möglichst gut geeignetes Werkzeug für den Industriepartner zu finden, und nicht das strikte Befolgen selbst auferlegter Regeln und Kriterien.

Die Liste der KO-Kriterien ist:

1. Frei definierbare Attribute zu den Anforderungen
2. Berichte mit frei definierbaren Inhalten
3. Suchfunktion und Filter (speicherbar)

4. Versionsplanung
5. Aufwandsbetrachtung inkl. Worst-Case-Betrachtung
6. Verknüpfung zu JIRA
7. Änderungshistorie
8. Rechtekonzept
9. Betriebssystem Windows

**Frei definierbare Attribute zu den Anforderungen** Für die Anforderungsverwaltung soll es möglich sein, neben den Standardattributen beliebige eigene Attribute zu einer Anforderung zu definieren. Anlegbar, sofern nicht standardmäßig vorhanden, sollen dabei folgende Attribute sein:

- Zeitaufwand
- Zeitaufwand im Worst-Case
- Priorität
- Typisierung
- Quelle
- Status
- Produkt
- Version im Produkt
- Links auf externe Dokumente
- Zielmaschine

**Berichte mit frei definierbaren Inhalten** Es sollen Berichte/Reports der Anforderungen erstellt werden können. Diese Berichte sollen möglichst gut auf eigene Bedürfnisse anpassbar sein, beispielsweise was die Menge der enthaltenen Anforderungen in einem Bericht angeht. Auch soll es möglich sein, einzelne Attribute oder Anforderungen nicht in den Bericht aufzunehmen.

**Suchfunktion und Filter (speicherbar)** Die Anforderungen sollen über eine Such- oder Filterfunktion gefunden werden können. Suchfilter sollen dabei speicherbar sein, sodass sie wiederverwendet werden können.

**Versionsplanung** Den Anforderungen sollen Produktversionen zugeordnet werden können, sodass das Werkzeug zur Versionsplanung genutzt werden kann. Es soll dabei auch möglich sein, mithilfe von Filtern nur die Anforderung einer Version anzuzeigen. Sollte kein entsprechendes Attribut standardmäßig vorhanden sein, so muss dieses anlegbar sein.

**Aufwandsbetrachtung inkl. Worst-Case-Betrachtung** Den Anforderungen sollen Aufwände (beispielsweise in Entwicklungsstunden oder Mann-Tagen) zugeordnet werden können, d.h. Schätzungen darüber, wie aufwändig die Umsetzung einer Anforderung für die Entwicklungsabteilung ist. Diese Schätzungen sollen über die Anforderungen in einer Produktversionen oder einem Sprint summiert werden können, sodass die Gesamtzeit für die Umsetzung der Anforderungen ersichtlich wird. Zudem soll möglichst eine weitere Schätzung abgegeben werden können, die einen pessimistischen Wert enthält, um Worst-Case-Szenarien planen zu können.

**Verknüpfung zu JIRA** Es soll möglich sein, zumindest in einer Richtung eine Verknüpfung zu Issues im Issue-Tracking-System JIRA zu erstellen. Es soll entweder aus JIRA ein Link auf eine Anforderung erstellt werden können, oder aus einer Anforderung heraus ein Link auf ein JIRA-Issue. Dies wird benötigt, um später nachvollziehen zu können, welche Issues in JIRA aus welcher Anforderung im Anforderungsverwaltungswerkzeug hervorgingen.

**Änderungshistorie** Da sich Anforderungen oftmals im Laufe der Zeit ändern, wird eine Änderungshistorie benötigt, mit welcher Änderungen an einer Anforderung gut nachvollzogen werden können.

**Rechtekonzept** Der Zugriff auf die Anforderungen soll über die Vergabe von Rechten an die Benutzer einschränkbar sein. Der Kreis der Personen mit schreibendem Zugriff wird dabei sehr klein sein. Die Gruppe der Personen mit lesendem Zugriff wird tendenziell größer sein. Möglicherweise wird die gesamte Abteilung lesenden Zugriff erhalten. Die Größe der Gruppen ist dabei auch davon abhängig, ob eventuell weitere Bereiche, wie beispielsweise die Testfallverwaltung, vom Anforderungsverwaltungswerkzeug unterstützt werden. Die Rechte sollen direkt an Personen hängen. Eine zusätzliche Unterstützung von Gruppen wäre jedoch wünschenswert.

**Betriebssystem Windows** Das Werkzeug muss clientseitig unter Windows 7 und dem Internet Explorer 8 lauffähig sein. Serverseitig muss es unter Windows Server 2008 R2 laufen.

## 5.2 Filterung der Gesamtliste anhand der KO-Kriterien

Zur Filterung der 56 Werkzeuge der Gesamtliste anhand der KO-Kriterien wurde versucht, zu jedem Werkzeug eine Evaluationslizenz zu erhalten, um die Kriterien auch tatsächlich am Werkzeug überprüfen zu können. Dies hat in vielen Fällen auch in einer unbürokratischen Weise funktioniert, es gab jedoch auch Hersteller, die auf Anfragen nicht reagiert haben. In solchen Fällen haben wir versucht, anhand von vorhandener Dokumentation die Kriterien zu überprüfen, was schlussendlich auch zum Ausschluss aller für uns nicht verfügbaren Werkzeuge geführt hat. In den Abbildungen 5.2, 5.1, und 5.3 sind alle evaluierten Anforderungsverwaltungswerkzeuge aufgeführt und es wird eine Auswertung zum detaillierten Abschneiden bei den KO-Kriterien gegeben.

Name	Verknüpfung zwischen Werkzeug und JIRA	Frei definierbare Attribute	Sichtbarkeit für Export einschränken	Suchfunktion und speicherbare Suchfilter	Rechtekonzept	Versionsplanung	Änderungshistorie	Windows 7	Aufwandsbetrachtung	Worst-Case-Betrachtung	Sonstige Ausschlussgründe
Accept Requirements (Accept 360)											Nur Cloud
Acclaro DFSS											Keine Testversion
Accompa			Evtl.	Evtl.					Evtl.		Keine Testversion
Aligned Elements											Fast alle
Avenqo PEP		Nicht erfüllt		Nicht erfüllt		Nicht erfüllt	Erfüllt		Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	
Blueprint Requirements Center 2010											Keine Testversion
Caliber-RM		So halb							Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	
Cameo Requirements+					Nicht erfüllt						
Case Complete				So halb	Nicht erfüllt				Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	
CASE Spec											
CodeBeamer		Eher nein	Eher nein	Eher nein	Vermutlich	Eher nein	Vermutlich	Vermutlich	Eher nein	Eher nein	Funktioniert nicht
Cognition Cockpit											Keine Testversion
CORE											Keine Testversion
Cradle											Bedienung unklar
Dimensions RM (DimRM)											Keine Testversion
Enterprise Architect				Nicht erfüllt		Eher nein					Andere Zielgruppe
Envision VIP											Bedienung unklar
Excel					LDAP?	Erfüllt	Nicht erfüllt				Soll ersetzt werden

Legende

- Nicht erfüllt Hat das Kriterium nicht erfüllt
- - Unklar, da keine Testversion zur Verfügung oder Werkzeug bereits ausgeschieden
- Erfüllt Erfüllt das Kriterium

Abbildung 5.1: Überblick über die evaluierten Anforderungsverwaltungswerkzeuge(1)

Das Ergebnis der Überprüfung der KO-Kriterien ist in Abb. 5.4 in einem Tortendiagramm veranschaulicht: Der Großteil der untersuchten Werkzeuge, 47 Stück, hat den Test nicht bestanden, weil mehrere KO-Kriterien nicht erfüllt wurden, oder zwar nur das KO-Kriterium der Aufwandsbetrachtung nicht erfüllt wurde, aber der sonstige Gesamteindruck nicht positiv aus der Masse herausstechen konnte. Fünf Werkzeuge haben alle KO-Kriterien bis auf die Aufwandsbetrachtung erfüllt, sind aber durch den positiven Eindruck, den sie bei den ersten Evaluationsdurchläufen vermittelt haben, trotzdem in der Short List gelandet. Vier Werkzeuge haben schließlich alle KO-Kriterien erfüllt, d.h. auch die Aufwandsbetrachtung wurde hier explizit unterstützt.

## 5.2 Filterung der Gesamtliste anhand der KO-Kriterien

Name	Verknüpfung zwischen Werkzeug und JIRA	Frei definierbare Attribute	Sichtbarkeit für Export einschränken	Suchfunktion und speicherbare Suchfilter	Rechtekonzept	Versionsplanung	Änderungshistorie	Windows 7	Aufwandsbetrachtung	Worst-Case-Betrachtung
GatherSpace	-	Nicht erfüllt	Erfüllt	-	Erfüllt	-	-	-	-	-
GMARC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IBM Rational DOORS	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt
IBM Rational RequisitePro	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Nicht erfüllt	Erfüllt
intEGREAT	-	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	-	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt
IRQA	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Nicht erfüllt	Erfüllt
Contour	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Nicht erfüllt	Erfüllt
ALM Studio	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt
Leap SE	-	Nicht erfüllt	-	-	-	-	Erfüllt	-	-	-
workspace.com	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt
Mac A&D and Win A&D	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Nicht erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Nicht erfüllt	Erfüllt
MagicDraw and SysML Plugin	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	-	Erfüllt	Nicht erfüllt	Erfüllt	Nicht erfüllt	Erfüllt
MKS Requirements	-	-	-	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Nicht erfüllt	-
objectiF	-	Nicht erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	-	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	-
Open Source RM	-	-	-	Nicht erfüllt	-	-	Erfüllt	-	-	-
PACE Version 3	-	Erfüllt	Nicht erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt
PixRef Pro	Erfüllt	Erfüllt	-	-	Nicht erfüllt	-	Erfüllt	Erfüllt	-	-
Polarion Requirements	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt
SQS Testprofessional	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt
QA Complete/Softwareplaner	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zephyr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imbus Testbench	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt

Legende  
Nicht erfüllt Hat das Kriterium nicht erfüllt  
- Unklar, da keine Testversion zur Verfügung oder Werkzeug bereits ausgeschieden  
Erfüllt Erfüllt das Kriterium

Abbildung 5.2: Überblick über die evaluierten Anforderungsverwaltungswerkzeuge(2)

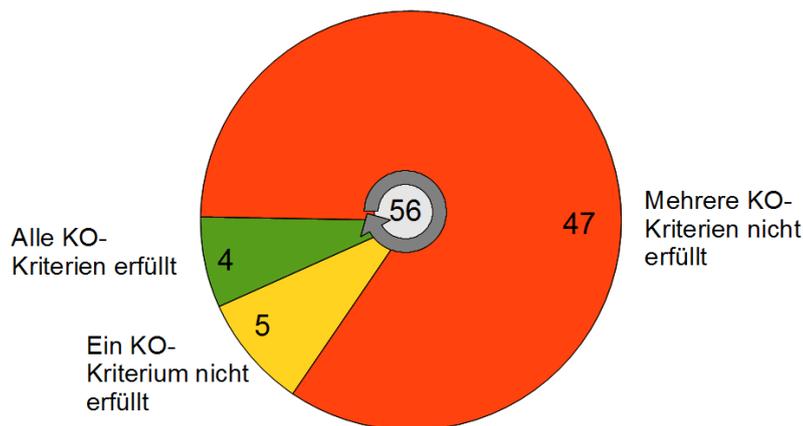


Abbildung 5.4: Filterung der Gesamtliste anhand der KO-Kriterien

## 5 Erstellung der Short List

Name	Verknüpfung zwischen Werkzeug und JIRA	Frei definierbare Attribute	Sichtbarkeit für Export einschränken	Suchfunktion und speicherbare Suchfilter	Rechtekonzept	Versionsplanung	Änderungshistorie	Windows 7	Aufwandsbetrachtung	Worst-Case-Betrachtung
Project & Test Engineering System (PTESY)	-	-	Erfüllt	-	Erfüllt	-	Erfüllt	Erfüllt	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt
Projectricity	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Psoda	-	Nicht erfüllt	-	-	-	Erfüllt	-	-	-	Erfüllt
Rally	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RaQuest	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ReqMan Version 2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reqtify	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requirement Tracing System	-	-	-	-	-	-	-	-	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt
Requirements Manager (ReMa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RMTrak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Nicht erfüllt
RTIME	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt
SoftREQ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SpiraTest	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Nicht erfüllt
Teamcenter Requirements	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TestTrackRM	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Nicht erfüllt
TopTeam Analyst	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	Nicht erfüllt
TraceCloud	Nicht erfüllt	Nicht erfüllt	-	-	-	-	-	-	-	-
TRUEreq	-	Nicht erfüllt	-	-	-	-	-	-	-	-
What To Do Next (WTDN)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legende

- Nicht erfüllt: Hat das Kriterium nicht erfüllt
- : Unklar, da keine Testversion zur Verfügung oder Werkzeug bereits ausgeschieden
- Erfüllt: Erfüllt das Kriterium

Abbildung 5.3: Überblick über die evaluierten Anforderungsverwaltungswerkzeuge(3)

### 5.3 Short List

Tabelle 5.1 zeigt die Werkzeuge der Short List.

Name	Hersteller
ALM Studio	Kovair Software, Inc.
Polarion Requirements	Polarion Software
RTIME	QA Vantage
Workspace	Workspace, Inc.
Rational Doors	IBM
Contour	Jama
TestTrackRM	Seapine Software
TopTeam Analyst	TechnoSolutions
IRQA	Visure

Tabelle 5.1: Short List

Im Folgenden werden die Anforderungsverwaltungswerkzeuge kurz mit einer Beschreibung und einem Screenshot vorgestellt.

## ALM Studio

Das Anforderungsverwaltungswerkzeug ALM Studio<sup>1</sup> von Kovair aus Kalifornien, USA, erfüllt alle oben genannte KO-Kriterien. Ein Screenshot von ALM Studio ist in Abbildung 5.5 zu sehen. Die Stärken dieses Werkzeugs liegen vor allem in der Anpassbarkeit an die eigenen Bedürfnisse sowie in der Aufwandsbetrachtung. So können zum Beispiel die geplanten Aufwände pro Release schnell und übersichtlich betrachtet werden. Etwas schlechter schneidet dieses Werkzeug dafür bei der Steuerbarkeit ab. Hier sind oft mehrere Klicks nötig, um ein gewünschtes Ergebnis zu erreichen. Zudem ist es sehr langsam und somit schwerfällig in der Benutzung.

The screenshot shows the ALM Studio web application interface. At the top, there is a navigation bar with the Kovair logo and user information: 'Welcome Monica McDonald [ Session 2 : 2011/05/07 04:51 AM ] Logout'. Below this is a menu bar with options like 'Home', 'Projects', 'Releases', 'Requirements', 'Test Cases', etc. The main content area is titled 'Requirements - All Business Requirements' and displays a table of requirements. The table has columns for ID, Title, Submitter, Submit Date, and Version. There are 17 items listed, all submitted by Ashok Srivastava on 2010/04/21 00:31. The interface also includes search filters, a 'Text Search' box, and pagination controls.

ID	Title	Submitter	Submit Date	Version
1	Company Management - To maintain information about Clients	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
2	Provision to maintain Company Info	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	2
3	Provision to maintain Business Hours of Company	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
4	Provision to maintain Service Level Agreements	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
5	Provision to define Account Manager for the Company	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
6	Provision to maintain Company Status	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
7	Provision to define Contract Details of the company	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
8	Contacts Management - To maintain information about Client Contacts	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
9	Provision to maintain Contact basic info	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
10	Provision to maintain contact status	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
11	Configuration Item Management - To maintain info about Assets (CI)	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
12	Provision to maintain separate forms for different types of Configuration Items	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
13	Provision to maintain information for Servers & Computers	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
14	Provision to maintain information for Software (System & Application)	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
15	Provision to maintain information for Configuration Items (Printers)	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
16	Provision to maintain information for Configuration Items (Storage, Communication & Network Devices)	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1
17	Provision to maintain information about Configuration Items (Computer Peripherals)	Ashok Srivastava	2010/04/21 00:31	1

Abbildung 5.5: Screenshot ALM Studio

<sup>1</sup><http://www.kovair.com/alm/index.aspx>

### Polarion Requirements

Polarion Requirements<sup>2</sup> von Polarion mit Sitz in Nordamerika und Europa ist ein webbasiertes Werkzeug zur Anforderungsverwaltung. Ein Screenshot von Polarion Requirements ist in Abbildung 5.6 zu sehen. Polarion bietet einige mächtige Funktionen, wie zum Beispiel viele Exportformate und Templates für Exporte und Reports. Auch die Erfassung von Anforderungen bietet alle gewohnten Funktionen und gute Formatierungsmöglichkeiten. Außerdem gibt es einige verfügbare Adapter, unter anderem zu gängigen Testwerkzeugen. Bei der Aufwandsbetrachtung und an einigen Stellen der Benutzeroberfläche müssen jedoch Abstriche gemacht werden.

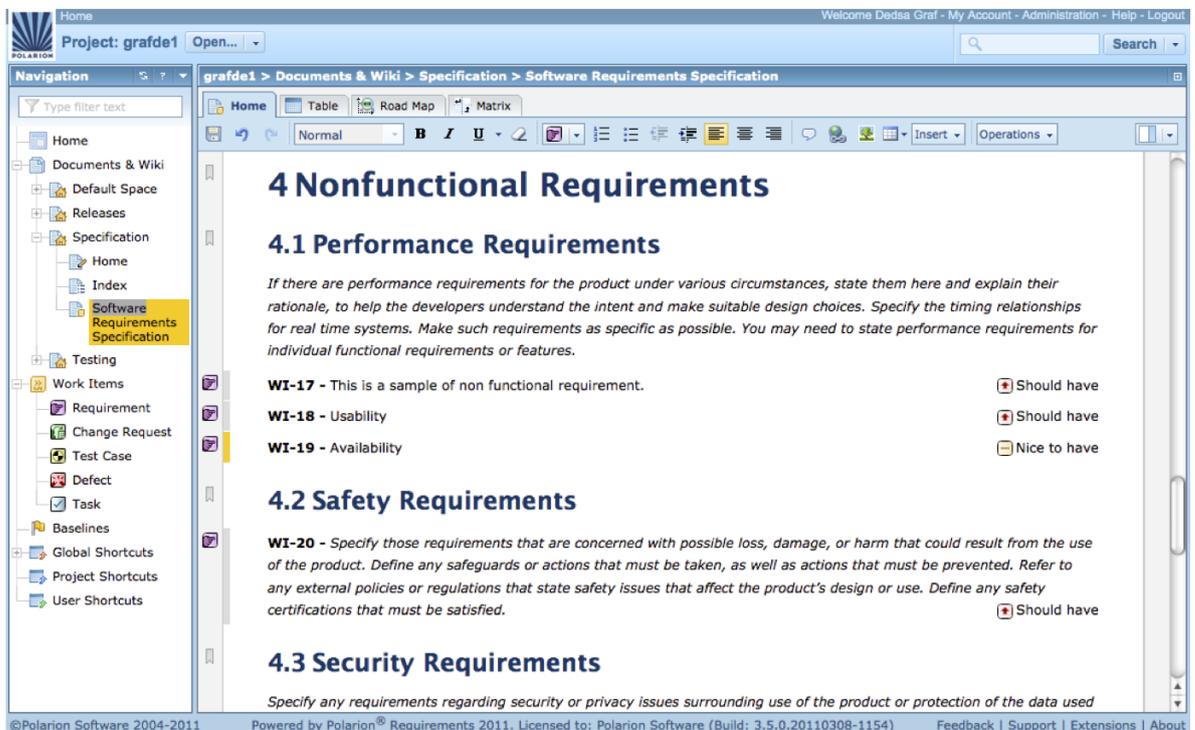


Abbildung 5.6: Screenshot Polarion Requirements

<sup>2</sup><http://www.polarion.com/products/requirements/index.php>

## RTIME

Das Anforderungsverwaltungswerkzeug RTIME<sup>3</sup> vom Hersteller QA Vantage aus New Jersey, USA, erfüllt alle KO-Kriterien. Insbesondere die Aufwandsbetrachtung inklusive Worst-Case-Szenarien wird unterstützt. Das Werkzeug stellt auch einen Excel-Export zur Verfügung, mit dem zwischen Excel und RTIME Daten ausgetauscht werden können. Es sind also durchaus gute und interessante Ansätze vorhanden, die zu den Anforderungen des Industriepartners passen, doch leider ist die Benutzeroberfläche nicht besonders ausgereift und weist einige Fehler auf. Ein Screenshot von RTIME ist in Abbildung 5.7 zu sehen.

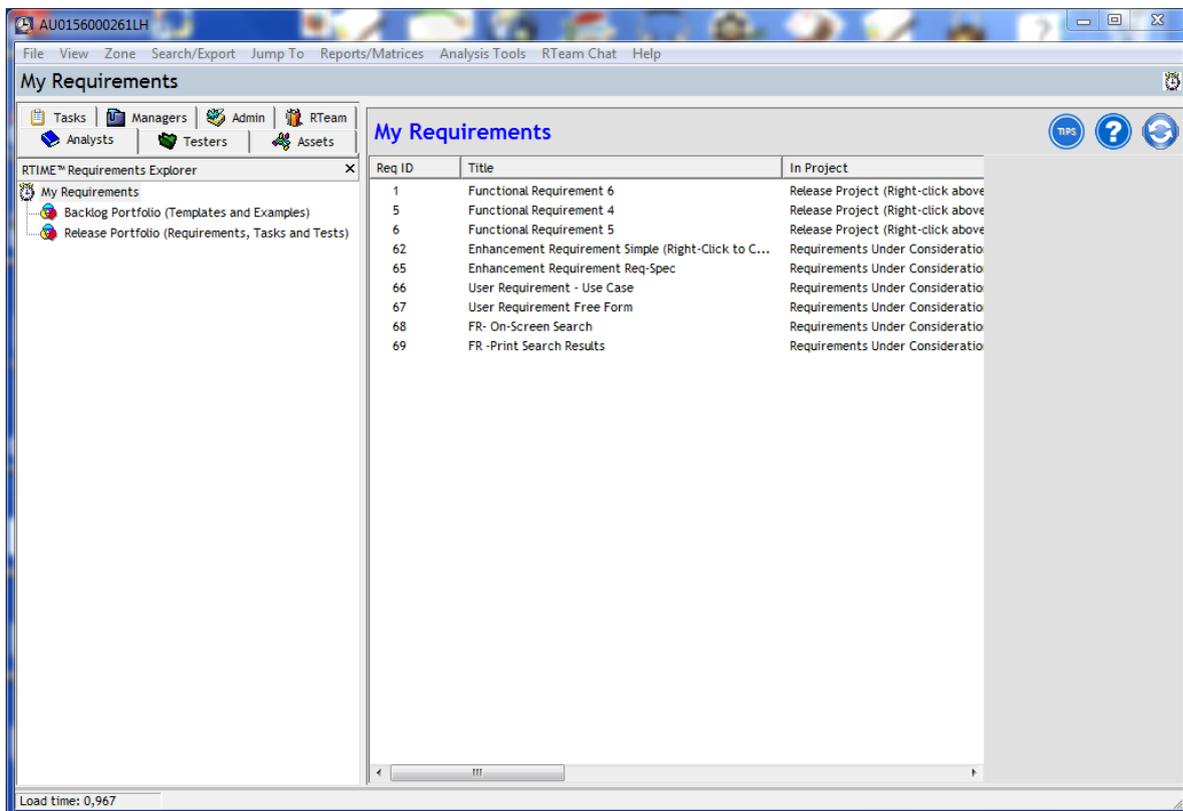


Abbildung 5.7: Screenshot RTIME

<sup>3</sup>[http://qavantage.toolsforproductmanagement.com/index\\_files/rtimeE.asp](http://qavantage.toolsforproductmanagement.com/index_files/rtimeE.asp)

### Workspace

Workspace<sup>4</sup> von dem Unternehmen Workspace.com aus Owings Maryland, USA, bietet die üblichen Funktionen im Bereich Anforderungsverwaltung und auch Funktionen für verwandte Gebiete. Dabei ist es modular aufgebaut, sodass der Nutzer nur die für ihn relevanten Teilbereiche bezahlen muss. Leider hat das Werkzeug in einigen Bereichen Mängel, wie zum Beispiel beim Erzeugen von Reports, wo nur wenige Formate unterstützt werden und der Inhalt der Reports nur in geringem Maße beeinflusst werden kann. Ein Screenshot von Workspace ist in Abbildung 5.8 zu sehen.

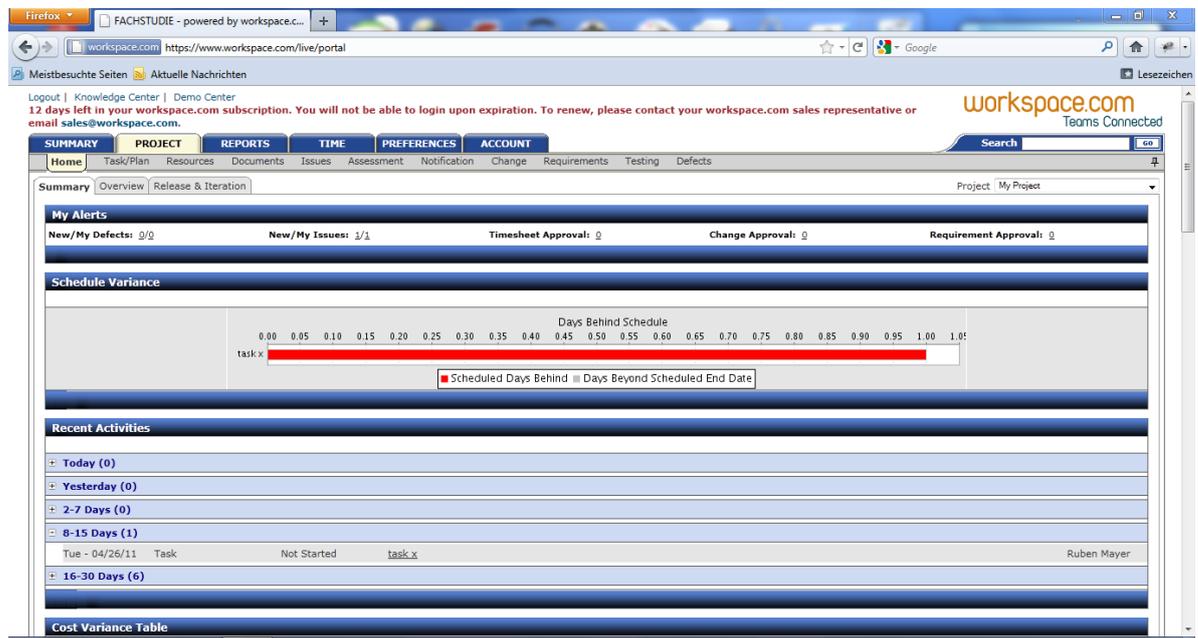


Abbildung 5.8: Screenshot Workspace

<sup>4</sup><http://www.workspace.com/>

## Rational DOORS

Rational DOORS<sup>5</sup> von IBM ist eins der erfolgreichsten Anforderungsverwaltungswerkzeuge auf dem Markt. Ein Screenshot von DOORS ist in Abbildung 5.9 zu sehen. Mit diesem Werkzeug ist es möglich, alle genannten KO-Kriterien zu realisieren, was jedoch teilweise nur über die integrierte Skripting-Engine zu erreichen ist. Ein Beispiel hierfür ist vor allem das KO-Kriterium Aufwandsbetrachtung. Durch das Implementieren eines solchen Skripts ist DOORS an nahezu beliebige Anforderungen anpassbar, jedoch nur mit einem beträchtlichen Mehraufwand im Vergleich zum klassischen Konfigurieren eines Werkzeugs. Trotzdem sehen wir darin großes Potential und werden DOORS im Laufe dieser Arbeit noch genauer betrachten.

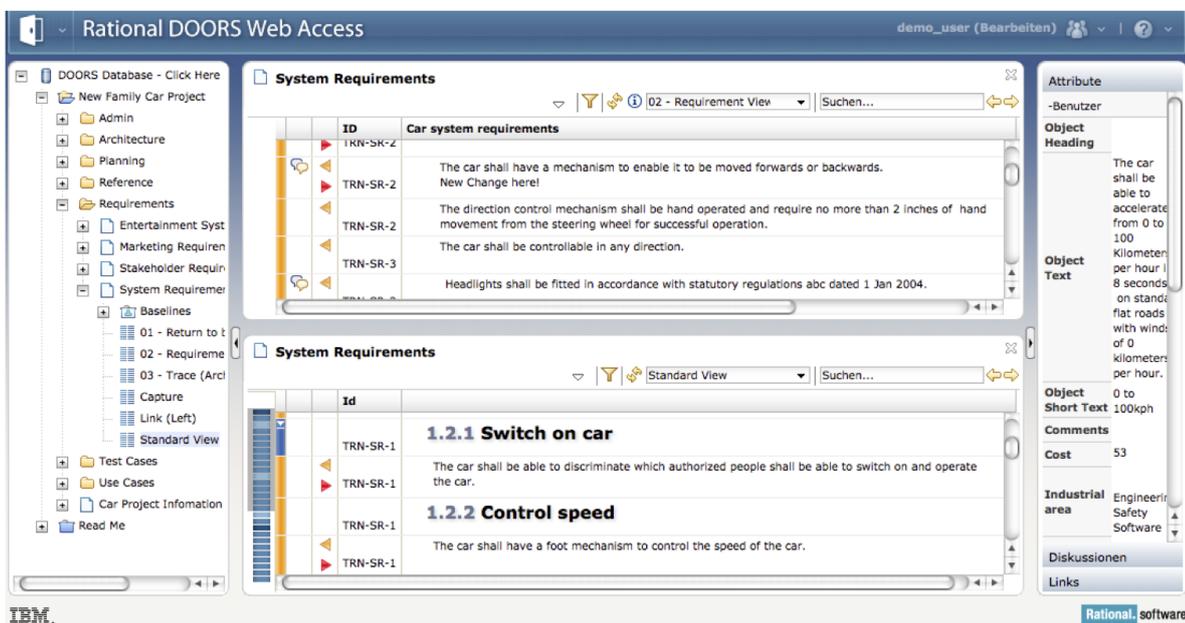


Abbildung 5.9: Screenshot DOORS

<sup>5</sup><http://www-01.ibm.com/software/awdtools/doors/>

### Contour

Contour<sup>6</sup> wird vom Hersteller Jama aus Oregon, USA, entwickelt. Ein Screenshot von Contour ist in Abbildung 5.10 zu sehen. Dieses Anforderungsverwaltungswerkzeug erfüllt alle KO-Kriterien bis auf das Kriterium Aufwandsbetrachtung vollständig, weshalb es in die Kategorie „Ein KO-Kriterium nicht erfüllt“ fällt. Die Aufwandsbetrachtung ist nur über den Umweg von Reports möglich und nicht direkt im Werkzeug unterstützt. Von diesem Punkt abgesehen überzeugt es vor allem durch seine klare Struktur und einfache Bedienung. Auch dieses Werkzeug bietet jede Menge Spielraum für individuelle Anpassungen und wäre somit für TRUMPF sehr gut geeignet, weshalb es trotz des Mankos Aufwandsbetrachtung einer genaueren Überprüfung unterzogen wird.

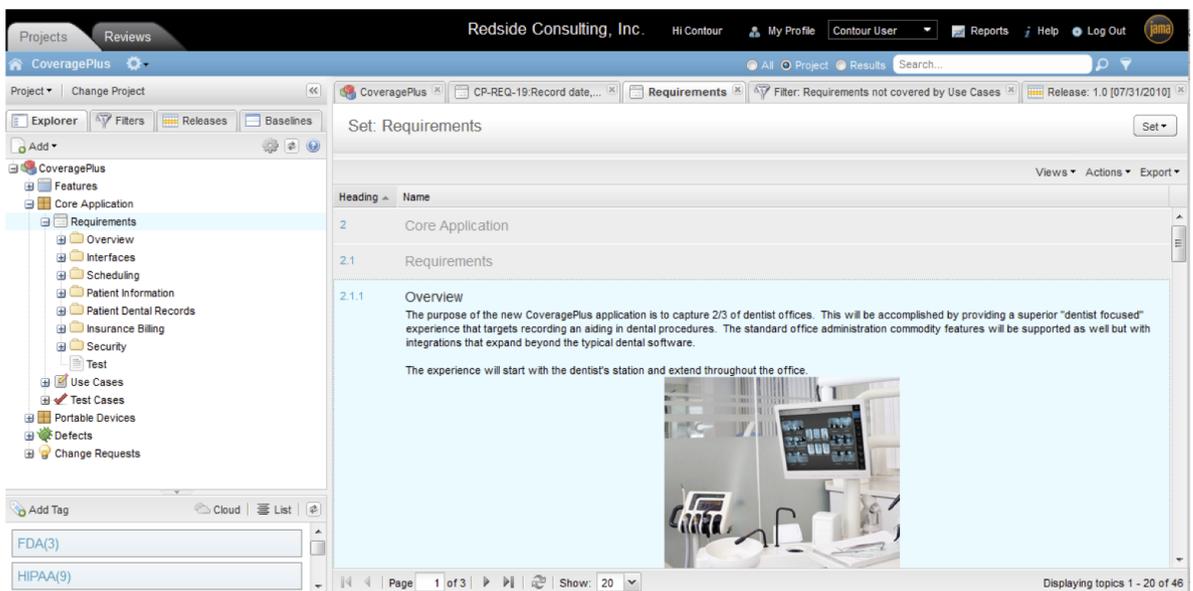


Abbildung 5.10: Screenshot Contour

<sup>6</sup><http://www.jamasoftware.com/contour/>

## TestTrackRM

TestTrackRM<sup>7</sup> vom Hersteller Seapine Software aus Ohio, USA, besticht durch die umfangreiche Unterstützung des Benutzers bei den typischen Standardaufgaben eines Anforderungsverwaltungswerkzeugs: Das Anlegen und Verwalten von Anforderungen bietet viele ausgereifte Features, die in einer gut bedienbaren Oberfläche integriert sind. Die KO-Kriterien werden dabei bis auf die Aufwandsbetrachtung voll unterstützt: Hier ist zwar eine Aufsummierung von geschätzten Arbeitsstunden möglich, auf eine weitere Schätzung für Worst-Case-Szenarien gab es bei einem ersten Test aber keine Hinweise. Da das Werkzeug sehr umfangreich und in vielen Aspekten anpassbar ist, können wir allerdings auch nicht ausschließen, dass man das Werkzeug so konfigurieren kann, dass Worst-Case-Szenarien ebenfalls ausgewertet werden können. In den Standardeinstellungen wurde es aber nicht direkt unterstützt, sodass wir das Werkzeug in die Kategorie „Ein KO-Kriterium nicht erfüllt“ aufnehmen. Ein Screenshot von TestTrackRM ist in Abbildung 5.11 zu sehen.

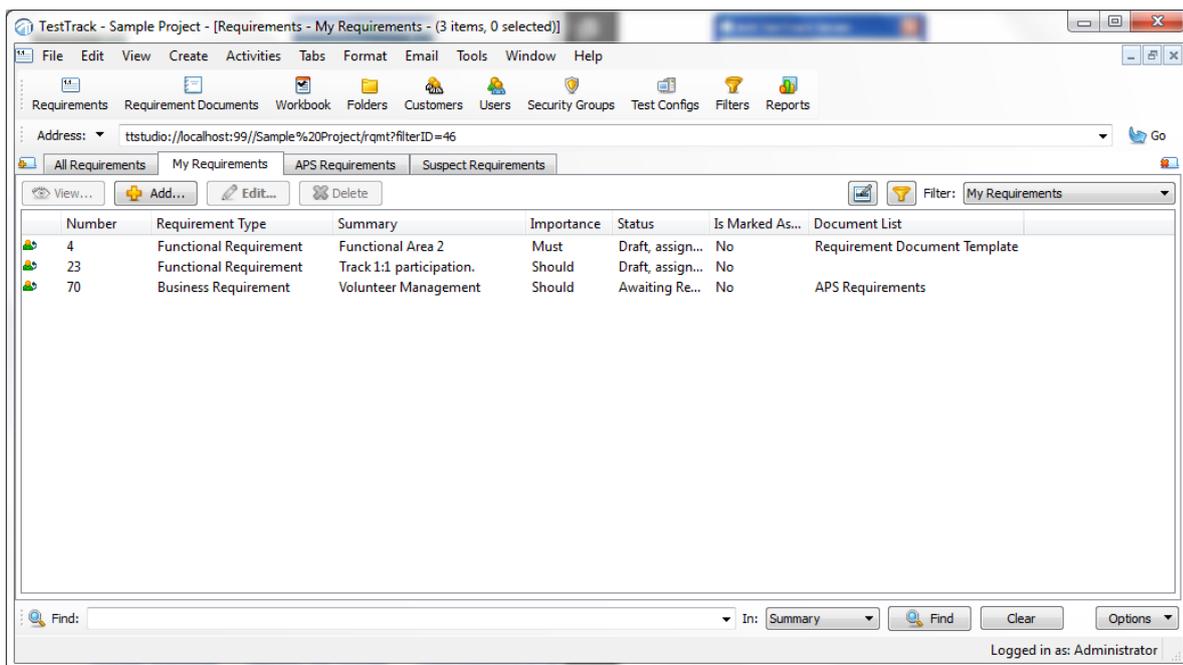


Abbildung 5.11: Screenshot TestTrackRM

<sup>7</sup><http://www.seapine.com/ttrm.html>

### TopTeam Analyst

Das Werkzeug TopTeam Analyst<sup>8</sup> vom US-amerikanischen Hersteller TechnoSolutions hat ebenfalls alle KO-Kriterien bis auf die Aufwandsbetrachtung bestanden, welche überhaupt nicht unterstützt wird. Da das Werkzeug in den Standardaufgaben der Anforderungsverwaltung allerdings einen soliden Eindruck macht und gut bedienbar ist, wird es in die Short List aufgenommen. Ein Screenshot von TopTeam Analyst ist in Abbildung 5.12 zu sehen.

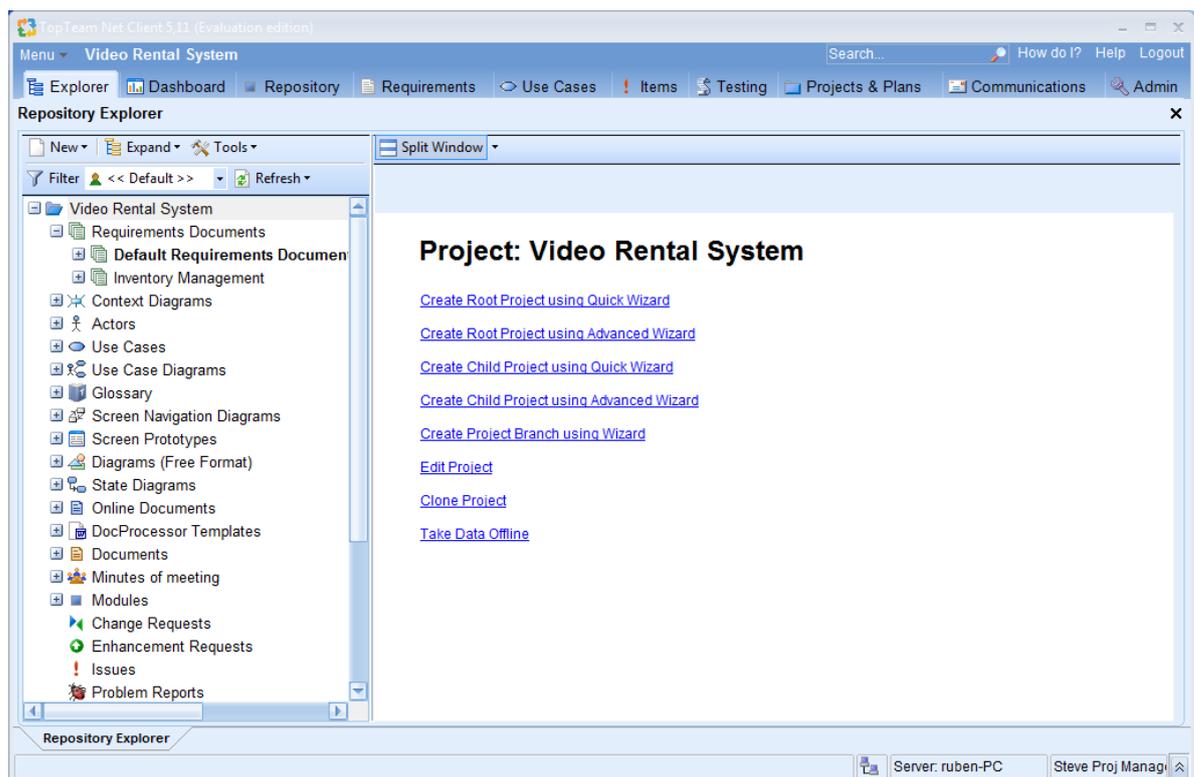


Abbildung 5.12: Screenshot TopTeam Analyst

<sup>8</sup>[http://www.technosolutions.com/topteam\\_requirements\\_management.html](http://www.technosolutions.com/topteam_requirements_management.html)

## IRQA

IRQA<sup>9</sup> von Visure Solutions mit Niederlassungen u.a. in Deutschland erfüllt zwar nicht alle KO-Kriterien (die Aufwandsbetrachtung wird hier nicht unterstützt), einige Mitarbeiter von TRUMPF zeigten jedoch großes Interesse an diesem Werkzeug, so dass wir es ebenfalls für eine detaillierte Bewertung aufnehmen. Es bietet neben vielfältigen Formatierungsmöglichkeiten für Freitexte auch unterschiedliche Sichten auf Anforderungen. Neben den unterstützten Sprachen Englisch und Spanisch ist die Homepage teilweise in Deutsch verfügbar. Leider sind einige Funktionen in der Testversion nicht verfügbar. Ebenso ist die Benutzerführung wenig überzeugend. Ein Screenshot von IRQA ist in Abbildung 5.13 zu sehen.

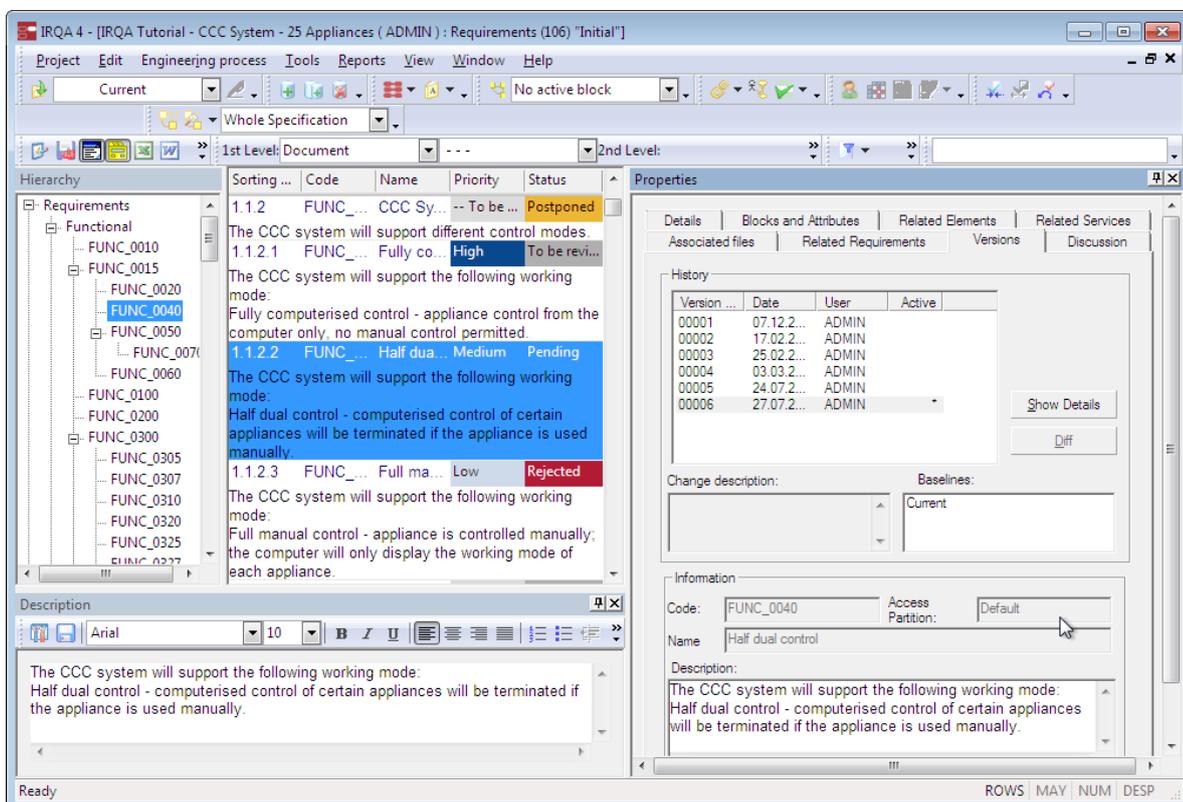


Abbildung 5.13: Screenshot IRQA

<sup>9</sup><http://www.visuresolutions.com/inicio>



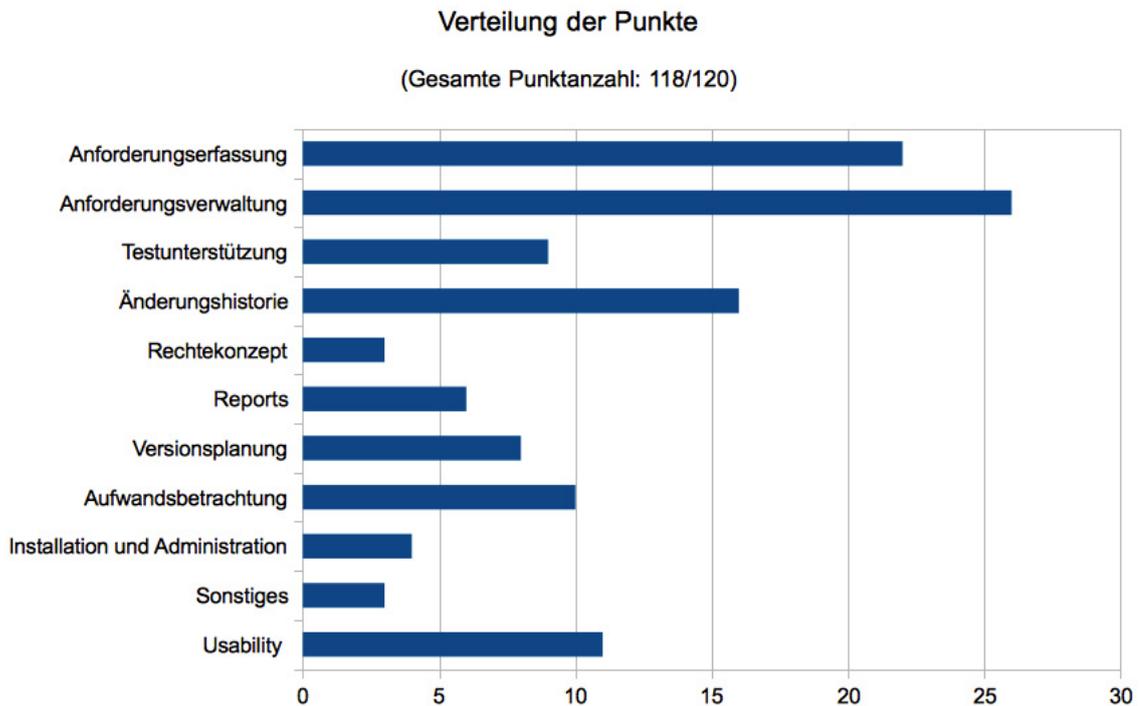
# 6 Bewertung der verbliebenen Anforderungsverwaltungswerkzeuge

## 6.1 Vorgehen

Auf Basis der in der Analysephase geführten Interviews und der Erfahrungen, die wir bei der Auswertung der KO-Kriterien gesammelt haben, wurden Kriterien gesucht, welche eine Bewertung der Anforderungsverwaltungswerkzeuge und deren Vergleich ermöglichen sollten. Hierzu erstellten wir eine Mindmap, die sowohl allgemeine als auch vom Industriepartner stammende Bewertungskriterien enthielt, wie z.B. die Usability und den Preis oder den Umfang von Suchfiltern und die Aufwandsbetrachtung.

Aus dieser Sammlung von Kriterien wurden dann ein geordneter Katalog von Kriterien erstellt. Nach Anfertigung und Ausformulierung der Bewertungskriterien hielten wir einen Workshop bei unserem Industriepartner TRUMPF ab. Dort stellten wir die bereits gefundenen Bewertungskriterien vor und nahmen weitere Vorschläge für Bewertungskriterien und Verbesserungsvorschläge entgegen. Danach versuchten wir, eine Gewichtung der einzelnen Kriterien zu erhalten, um deren Priorität zu erfahren. Dabei gaben wir allen acht anwesenden TRUMPF-Mitarbeitern ein Konto von 15 Punkten, welche sie über die im Folgenden aufgeführten 11 Kriterien verteilen durften:

- Anforderungserfassung
- Anforderungsverwaltung
- Änderungshistorie
- Testunterstützung
- Rechtekonzept
- Reports
- Versionsplanung
- Aufwandsbetrachtung
- Installation und Administration
- Sonstiges
- Usability nach ISO 9241 parts 110



**Abbildung 6.1:** Verteilung der Punkte auf die einzelnen Kriterien

Im Abschnitt 6.2 werden diese Kriterien genauer erläutert.

Bei der Punktevergabe mussten nicht alle Punkte vergeben werden und es waren Mehrfachvergaben möglich. Die Abbildung 6.1 zeigt die Verteilung der Punkte auf die einzelnen Kriterien. Es konnten insgesamt 120 Punkte vergeben werden, wobei 2 Punkte nicht verteilt wurden, wodurch sich die Summe der Punkte auf 118 beläuft.

Um die Anforderungsverwaltungswerkzeuge gut miteinander vergleichen zu können, benötigten wir noch eine Priorisierung der Teilaspekte der einzelnen Kriterien. Dazu gingen wir auf Vorschlag der TRUMPF-Mitarbeiter alle Unterpunkte durch, wobei diese die von ihnen als sehr wichtig eingeschätzten Punkte durch Handmeldung anzeigten. So erhielten wir nochmals eine Abstufung, welche Punkte besonders wichtig waren und daher im gesuchten Anforderungsverwaltungswerkzeug gut umgesetzt sein sollten. Die genaue Priorisierung ist im Abschnitt 6.2 in den Tabellen zu finden.

## 6.2 Bewertungskriterien

Im Folgenden werden die Bewertungskriterien, nach denen die Bewertung der Werkzeuge stattfand, im Einzelnen beschrieben. Zur Bewertung der einzelnen Teilaspekte eines Kriteriums wurden dabei folgende Skalen verwendet:

- Ja/Nein
- 4-Wertig (Sehr gut, Gut, Ausreichend, Ungenügend)
- Neutral für Eigenschaften, die nur erfasst werden. Beispielsweise der Preis.

Außerdem besitzen die Teilaspekte innerhalb ihrer Kriterien eine Wichtigkeit. Diese wurde im vorher erläuterten Workshop erarbeitet.

### 6.2.1 Kriterium 1: Anforderungserfassung

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
1.1	Attribute frei definierbar	Ja/Nein	7
1.2	Kundenwünsche erfassbar	4-wertig	1
1.3	Freitextbeschreibung gut formatierbar	4-wertig	4
1.4	Abhängige Anforderungen unterstützt	Ja/Nein	6
1.5	Anhänge zu Anforderungen	Ja/Nein	8

**Attribute frei definierbar** Dieser Aspekt wurde bereits in den KO-Kriterien definiert und geprüft. Er wurde nur der Vollständigkeit halber in der detaillierten Bewertung erneut aufgeführt.

**Kundenwünsche erfassbar** Prüft, ob Kundenwünsche erfassbar sind. Kundenwünsche sind Vorstufen von Anforderungen, aus denen später Anforderungen abgeleitet werden können. Sollte die Erfassung von Kundenwünschen nicht möglich sein, so wird hier die Note Ungenügend vergeben. Ausreichend ist die Erfassbarkeit unabhängig davon, ob sie standardmäßig unterstützt wird oder durch selbst anzulegende Anforderungstypen realisiert werden muss. Sollte das Anforderungsverwaltungswerkzeug weitere unterstützende Funktionen bieten, wird eine bessere Note gegeben.

**Freitextbeschreibung gut formatierbar** Die Unterstützung von Formatierungen im Freitext ist bei den geprüften Werkzeugen stark unterschiedlich. Eine bloße Unterstützung der Standardformatierungen Fett/ Kursiv/ Unterstrichen ist ausreichend. Für eine bessere Note müssen weitere Formatierungsmöglichkeiten vorhanden sein. Beispiele wären Aufzählungen, Links, Bilder und Templates.

**Abhängige Anforderungen unterstützt** Es soll möglich sein, die Abhängigkeiten zwischen Anforderungen zu erfassen. Damit soll z.B. erfasst werden können, dass eine von A abhängige Anforderung B nicht vor Anforderung A entwickelt werden darf.

**Anhänge zu Anforderungen** Oftmals ist es nötig, zu einer Anforderung erklärende Dokumente, oder Skizzen anzugeben. Weiterhin könnte es nötig sein, die Dokumente anzugeben, aus denen die Anforderung abgeleitet wurde. Dafür soll es möglich sein, Anhänge an Anforderungen zu hängen.

### 6.2.2 Kriterium 2: Anforderungsverwaltung

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
2.1	Anforderungen importierbar	4-wertig	4
2.2	API-Zugriff	Ja/Nein	5
2.3	Anforderungen exportierbar	4-wertig	8
2.4	Mehrere Sichten auf Anforderungen möglich (anpassbar)	4-wertig	5
2.5	Suchfilter (privat und öffentlich)	4-wertig	8
2.6	Traceability (zu JIRA) unidirektional	Ja/Nein	0
2.7	Traceability (zu JIRA) bidirektional	Ja/Nein	5
2.8	Hierarchie der Anforderungen	Ja/Nein	3
2.9	Verknüpfung zw. Anforderungen verschiedener Projekten	Ja/Nein	-

**Anforderungen importierbar** Es wird erfasst, ob Anforderungen importierbar sind und in welchen Formaten dies möglich ist.

**API-Zugriff** Es wird geprüft, ob ein Zugriff über eine API möglich ist. Dies würde das Übertragen von Anforderungen aus anderen Systemen, beispielsweise dem bei TRUMPF im Support eingesetzten Werkzeug SIS, in das Werkzeug erleichtern. Ebenso wäre die Entwicklung eines Adapters zur Anbindung an den verwendeten Issue-Tracker JIRA möglich, sofern ein solcher vom Werkzeug nicht ohnehin mitgeliefert wird.

**Anforderungen exportierbar** Die möglichen Exportformate für Anforderungen werden erfasst.

**Mehrere Sichten auf Anforderungen möglich** Anforderungen können auf unterschiedliche Weise dargestellt werden. Zwei verbreitete Sichten sind die Tabellensicht und die Dokumentsicht. In diesem Teilaspekt soll geprüft werden, wie viele und welche Sichten von dem Werkzeug unterstützt werden und wie gut diese an die persönlichen Bedürfnisse anpassbar sind.

**Suchfilter (privat und öffentlich)** In diesen Teilaspekt werden die Möglichkeiten zur Suche untersucht. Positiv sind Merkmale wie das Suchen auf bestimmten Attributen, die Möglichkeit zur logischen Verknüpfung mehrerer Suchkriterien und andere unterstützende Funktionen. Außerdem soll die Suchanfrage speicherbar sein, um oft verwendete Suchkriterien einfach und effizient nutzen zu können.

**Traceability (zu JIRA) unidirektional** Es soll die Möglichkeit geben, einer Anforderung im Werkzeug ein Issue in JIRA zuzuordnen. Ob die Zuordnung über einfache Links oder über spezielle Funktionen des Werkzeugs geschieht ist irrelevant.

**Traceability (zu JIRA) bidirektional** Es soll die Möglichkeit geben, einem Issue in JIRA eine Anforderung im Werkzeug zu zuordnen. Die Art der Zuordnung ist auch hier irrelevant.

**Hierarchie der Anforderungen** Anforderung sollen in einer Hierarchie strukturiert werden können.

**Verknüpfung zwischen Anforderungen verschiedener Projekte** Es soll möglich sein, diese Verknüpfung auch über Projektgrenzen innerhalb der Abteilung hinweg zu erstellen.

### 6.2.3 Kriterium 3: Änderungshistorie

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
3.1	Granularität der Änderungshistorie	4-wertig	4
3.2	Kommentar angebbbar	Ja/Nein	5
3.3	Erklärende Dokumente angebbbar	Ja/Nein	5
3.4	Unterschiede mehrerer Versionen anzeigbar	4-wertig	6
3.5	Suche in alten Versionen	Ja/Nein	1
3.6	Benachrichtigung bei Änderungen (Beobachtungen)	4-wertig	3

**Granularität der Änderungshistorie** Dieser Teilaspekt betrachtet die Granularität der Änderungshistorie. Es wird untersucht, ob sich nur die Änderungen des ganzen Projekts betrachten lassen, oder auch einzelner Anforderungen oder gar noch detaillierter.

**Kommentar angebbbar** Zu einer Änderung sollten Kommentare angebbbar sein, um die Änderung und gegebenenfalls ihren Grund zu beschreiben.

**Erklärende Dokumente angebar** Zu einer Änderung sollten Dokumente referenziert werden können, um beispielsweise Dokumente, auf Basis derer die Änderung vorgenommen wurde, anzugeben.

**Unterschiede mehrerer Versionen anzeigbar** Das Werkzeug sollte eine möglichst übersichtliche Funktion zum Vergleich verschiedener Versionen besitzen. Dabei wird unter anderem betrachtet, ob der Vergleich nur die Änderung der Beschreibung betrachtet, oder auch die der Attribute.

**Suche in alten Versionen** Es wird geprüft, ob die Suche auch alte Versionen berücksichtigt. Dies erleichtert das Finden von Anforderungen anhand von Schlagworten, welche in einer neueren Version eventuell ersetzt wurden.

**Benachrichtigung bei Änderungen (Beobachtungen)** Es wird untersucht, ob das Werkzeug eine Funktion zum Beobachten von Änderungen besitzt. Wenn dies der Fall ist, so wird ebenfalls untersucht, wie feingranular Beobachtungen definiert werden können.

### 6.2.4 Kriterium 4: Testunterstützung

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
4.1	Testfälle erfassbar	Ja/Nein	4
4.2	Testdurchführung unterstützt	Ja/Nein	3
4.3	Verknüpfung zw. Testfall und Anforderungen	Ja/Nein	-

#### Testfälle erfassbar

- Die Testfälle müssen mit einzelnen, unterteilten Testschritten beschreibbar sein.
- Dabei müssen die Testschritte einzelnen dargestellt werden können, der Testfall darf nicht nur als „Fließtext“ beschreibbar sein.
- Testfälle müssen als Testschritt in einen anderen Testfall eingefügt werden können.
- Testfälle müssen in allgemeiner Form mit Aufrufparametern definiert werden können (ähnlich wie Funktionen in einer Programmiersprache).

Die genannten Punkte haben den Charakter von KO-Kriterien, d.h. sie müssen alle erfüllt sein, damit das Werkzeug das Kriterium bestehen kann.

**Testdurchführung unterstützt** Konkrete Tests müssen aus den Testfällen durch Belegen der Parameter mit realen Werten ableitbar sein.

**Verknüpfung zw. Testfall und Anforderungen** Es wird geprüft, ob eine Verknüpfung zwischen einer Anforderung und einem oder mehreren Testfälle, welche die korrekte Umsetzung der Anforderung überprüfen, möglich ist.

### 6.2.5 Kriterium 5: Rechtekonzept

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
5.1	Granularität der Rechtevergabe	Neutral	0
5.2	Unterstützung für Gruppen	Ja/Nein	7
5.3	Anbindung an bestehende Benutzerverwaltung (LDAP)	Ja/Nein	1

**Granularität der Rechtevergabe** Es wird erfasst, wie detailliert die Rechte für unterschiedliche Funktionen an unterschiedliche Personen vergeben werden können.

**Unterstützung für Gruppen** Es wird geprüft, ob Personen einer Gruppe zugeordnet werden können, für welche dann gesammelt die gleichen Rechte vergeben werden.

**Anbindung an bestehende Benutzerverwaltung (LDAP)** Es wird geprüft, ob das Werkzeug mit dem vorhandenen LDAP zusammenarbeiten kann, um so den Aufwand der Benutzerverwaltung gering zu halten.

### 6.2.6 Kriterium 6: Reports

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
6.1	Granularität der Sichtbarkeit (Templates)	4-wertig	5
6.2	Exportformate (weiterverarbeitbar)	4-wertig	7
6.3	Exportformate (nicht weiterverarbeitbar)	4-wertig	0
6.4	Druckfunktion	Ja/Nein	0

**Granularität der Sichtbarkeit (Templates)** Es wird geprüft, wie detailliert Reports gestaltet werden können. Die Bandbreite bewegt sich von Reports, die immer alle Anforderungen mit deren Attributen enthalten bis hin zu sehr feingranularer Regelbarkeit bis auf Attributebene. Ein Beispiel hierfür wäre ein Report, der alle Anforderungen mit höchster Priorität enthält. Ebenso wird geprüft, ob Templates angelegt werden können.

**Exportformate (weiterverarbeitbar)** Es wird erfasst, welche weiterverarbeitbaren Formate das Werkzeug bei Reports unterstützt.

**Exportformate (nicht weiterverarbeitbar)** Es wird erfasst, welche nicht weiterverarbeitbaren Formate das Werkzeug bei Reports unterstützt.

**Druckfunktion** Es wird untersucht, ob das Werkzeug einen direkten Ausdruck von Reports ohne Umwege über andere Programme unterstützt.

### 6.2.7 Kriterium 7: Versionsplanung

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
7.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	0
7.2	Eindruck	4-wertig	-
7.3	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	7
7.4	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	6

**Wird unterstützt** Es wird geprüft, ob eine Versionsplanung vom Werkzeug unterstützt wird. Die Versionsplanung soll dabei nur auf der aus den KO-Kriterien bekannten hohen Ebene unterstützt werden.

**Eindruck** Dieser Teilaspekt betrachtet den Gesamteindruck, den die Unterstützung der Versionsplanung im Werkzeug macht.

**Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte** Bei der Versionsplanung soll die Entwicklung von Arbeitspaketen über mehrere Takte unterstützt werden. Ein solcher Fall kann zum Beispiel auftreten, wenn eine Anforderung zu groß ist, um in einem Takt umgesetzt zu werden.

**Unterstützung für abhängige Anforderungen** Analog zum obigen Teilaspekt soll die Versionsplanung Unterstützung für abhängige Anforderungen bieten.

### 6.2.8 Kriterium 8: Aufwandsbetrachtung

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
8.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	4
8.2	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	4
8.3	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	3
8.4	Unterstützung für verschiedene Szenarien (Worst-Case)	Ja/Nein	8
8.5	Eindruck	4-wertig	-

**Wird unterstützt** Es soll möglich sein, den Entwicklungsaufwand einer Anforderung anzugeben, um daraus die Summe über die Aufwände aller Anforderungen einer Version zu berechnen.

**Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte** Bei der Berechnung der Summe der Aufwände soll auch berücksichtigt werden, wenn eine Anforderung über mehrere Takte verteilt entwickelt werden soll. Das heißt, dass der Aufwand entsprechend geringer in die Summe einfließen muss.

**Unterstützung für abhängige Anforderungen** Abhängigkeiten zwischen Anforderungen sollen bei der Aufwandsbetrachtung ebenso unterstützt werden. Der Aufwand einer Anforderung A, die Voraussetzung für eine andere Anforderung B ist, muss also bei Verwirklichung von B auch mit in die Summe der Aufwände einberechnet werden.

**Unterstützung für verschiedene Szenarien** Die oben beschriebenen Berechnungen sollen parallel zu den normalen Aufwänden auch mit einer Worst-Case-Schätzung der Aufwände möglich sein.

**Eindruck** Dieser Teilaspekt betrachtet den Gesamteindruck, den die Unterstützung der Aufwandsbetrachtung im Werkzeug macht.

### 6.2.9 Kriterium 9: Installation und Administration

Innerhalb des Kriteriums wurde keine Priorisierung der Teilaspekte vorgenommen.

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
9.1	Installationsaufwand	4-wertig	-
9.2	Archivierung von Anforderungen möglich	Ja/Nein	-
9.3	Integration mit anderen Werkzeugen	Neutral	-
9.4	Support	Neutral	-
9.5	Konfigurationsaufwand	4-wertig	-
9.6	Aufwand der Benutzerverwaltung	4-wertig	-
9.7	Administrationsoberfläche als Web-Client verfügbar	Neutral	-
9.8	Administrationsoberfläche als Standalone-Client verfügbar	Neutral	-

**Installationsaufwand** Es wird geprüft, wie aufwändig die Installation des Werkzeugs ist.

**Archivierung von Anforderungen möglich** Nach Möglichkeit soll das Werkzeug eine Archivierungsfunktion besitzen, sodass alte Anforderungen zwar noch erhalten sind, aber nicht mehr standardmäßig im Werkzeug angezeigt werden, um die Übersichtlichkeit auch nach mehrjährigem Betrieb zu erhalten.

**Integration mit anderen Werkzeugen** Es werden die Möglichkeiten der Integration mit anderen Werkzeugen erfasst. Insbesondere die Integration mit JIRA ist hier von Interesse, aber auch die mögliche Integration mit Testfallverwaltungswerkzeugen.

**Support** Es wird erfasst, welche Supportmöglichkeiten vom Hersteller angeboten werden.

**Konfigurationsaufwand** Das Werkzeug sollte gut konfigurierbar sein. Daher wird der Aufwand der Konfiguration, um den gewünschten Funktionsumfang zu erreichen, bewertet.

**Aufwand der Benutzerverwaltung** Ebenso wie der Konfigurationsaufwand soll der Aufwand der Benutzerverwaltung bewertet werden.

**Administrationsoberfläche als Web-Client verfügbar** Es wird erfasst, ob die Administrationsoberfläche als Web-Client verfügbar ist.

**Administrationsoberfläche als Standalone-Client verfügbar** Analog zum vorherigen Teilaspekt wird erfasst, ob die Administrationsoberfläche als Standalone-Client verfügbar ist.

### 6.2.10 Kriterium 10: Sonstiges

Innerhalb des Kriteriums wurde keine Priorisierung der Teilaspekte vorgenommen.

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
10.1	Sprache	Neutral	-
10.2	Kosten/Lizenzmodell	Neutral	-
10.3	Weitere Entwicklung der Software wahrscheinlich	4-wertig	6
10.4	Projektbezogene Konfiguration	4-wertig	6
10.5	Anwendung ist als Web-Client verfügbar	Neutral	-
10.6	Anwendung ist als Standalone-Client verfügbar	Neutral	-

**Sprache** Das System muss mindestens Englisch und optional Deutsch unterstützen. Weitere Sprachen werden ebenso erfasst.

**Kosten/Lizenzmodell** Es wird das Lizenzmodell und die durch das Werkzeug entstehenden Kosten geprüft. Als Basis für einen Vergleich kann hier ein Betrieb von 15 Clients und einem Server angenommen werden.

**Weitere Entwicklung der Software wahrscheinlich** Es wird abgeschätzt, wie wahrscheinlich eine Weiterentwicklung des Werkzeugs in der Zukunft ist. Als Basis dafür können die Größe der Firma, der Zustand der Homepage oder die Reaktion auf Anfragen dienen. Auch alles andere, was sonst einen Eindruck von der Wahrscheinlichkeit der Weiterentwicklung des Werkzeugs geben kann, wird beachtet.

**Projektbezogene Konfiguration** Das Werkzeug soll es ermöglichen, projektbezogene Konfigurationen zu erstellen. Jedes Projekt soll so erscheinen, als sei es völlig unabhängig von allen anderen Projekten. Damit wird es möglich, das Werkzeug auch in anderen Abteilungen einzusetzen, ohne dass sich die Abteilungen gegenseitig beeinflussen.

**Anwendung ist als Web-Client verfügbar** Es wird erfasst, ob das Werkzeug als Web-Client zur Verfügung steht.

**Anwendung ist als Standalone-Client verfügbar** Analog zum obigen Teilaspekt wird erfasst, ob das Werkzeug als Standalone-Client zur Verfügung steht.

### 6.2.11 Kriterium 11: Usability nach ISO 9241 parts 110

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
11.1	Aufgabenangepasstheit	4-wertig	-
11.2	Selbstbeschreibungsfähigkeit	4-wertig	-
11.3	Steuerbarkeit	4-wertig	-
11.4	Erwartungskonformität	4-wertig	-
11.5	Fehlertoleranz	4-wertig	-
11.6	Anpassbarkeit	4-wertig	-
11.7	Erlernbarkeit	4-wertig	-

**Aufgabenangepasstheit** Es wird geprüft, wie gut die Benutzeroberfläche auf den Anwendungsbereich angepasst ist. Das Werkzeug sollte alles anbieten, was nötig ist, ohne unnötige Arbeitsschritte einzuführen.

**Selbstbeschreibungsfähigkeit** Es wird geprüft, ob die Benutzeroberfläche so aufgebaut ist, dass ein Benutzer sich möglichst einfach zurechtfinden kann. Die wichtigsten Funktionen sollten schnell und ohne Studium einer Anleitung verstanden werden.

**Steuerbarkeit** Es wird geprüft, ob der Benutzer jederzeit die volle Kontrolle über das System hat, oder ob das System dem Benutzer Kontrollmöglichkeiten ohne ersichtlichen Grund vorenthält.

**Erwartungskonformität** Es wird geprüft, ob die Benutzeroberfläche den Erwartungen des Nutzers entspricht. Hierzu gehört beispielsweise, dass übliche Elemente einer Benutzeroberfläche die gleiche Funktion haben, wie allgemein üblich. Ein Negativbeispiel wäre die Benutzung von Checkboxen als Radiobuttons.

**Fehlertoleranz** Es wird geprüft, ob das Werkzeug tolerant gegenüber fehlerhaften Eingaben ist. Fehlerhafte Eingaben sollten entweder verhindert werden oder mit möglichst geringem Aufwand erkennbar und behebbar sein.

**Anpassbarkeit** Es wird geprüft, ob die Benutzeroberfläche gut an die eigenen Bedürfnisse anpassbar ist. Eine angepasste Benutzeroberfläche erleichtert dem Benutzer die Bedienung des Programms, da nur benötigte Elemente angezeigt werden.

**Erlernbarkeit** Es wird geprüft, ob das Werkzeug den Bedienenden im Lernprozess unterstützt. Dazu gehören beispielsweise geeignete Hilfsfunktionen. Das Ziel ist eine möglichst geringe Einlernzeit.

### 6.3 Detaillierte Bewertung der Werkzeuge

#### 6.3.1 Contour

##### Kriterium 1: Anforderungserfassung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
1.1	Attribute frei definierbar	Ja/Nein	Ja
1.2	Kundenwünsche erfassbar	4-wertig	gut
1.3	Freitextbeschreibung gut formatierbar	4-wertig	sehr gut
1.4	Abhängige Anforderungen unterstützt	Ja/Nein	Ja
1.5	Anhänge zu Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Der Punkt „Kundenwünsche erfassbar“ wird zwar nicht standardmäßig unterstützt, kann jedoch schnell hinzugefügt werden. Bei den abhängigen Anforderungen kann hier unterschieden werden zwischen abhängigen und verwandten Anforderungen, wobei dies alles in einer Übersicht anzeigbar ist.

**Kriterium 2: Anforderungsverwaltung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
2.1	Anforderungen importierbar	4-wertig	sehr gut
2.2	API-Zugriff	Ja/Nein	Ja
2.3	Anforderungen exportierbar	4-wertig	gut
2.4	Mehrere Sichten auf Anforderungen möglich (Anpassbar)	4-wertig	gut
2.5	Suchfilter (privat und öffentlich)	4-wertig	sehr gut
2.6	Traceability (zu JIRA) unidirektional	Ja/Nein	Ja
2.7	Traceability (zu JIRA) bidirektional	Ja/Nein	Ja
2.8	Hierarchie der Anforderungen	Ja/Nein	Ja
2.9	Verknüpfung zw. Anforderungen verschiedener Projekte	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Als Importformate bietet dieses Werkzeug Microsoft Word und Excel sowie XML- und CSV-Importe. Exportiert werden können die Anforderungen nach Microsoft Word und Excel sowie PDF und HTML.

Die verschiedenen Sichten auf eine Anforderungen sind hier mit einer übersichtlichen Tabellen- oder Dokumentenansicht besonders schön gelöst.

Grundsätzlich existiert ein Plugin-System, um Contour zu erweitern. Es ist jedoch fraglich, ob Eigenentwicklungen möglich sind.

**Kriterium 3: Änderungshistorie**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
3.1	Granularität der Änderungshistorie	4-wertig	sehr gut
3.2	Kommentar angebbbar	Ja/Nein	Ja
3.3	Erklärende Dokumente angebbbar	Ja/Nein	Nein
3.4	Unterschiede mehrerer Versionen anzeigbar	4-wertig	gut
3.5	Suche in alten Versionen	Ja/Nein	Nein
3.6	Benachrichtigung bei Änderungen (Beobachtungen)	4-wertig	gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Bei der Änderungshistorie lässt sich durch einen Filter regulieren, welche Änderungen angezeigt werden. Dabei gibt es diverse Filtermöglichkeiten, wie z.B. nach einem bestimmten Attribut oder einem bestimmten Zeitraum. Dabei wird bei den Änderungen direkt ein Vergleich angezeigt, was sich verändert hat. Es ist jedoch auch möglich, verschiedene Versionen untereinander zu vergleichen, welche nicht direkt vor oder nach der zu vergleichenden Version erstellt wurden.

#### Kriterium 4: Testunterstützung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
4.1	Testfälle erfassbar	Ja/Nein	Nein
4.2	Testdurchführung unterstützt	Ja/Nein	Nein
4.3	Verknüpfung zw. Testfall und Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Contour hat zwar eine schöne und übersichtliche Möglichkeit, Testfälle zu verwalten, jedoch erfüllt es einige KO-Kriterien, welche wir von TRUMPF zu diesem Thema bekommen haben, nicht. Dazu gehört unter anderem, dass Testfälle nicht als Testschritt in einen anderen Testfall eingefügt werden können, sondern dass ein Testschritt aus Fließtext besteht. Des Weiteren ist keine Unterstützung für das Definieren von Testfällen mit Aufrufparametern vorgesehen.

#### Kriterium 5: Rechtekonzept

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
5.1	Granularität der Rechtevergabe	Neutral	gut
5.2	Unterstützung für Gruppen	Ja/Nein	Ja
5.3	Anbindung an bestehende Benutzerverwaltung (LDAP)	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Rechte können über alle Projekte hinweg, pro Projekt, pro Unterprojekt oder pro Art der zu erfassenden Dokumente (zum Beispiel für Testfälle, Use-Cases und Anforderungen in einem Unterprojekt) vergeben werden. Eine Rechtevergabe pro einzelner Anforderung ist nicht möglich.

#### Kriterium 6: Reports

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
6.1	Granularität der Sichtbarkeit (Templates)	4-wertig	sehr gut
6.2	Exportformate (weiterverarbeitbar)	4-wertig	gut
6.3	Exportformate (nicht weiterverarbeitbar)	4-wertig	gut
6.4	Druckfunktion	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es ist möglich, für die Reports eigene Templates zu erstellen, wodurch man viele Freiheiten beim Generieren von Reports hat. Auch stehen von Anfang an Reports zur Verfügung, welche ein schönes Standard-Layout bieten. Als weiterverarbeitbare Exportformate stehen Microsoft Word und Excel zur Verfügung, für die nicht weiterverarbeitbaren HTML und PDF.

**Kriterium 7: Versionsplanung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
7.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
7.2	Eindruck	4-wertig	gut
7.3	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
7.4	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Versionsplanung ist standardmäßig vorhanden, wodurch man sich bequem alle Anforderungen einer Produktversion anzeigen lassen kann.

**Kriterium 8: Aufwandsbetrachtung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
8.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
8.2	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
8.3	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein
8.4	Unterstützung für verschiedene Szenarien (Worst-Case)	Ja/Nein	Nein
8.5	Eindruck	4-wertig	ausreichend

**Anmerkungen/Besonderheiten** Eine Aufwandsbetrachtung ist nur über Umwege durch das Erstellen eines Reports möglich.

**Kriterium 9: Installation und Administration**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
9.1	Installationsaufwand	4-wertig	gut
9.2	Archivierung von Anforderungen möglich	Ja/Nein	Ja
9.3	Integration mit anderen Tools	Neutral	siehe Anmerkungen
9.4	Support	Neutral	siehe Anmerkungen
9.5	Konfigurationsaufwand	4-wertig	gut
9.6	Aufwand der Benutzerverwaltung	4-wertig	sehr gut
9.7	Administrationsoberfläche als Web-Client verfügbar	Neutral	Ja
9.8	Administrationsoberfläche als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Folgende Werkzeuge können mit Contour integriert werden: JIRA, Jive SBS, Enterprise Architecture, Atlassian Crowd. Dabei ist vor allem der JIRA Connector wichtig, da Trumpf das Anforderungsverwaltungswerkzeug an das vorhandene JIRA anbinden möchte.

Für den Support bietet Contour zwei verschiedene Modelle. Das Standardmodell bietet unbegrenzten Support an Werktagen und ein 24-h-Ticketsystem. Das Premiummodell bietet 24/7 „Customized-Service“ sowie Unterstützung bei der Produktintegration, technische und strategische Beratung und Endbenutzerschulungen.

Das Werkzeug bietet bereits eine zu den Anforderungen weitgehend kompatible Standardkonfiguration, sodass hier mit wenig Aufwand zu rechnen ist. Der Aufwand für die Benutzerverwaltung ist ebenfalls gering, da man Contour einfach an das bereits vorhandene LDAP anbinden kann.

### Kriterium 10: Sonstiges

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
10.1	Sprache	Neutral	englisch
10.2	Kosten/Lizenzmodell	Neutral	siehe Anmerkungen
10.3	Weitere Entwicklung der Software wahrscheinlich	4-wertig	gut
10.4	Projektbezogene Konfiguration	4-wertig	gut
10.5	Anwendung ist als Web-Client verfügbar	Neutral	Ja
10.6	Anwendung ist als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Kosten für Contour belaufen sich auf durchschnittlich 59 US-Dollar pro Benutzer und Monat. Dabei gibt es zwei verschiedene Modelle. Beim einen zahlt man im Intervall von 3 Jahren immer weniger und ist dann auf einem günstigeren Kostenlevel, während das andere Modell in jedem Jahr gleich viel kostet.

### Kriterium 11: Usability nach ISO 9241 parts 110

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
11.1	Aufgabenangepasstheit	4-wertig	gut
11.2	Selbstbeschreibungsfähigkeit	4-wertig	gut
11.3	Steuerbarkeit	4-wertig	sehr gut
11.4	Erwartungskonformität	4-wertig	gut
11.5	Fehlertoleranz	4-wertig	gut
11.6	Anpassbarkeit	4-wertig	sehr gut
11.7	Erlernbarkeit	4-wertig	sehr gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Wie schon erwähnt ist einer der Stärken dieses Werkzeugs die Usability. Es ist bereits nach kurzer Zeit möglich, alle Funktionen von Contour einzusetzen, da es einheitlich aufgebaut ist. Des Weiteren bietet es die Möglichkeit, Module oder Bausteine nach den eigenen Anforderungen hinzuzufügen und zu entfernen.

### 6.3.2 Rational DOORS

#### Kriterium 1: Anforderungserfassung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
1.1	Attribute frei definierbar	Ja/Nein	Ja
1.2	Kundenwünsche erfassbar	4-wertig	gut
1.3	Freitextbeschreibung gut formatierbar	4-wertig	gut
1.4	Abhängige Anforderungen unterstützt	Ja/Nein	Ja
1.5	Anhänge zu Anforderungen	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Allgemein ist zur Anforderungserfassung zu sagen, dass hier nicht zwischen Textbausteinen wie Überschriften und echten Anforderungen unterschieden werden kann.

Der Punkt „Kundenwünsche erfassbar“ wird nicht standardmäßig unterstützt, kann jedoch recht schnell hinzugefügt werden.

Es ist möglich, Bilder zu einer Anforderung hinzuzufügen. Dokumente an Anforderungen zu hängen ist nicht möglich. Jedoch ist es hier möglich, Links zu einem Dokument zu definieren.

#### Kriterium 2: Anforderungsverwaltung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
2.1	Anforderungen importierbar	4-wertig	gut
2.2	API-Zugriff	Ja/Nein	Ja
2.3	Anforderungen exportierbar	4-wertig	sehr gut
2.4	Mehrere Sichten auf Anforderungen möglich (anpassbar)	4-wertig	gut
2.5	Suchfilter (privat und öffentlich)	4-wertig	sehr gut
2.6	Traceability (zu JIRA) unidirektional	Ja/Nein	Ja
2.7	Traceability (zu JIRA) bidirektional	Ja/Nein	Ja
2.8	Hierarchie der Anforderungen	Ja/Nein	Ja
2.9	Verknüpfung zw. Anforderungen verschiedener Projekte	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Als Importformate bietet dieses Werkzeug .txt, .rtf, .csv und Framemaker. Exportiert werden können die Anforderungen nach Microsoft Word, Excel, Powerpoint und Outlook sowie in die Formate .txt, .rtf, .csv, Framemaker und HTML. Suchfilter können bei DOORS über eine umfangreiche Maske sehr komfortabel angelegt werden. Auch Verknüpfungen zwischen einzelnen Filtern sind möglich. Ein weiteres Feature ist eine statistische Auswertung über das Ergebnis eines Filters.

### Kriterium 3: Änderungshistorie

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
3.1	Granularität der Änderungshistorie	4-wertig	gut
3.2	Kommentar angebbar	Ja/Nein	Ja
3.3	Erklärende Dokumente angebbar	Ja/Nein	Nein
3.4	Unterschiede mehrerer Versionen anzeigbar	4-wertig	gut
3.5	Suche in alten Versionen	Ja/Nein	Nein
3.6	Benachrichtigung bei Änderungen (Beobachtungen)	4-wertig	ungenügend

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es gibt verschiedene Möglichkeiten, sich bei DOORS Änderungen von Anforderungen anzeigen zu lassen. Zum einen kann man bei der Anforderung selbst deren aktuelle Historie sehen. Hier kann gefiltert werden, in welchem Zeitraum oder von welchem Benutzer die Änderung durchgeführt wurde. Eine andere Möglichkeit ist, zwei Baselines zu vergleichen. Hier kann dann über einen Wizard eingestellt werden, welche Änderungen man gerne sehen würde.

Bei der uns zur Verfügung stehenden Version von DOORS war es nicht möglich, sich Benachrichtigung bei Änderungen zukommen zu lassen, so dass wir für diesen Punkt nur ein Ungenügend vergeben konnten.

### Kriterium 4: Testunterstützung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
4.1	Testfälle erfassbar	Ja/Nein	Nein
4.2	Testdurchführung unterstützt	Ja/Nein	Nein
4.3	Verknüpfung zw. Testfall und Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** DOORS bietet direkt keine spezielle Unterstützung für die Testfallverwaltung. Die Testfallverwaltung bietet die selben Funktionen wie die Anforderungsverwaltung.

**Kriterium 5: Rechtekonzept**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
5.1	Granularität der Rechtevergabe	Neutral	sehr gut
5.2	Unterstützung für Gruppen	Ja/Nein	Ja
5.3	Anbindung an bestehende Benutzerverwaltung (LDAP)	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Rechte können bis runter auf die Anforderungsebene vergeben werden.

**Kriterium 6: Reports**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
6.1	Granularität der Sichtbarkeit (Templates)	4-wertig	sehr gut
6.2	Exportformate (weiterverarbeitbar)	4-wertig	sehr gut
6.3	Exportformate (nicht weiterverarbeitbar)	4-wertig	gut
6.4	Druckfunktion	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es ist möglich, aus einer Sicht einen Report zu erstellen. Auch das Layout dieses Reports ist anpassbar. Die weiterverarbeitbaren Exportformate sind .txt, .rtf, .csv, sowie Exporte nach Microsoft Word, Excel, Powerpoint und Outlook. Das nicht weiterverarbeitbare Format ist HTML.

**Kriterium 7: Versionsplanung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
7.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
7.2	Eindruck	4-wertig	ausreichend
7.3	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
7.4	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es ist keine Versionsplanung standardmäßig enthalten, so dass die Versionsplanung über ein selbst dafür angelegtes Attribut läuft. Dadurch gibt es auch keine weitere Unterstützung zur Versionsplanung.

**Kriterium 8: Aufwandsbetrachtung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
8.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
8.2	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
8.3	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein
8.4	Unterstützung für verschiedene Szenarien (Worst-Case)	Ja/Nein	Ja
8.5	Eindruck	4-wertig	gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es wird keine Aufwandsbetrachtung standardmäßig unterstützt. Da jedoch DOORS eine integrierte Skriptsprache hat, ist es möglich, darüber eine Aufwandsbetrachtung zu realisieren.

**Kriterium 9: Installation und Administration**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
9.1	Installationsaufwand	4-wertig	ausreichend
9.2	Archivierung von Anforderungen möglich	Ja/Nein	Ja
9.3	Integration mit anderen Tools	Neutral	siehe Anmerkungen
9.4	Support	Neutral	siehe Anmerkungen
9.5	Konfigurationsaufwand	4-wertig	ungenügend
9.6	Aufwand der Benutzerverwaltung	4-wertig	sehr gut
9.7	Administrationsoberfläche als Web-Client verfügbar	Neutral	Ja
9.8	Administrationsoberfläche als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** DOORS ist mit allen IBM-Rational-Produkten integrierbar. Ansonsten gilt hier das Motto: DOORS integriert nicht, sondern wird integriert. Die Installation gestaltet sich sehr schwierig und ist schlussendlich nicht mehr reproduzierbar, wenn man es dann doch geschafft hat. Durch die integrierte Skriptsprache ist zwar vieles in DOORS möglich, doch erst nach einem gewissen Implementierungsaufwand. Daher gestaltet sich die Konfiguration aufwändig und bekommt nur ein Ungenügend. Bei jeder neu erworbenen Lizenz bietet IBM kostenlos für 12 Monate Produktaktualisierungen sowie technische Unterstützung per Telefon und online rund um die Uhr.

**Kriterium 10: Sonstiges**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
10.1	Sprache	Neutral	englisch
10.2	Kosten/Lizenzmodell	Neutral	siehe Anmerkungen
10.3	Weitere Entwicklung der Software wahrscheinlich	4-wertig	ausreichend
10.4	Projektbezogene Konfiguration	4-wertig	gut
10.5	Anwendung ist als Web-Client verfügbar	Neutral	Ja
10.6	Anwendung ist als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Kosten für DOORS variieren stark je nach Modell und sind auch teilweise Verhandlungssache. Grob kann man sagen, dass man für eine Lizenz für ein Jahr mit etwa 4500 – 11000 Euro rechnen muss.

Aus mehreren unabhängigen Quellen haben wir in Erfahrung gebracht, dass die Wahrscheinlichkeit hoch ist, dass Rational DOORS von einem neuen IBM Produkt abgelöst wird. Daher ist die Wahrscheinlichkeit der Weiterentwicklung der Software eher gering.

**Kriterium 11: Usability nach ISO 9241 parts 110**

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
11.1	Aufgabenangepasstheit	4-wertig	gut
11.2	Selbstbeschreibungsfähigkeit	4-wertig	ausreichend
11.3	Steuerbarkeit	4-wertig	gut
11.4	Erwartungskonformität	4-wertig	gut
11.5	Fehlertoleranz	4-wertig	gut
11.6	Anpassbarkeit	4-wertig	gut
11.7	Erlernbarkeit	4-wertig	gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Oberfläche wirkt etwas veraltet und ist unübersichtlich. Viele Funktionen verstecken sich hinter Punkten, wo man sie nicht erwarten würde. Oft muss man erst in der Hilfe nachschlagen, um eine Funktion zu finden, da die Menüs und Bezeichnungen nicht intuitiv sind.

### 6.3.3 ALM Studio

#### Kriterium 1: Anforderungserfassung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
1.1	Attribute frei definierbar	Ja/Nein	Ja
1.2	Kundenwünsche erfassbar	4-wertig	ausreichend
1.3	Freitextbeschreibung gut formatierbar	4-wertig	sehr gut
1.4	Abhängige Anforderungen unterstützt	Ja/Nein	Ja
1.5	Anhänge zu Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Der Punkt „Kundenwünsche erfassbar“ wird nicht standardmäßig unterstützt, kann jedoch hinzugefügt werden. Dabei ergeben sich leider Encoding-Fehler, weshalb hier nur ein Ausreichend als Bewertung gegeben wurde.

Besonders gut realisiert ALM Studio die Freitextbeschreibung. Hier können neben den normalen Formatierungen, wie Ausrichtung, Textstil, etc., auch Formelzeichen, Microsoft-Word-Dokumente und Filme eingefügt werden.

#### Kriterium 2: Anforderungsverwaltung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
2.1	Anforderungen importierbar	4-wertig	sehr gut
2.2	API-Zugriff	Ja/Nein	Ja
2.3	Anforderungen exportierbar	4-wertig	sehr gut
2.4	Mehrere Sichten auf Anforderungen möglich (anpassbar)	4-wertig	sehr gut
2.5	Suchfilter (privat und öffentlich)	4-wertig	gut
2.6	Traceability (zu JIRA) unidirektional	Ja/Nein	Ja
2.7	Traceability (zu JIRA) bidirektional	Ja/Nein	Nein
2.8	Hierarchie der Anforderungen	Ja/Nein	Ja
2.9	Verknüpfung zw. Anforderungen verschiedener Projekte	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** ALM Studio kann Dateien von Microsoft Excel und Word importieren und exportieren. Zusätzlich kann ein eigener Import und Export konfiguriert werden, wodurch auch .csv, .txt und ähnliche Formate unterstützt werden.

Die Sichten auf Anforderungen können frei definiert werden. Standardmäßig gibt es Dokument- und Tabellenansichten.

**Kriterium 3: Änderungshistorie**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
3.1	Granularität der Änderungshistorie	4-wertig	gut
3.2	Kommentar angebbar	Ja/Nein	Ja
3.3	Erklärende Dokumente angebbar	Ja/Nein	Ja
3.4	Unterschiede mehrerer Versionen anzeigbar	4-wertig	gut
3.5	Suche in alten Versionen	Ja/Nein	Nein
3.6	Benachrichtigung bei Änderungen (Beobachtungen)	4-wertig	ausreichend

**Anmerkungen/Besonderheiten** Bei ALM Studio kann man sich zu jeder Anforderung deren Historie anzeigen lassen. Hier ist es auch möglich, nach Attributen zu filtern, welche Änderungen man sehen möchte. Durch die Versionierung ist es auch möglich, Kommentare und Dokumente zu einer Version anzugeben. Es fehlt jedoch eine globale Sicht, welche alle Änderungen anzeigt. Dies ist nur über Baselines möglich. Benachrichtigungen bei Änderungen können nicht direkt hinzugefügt werden, sondern müssen im Adminbereich konfiguriert werden, was relativ komplex und unintuitiv ist.

**Kriterium 4: Testunterstützung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
4.1	Testfälle erfassbar	Ja/Nein	Nein
4.2	Testdurchführung unterstützt	Ja/Nein	Nein
4.3	Verknüpfung zw. Testfall und Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** ALM Studio enthält eine Unterstützung für Testfälle. Dabei wird hier zwischen Testmenge, Testfällen und Testschritten unterschieden, wodurch sich eine klare Hierarchie bildet. Es ist auch möglich, Testfälle als Testschritte einzufügen. Keine Unterstützung gibt es bei der parametrisierbaren Testfalldurchführung, weswegen ALM Studio für die Testfallverwaltung bei TRUMPF nicht geeignet ist.

**Kriterium 5: Rechtekonzept**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
5.1	Granularität der Rechtevergabe	Neutral	gut
5.2	Unterstützung für Gruppen	Ja/Nein	Ja
5.3	Anbindung an bestehende Benutzerverwaltung (LDAP)	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Rechtevergabe ist nur bis auf die Ebene der Untergruppen Anforderungen, Testfälle etc. möglich.

### Kriterium 6: Reports

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
6.1	Granularität der Sichtbarkeit (Templates)	4-wertig	sehr gut
6.2	Exportformate (weiterverarbeitbar)	4-wertig	sehr gut
6.3	Exportformate (nicht weiterverarbeitbar)	4-wertig	sehr gut
6.4	Druckfunktion	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es können eigene Templates für Reports erstellt werden. Um diese Arbeit zu erleichtern, steht dafür ein eigener Wizard zur Verfügung. Leider sind die Default-Reports optisch nicht besonders ansprechend, so dass man hier auf jeden Fall eigene Reports erstellen sollte.

### Kriterium 7: Versionsplanung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
7.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
7.2	Eindruck	4-wertig	gut
7.3	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
7.4	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** ALM Studio unterstützt standardmäßig die Versionsplanung. So können als Feature auch Grafiken zur aktuellen Version angezeigt werden, wie zum Beispiel die Anforderungen einer Version als Kuchendiagramm nach dem Status dargestellt.

### Kriterium 8: Aufwandsbetrachtung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
8.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
8.2	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
8.3	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein
8.4	Unterstützung für verschiedene Szenarien (Worst-Case)	Ja/Nein	Ja
8.5	Eindruck	4-wertig	gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Aufwandsbetrachtung lässt sich durch das Definieren eines eigenen Attributs realisieren. Auf selbem Wege ist es möglich, eine Worst-Case-Betrachtung durchzuführen.

**Kriterium 9: Installation und Administration**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
9.1	Installationsaufwand	4-wertig	gut
9.2	Archivierung von Anforderungen möglich	Ja/Nein	Nein
9.3	Integration mit anderen Tools	Neutral	siehe Anmerkungen
9.4	Support	Neutral	siehe Anmerkungen
9.5	Konfigurationsaufwand	4-wertig	ausreichend
9.6	Aufwand der Benutzerverwaltung	4-wertig	sehr gut
9.7	Administrationsoberfläche als Web-Client verfügbar	Neutral	Ja
9.8	Administrationsoberfläche als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** ALM Studio kann mit folgenden Werkzeugen integriert werden: IBM-Rational-Produkte, Microsoft Visual Studio Team System, Team Foundation Server, MS Project, SharePoint, Excel und Word, HP Quality Center und QuickTestPro sowie Eclipse, Subversion, Perforce, JIRA, Clarity, JUNIT und ANT. Hierzu steht ein Integration Bus zur Verfügung.

Folgende Services und Unterstützung bietet ALM Studio: Prozess- und Werkzeugkonfiguration, Email- und Telefonsupport an Werktagen, wobei nach spätestens 24 Stunden geantwortet wird, sowie Schulungen.

**Kriterium 10: Sonstiges**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
10.1	Sprache	Neutral	englisch
10.2	Kosten/Lizenzmodell	Neutral	-
10.3	Weitere Entwicklung der Software wahrscheinlich	4-wertig	gut
10.4	Projektbezogene Konfiguration	4-wertig	gut
10.5	Anwendung ist als Web-Client verfügbar	Neutral	Ja
10.6	Anwendung ist als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Nein

**Kriterium 11: Usability nach ISO 9241 parts 110**

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
11.1	Aufgabenangepasstheit	4-wertig	gut
11.2	Selbstbeschreibungsfähigkeit	4-wertig	gut
11.3	Steuerbarkeit	4-wertig	ausreichend
11.4	Erwartungskonformität	4-wertig	gut
11.5	Fehlertoleranz	4-wertig	ausreichend
11.6	Anpassbarkeit	4-wertig	sehr gut
11.7	Erlernbarkeit	4-wertig	gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Benutzeroberfläche ist etwas überfüllt, wodurch es schwierig ist, sich zurechtzufinden. Durch die umfangreichen Möglichkeiten, das Werkzeug auf die eigenen Anforderungen anzupassen, normalisiert sich das wieder, da TRUMPF nur einen kleinen Teil der angebotenen Module benötigt. Leider tauchen ab und zu Fehler auf, welche nicht nachvollziehbar sind. Ein weiteres Manko ist die Geschwindigkeit des Werkzeugs. Hier muss man pro Klick mehrere Sekunden warten, bis das gewünschte Fenster bzw. die gewünschte Änderung erscheint.

**6.3.4 Workspace**

**Kriterium 1: Anforderungserfassung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
1.1	Attribute frei definierbar	Ja/Nein	Ja
1.2	Kundenwünsche erfassbar	4-wertig	sehr gut
1.3	Freitextbeschreibung gut formatierbar	4-wertig	sehr gut
1.4	Abhängige Anforderungen unterstützt	Ja/Nein	Nein
1.5	Anhänge zu Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Um Kundenwünsche zu erfassen, gibt es Change Requests. Dort können neben einer Beschreibung auch Attribute, wie z.B. ein geschätzter Aufwand, erfasst werden. Frei definierte Attribute und Anhänge werden ebenso unterstützt. Das Erstellen einer Anforderung aus einem Change Request ist möglich. Die Freitextfelder bieten sehr viele Formatierungsmöglichkeiten.

**Kriterium 2: Anforderungsverwaltung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
2.1	Anforderungen importierbar	4-wertig	ausreichend
2.2	API-Zugriff	Ja/Nein	Nein
2.3	Anforderungen exportierbar	4-wertig	ungenügend
2.4	Mehrere Sichten auf Anforderungen möglich (anpassbar)	4-wertig	ungenügend
2.5	Suchfilter (privat und öffentlich)	4-wertig	Ja
2.6	Traceability (zu JIRA) unidirektional	Ja/Nein	Ja
2.7	Traceability (zu JIRA) bidirektional	Ja/Nein	Nein
2.8	Hierarchie der Anforderungen	Ja/Nein	Ja
2.9	Verknüpfung zw. Anforderungen verschiedener Projekte	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** In diesem Bereich konnte Workspace nicht besonders überzeugen. Es wird nur Word als Exportformat unterstützt und hier auch nur die Versionen 2002 und 2003. Ebenso konnten keine Hinweise auf einen API-Zugriff gefunden werden. Eine Verlinkung aus dem Tool auf ein Issue in JIRA ist zwar möglich, die andere Richtung scheint jedoch nicht möglich zu sein. Obwohl es sich um einen Web-Client handelt, ließ sich kein Link auf eine einzelne Anforderung generieren.

**Kriterium 3: Änderungshistorie**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
3.1	Granularität der Änderungshistorie	4-wertig	ausreichend
3.2	Kommentar angebbar	Ja/Nein	Ja
3.3	Erklärende Dokumente angebbar	Ja/Nein	Nein
3.4	Unterschiede mehrerer Versionen anzeigbar	4-wertig	gut
3.5	Suche in alten Versionen	Ja/Nein	Nein
3.6	Benachrichtigung bei Änderungen (Beobachtungen)	4-wertig	ausreichend

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Änderungshistorie bewegt sich nur auf der Ebene einzelner Anforderungen. Eine Betrachtung der Änderungen auf Projektebene oder auf Attributebene ist nicht möglich. Zu einer Änderung kann ein Kommentar angegeben werden. Benachrichtigungen bei Änderungen können abonniert werden, jedoch nicht für einzelne Anforderungen, sondern nur auf höheren Ebenen wie „Benachrichtigung bei Änderung (irgend)einer Anforderung“.

**Kriterium 4: Testunterstützung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
4.1	Testfälle erfassbar	Ja/Nein	Nein
4.2	Testdurchführung unterstützt	Ja/Nein	Nein
4.3	Verknüpfung zw. Testfall und Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Wie viele andere Werkzeuge ist auch Workspace hier an den ersten beiden Teilaspekten gescheitert, da keine Parameter unterstützt werden. Ebenso werden innerhalb eines Testfalls die einzeln durchzuführenden Schritte des Testfalls nicht unterschieden, sondern können lediglich als Freitext angegeben werden.

**Kriterium 5: Rechtekonzept**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
5.1	Granularität der Rechtevergabe	Neutral	gut
5.2	Unterstützung für Gruppen	Ja/Nein	Ja
5.3	Anbindung an bestehende Benutzerverwaltung (LDAP)	Ja/Nein	Nein

**Kriterium 6: Reports**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
6.1	Granularität der Sichtbarkeit (Templates)	4-wertig	ungenügend
6.2	Exportformate (weiterverarbeitbar)	4-wertig	gut
6.3	Exportformate (nicht weiterverarbeitbar)	4-wertig	ungenügend
6.4	Druckfunktion	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Der Inhalt von Reports ist nicht sehr flexibel einstellbar. Die einzige Einstellungsmöglichkeit ist das Inkludieren oder Exkludieren von Kommentaren. Unterstützte Formate sind HTML, Word und Excel. Eine Druckfunktion gibt es nicht, hier müsste auf die Druckfunktion des Browsers zurückgegriffen werden.

**Kriterium 7: Versionsplanung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
7.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
7.2	Eindruck	4-wertig	ungenügend
7.3	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
7.4	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es gibt ein Attribut zum Eintragen der Version. Weitere Unterstützung existiert nicht.

#### Kriterium 8: Aufwandsbetrachtung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
8.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
8.2	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
8.3	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein
8.4	Unterstützung für verschiedene Szenarien (Worst-Case)	Ja/Nein	Nein
8.5	Eindruck	4-wertig	ausreichend

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Aufwandsbetrachtung kann nur umständlich über Reports erstellt werden.

#### Kriterium 9: Installation und Administration

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
9.1	Installationsaufwand	4-wertig	unbekannt
9.2	Archivierung von Anforderungen möglich	Ja/Nein	Nein
9.3	Integration mit anderen Tools	Neutral	-
9.4	Support	Neutral	unbekannt
9.5	Konfigurationsaufwand	4-wertig	gut
9.6	Aufwand der Benutzerverwaltung	4-wertig	gut
9.7	Administrationsoberfläche als Web-Client verfügbar	Neutral	Ja
9.8	Administrationsoberfläche als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Trialversion von Workspace war nur als Online-Anwendung verfügbar, daher kann über den Installationsaufwand keine Aussage getroffen werden.

Eine Archivierung ist nicht möglich. Hier muss der Umweg über Exports gegangen werden. Die Benutzerverwaltung ist sehr einfach. Die Rechtevergabe erfolgt über Rollen.

**Kriterium 10: Sonstiges**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
10.1	Sprache	Neutral	englisch
10.2	Kosten/Lizenzmodell	Neutral	siehe Anmerkungen
10.3	Weitere Entwicklung der Software wahrscheinlich	4-wertig	gut
10.4	Projektbezogene Konfiguration	4-wertig	ausreichend
10.5	Anwendung ist als Web-Client verfügbar	Neutral	Ja
10.6	Anwendung ist als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Das Werkzeug ist stark modular aufgebaut. Es ist daher möglich, nicht benötigte Module (Apps genannt) wegzulassen und damit nicht für unnötige Funktionen zu zahlen. Jedoch werden für einige Funktionen, wie das Anhängen von Dokumenten, zusätzliche Module benötigt. Die Homepage sieht gepflegt aus und es gibt keine Hinweise darauf, dass das Projekt nicht gepflegt wurde. Auf der Homepage ließ sich jedoch auch kein Datum der letzten Änderung finden. Projektbezogene Konfigurationen scheinen nicht unterstützt zu werden. Das Anlegen mehrere Projekte ist zwar möglich, diese sind aber nicht strikt voneinander trennbar. Ebenso ist die Rechteverwaltung projektübergreifend.

**Kriterium 11: Usability nach ISO 9241 parts 110**

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
11.1	Aufgabenangepasstheit	4-wertig	gut
11.2	Selbstbeschreibungsfähigkeit	4-wertig	ausreichend
11.3	Steuerbarkeit	4-wertig	gut
11.4	Erwartungskonformität	4-4-wertig	gut
11.5	Fehlertoleranz	4-wertig	gut
11.6	Anpassbarkeit	4-wertig	gut
11.7	Erlernbarkeit	4-wertig	gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Benutzeroberfläche machte einen guten Eindruck. Es ist zwar durch die vielen Module nicht alles leicht zu finden, dies ließe sich aber durch das Weglassen unnötiger Module etwas verbessern. Gleiches gilt natürlich für die Erlernbarkeit. Von der Bedienung her verhielten sich alle Elemente wie erwartet und es waren praktisch keine Falscheingaben provozierbar.

### 6.3.5 IRQA

#### Kriterium 1: Anforderungserfassung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
1.1	Attribute frei definierbar	Ja/Nein	Ja
1.2	Kundenwünsche erfassbar	4-wertig	ausreichend
1.3	Freitextbeschreibung gut formatierbar	4-wertig	sehr gut
1.4	Abhängige Anforderungen unterstützt	Ja/Nein	Ja
1.5	Anhänge zu Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Kundenwünsche könnten in IRQA über ein Feld „Konzepte“ abgebildet werden. Diese Möglichkeit wäre aber eher nicht zufriedenstellend. Sehr gut schneidet IRQA jedoch bei den Formatierungsmöglichkeiten der Freitextbeschreibung ab. Hier werden nahezu alle üblichen Formatierungsmöglichkeiten unterstützt.

#### Kriterium 2: Anforderungsverwaltung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
2.1	Anforderungen importierbar	4-wertig	sehr gut
2.2	API-Zugriff	Ja/Nein	Nein
2.3	Anforderungen exportierbar	4-wertig	gut
2.4	Mehrere Sichten auf Anforderungen möglich (anpassbar)	4-wertig	gut
2.5	Suchfilter (privat und öffentlich)	4-wertig	gut
2.6	Traceability (zu JIRA) unidirektional	Ja/Nein	Ja
2.7	Traceability (zu JIRA) bidirektional	Ja/Nein	Nein
2.8	Hierarchie der Anforderungen	Ja/Nein	Ja
2.9	Verknüpfung zw. Anforderungen verschiedener Projekte	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** IRQA unterstützt Word und Excel bei Im- und Export. Außerdem bietet es viele unterschiedliche Sichten auf Anforderungen. Die Sichten sind jedoch nur wenig anpassbar. Ebenso sind Suchfilter nicht global speicherbar. Eine Verlinkung von IRQA auf JIRA ist nur durch einen Link im Freitext möglich. Einen Attributtyp für Links gibt es nicht. Eine Verlinkung in Gegenrichtung ist ebenso nicht möglich.

### Kriterium 3: Änderungshistorie

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
3.1	Granularität der Änderungshistorie	4-wertig	gut
3.2	Kommentar angebbar	Ja/Nein	Ja
3.3	Erklärende Dokumente angebbar	Ja/Nein	Nein
3.4	Unterschiede mehrerer Versionen anzeigbar	4-wertig	ausreichend
3.5	Suche in alten Versionen	Ja/Nein	Nein
3.6	Benachrichtigung bei Änderungen (Beobachtungen)	4-wertig	ungenügend

**Anmerkungen/Besonderheiten** Eine Änderungshistorie existiert zwar in IRQA, jedoch erfasst sie nur Differenzen zwischen mehreren Baselines. Beim Vergleich mehrerer Versionen werden die geänderten Attribute farblich hervorgehoben. Welche Teile des Inhalts eines Attributs sich in welcher Form geändert haben, wird nicht angezeigt.

### Kriterium 4: Testunterstützung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
4.1	Testfälle erfassbar	Ja/Nein	Nein
4.2	Testdurchführung unterstützt	Ja/Nein	Nein
4.3	Verknüpfung zw. Testfall und Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** IRQA unterstützt das Anlegen aufeinander folgender Teilschritte innerhalb eines Testfalles. Auch Hierarchien von Testfällen und Verknüpfungen zwischen Testfällen und Anforderungen werden unterstützt. Nicht unterstützt wird das Einfügen von anderen Testfällen als Teilschritt und das Verwenden von Parametern.

### Kriterium 5: Rechtekonzept

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
5.1	Granularität der Rechtevergabe	Neutral	ausreichend
5.2	Unterstützung für Gruppen	Ja/Nein	Ja
5.3	Anbindung an bestehende Benutzerverwaltung (LDAP)	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Rechte können nur auf Projektebene vergeben werden. Dabei wird zwischen Rechten für Anforderungen und Testfälle getrennt.

**Kriterium 6: Reports**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
6.1	Granularität der Sichtbarkeit (Templates)	4-wertig	
6.2	Exportformate (weiterverarbeitbar)	4-wertig	
6.3	Exportformate (nicht weiterverarbeitbar)	4-wertig	
6.4	Druckfunktion	Ja/Nein	

**Anmerkungen/Besonderheiten** Reports waren in der Trialversion leider nicht freigeschaltet.

**Kriterium 7: Versionsplanung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
7.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
7.2	Eindruck	4-wertig	ausreichend
7.3	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Ja
7.4	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Versionsplanung wird über ein selbst definiertes Attribut möglich. Die Entwicklung über mehrere Takte könnte unterstützt werden, indem man das Attribut als „Multi Value “ anlegt. Es werden jedoch keine abhängigen Anforderungen unterstützt. Der Gesamteindruck ist eher schlecht.

**Kriterium 8: Aufwandsbetrachtung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
8.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Nein
8.2	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
8.3	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein
8.4	Unterstützung für verschiedene Szenarien (Worst-Case)	Ja/Nein	Nein
8.5	Eindruck	4-wertig	ungenügend

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es konnte keine Möglichkeit gefunden werden, eine Aufwandsbetrachtung zu ermöglichen.

**Kriterium 9: Installation und Administration**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
9.1	Installationsaufwand	4-wertig	gut
9.2	Archivierung von Anforderungen möglich	Ja/Nein	Nein
9.3	Integration mit anderen Tools	Neutral	Nein
9.4	Support	Neutral	unbekannt
9.5	Konfigurationsaufwand	4-wertig	ausreichend
9.6	Aufwand der Benutzerverwaltung	4-wertig	siehe Anmerkungen
9.7	Administrationsoberfläche als Web-Client verfügbar	Neutral	Nein
9.8	Administrationsoberfläche als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Benutzerverwaltung ist in der Trialversion nicht verfügbar.

Eine Funktion zur Archivierung von Anforderungen ist nicht vorhanden. Ebenso sind die Möglichkeiten zur Konfiguration sehr gering.

**Kriterium 10: Sonstiges**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
10.1	Sprache	Neutral	Englisch, Spanisch
10.2	Kosten/Lizenzmodell	Neutral	
10.3	Weitere Entwicklung der Software wahrscheinlich	4-wertig	sehr gut
10.4	Projektbezogene Konfiguration	4-wertig	gut
10.5	Anwendung ist als Web-Client verfügbar	Neutral	Nein
10.6	Anwendung ist als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** IRQA ist in Englisch und Spanisch verfügbar. Die Homepage ist teilweise auch in Deutsch verfügbar, jedoch nicht vollständig. Mitunter sind verschiedensprachige Inhalte auf einer Seite untergebracht.

IRQA bietet zwei unterschiedliche Lizenzmodelle: Computergebundene Lizenzen und Floating-Lizenzen. Genaue Preise sind nicht bekannt.

Die Weiterentwicklung des Werkzeugs scheint wahrscheinlich. Die Homepage weist aktuelle Einträge auf, die letzte große Ankündigung neuer Funktionen lag zum Zeitpunkt des Tests weniger als ein halbes Jahr zurück. Die Firma hat außerdem einige große Kunden.

**Kriterium 11: Usability nach ISO 9241 parts 110**

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
11.1	Aufgabenangepasstheit	4-wertig	gut
11.2	Selbstbeschreibungsfähigkeit	4-wertig	ausreichend
11.3	Steuerbarkeit	4-wertig	ausreichend
11.4	Erwartungskonformität	4-4-wertig	gut
11.5	Fehlertoleranz	4-wertig	gut
11.6	Anpassbarkeit	4-wertig	ausreichend
11.7	Erlernbarkeit	4-wertig	ungenügend

**Anmerkungen/Besonderheiten** Bei der Benutzeroberfläche orientiert sich IRQA an der Benutzeroberfläche von Programmen wie beispielsweise etwas älteren Word-Versionen. Wie üblich kann man dabei einzelne Werkzeugelemente ausblenden, weitere Anpassungsmöglichkeiten scheinen nicht vorhanden zu sein.

Die Bedienung weist zwar keine Überraschungen im Sinne von unerwarteten Wirkungen von Kontrollelementen auf, trotzdem war die Bedienung des Werkzeugs sehr mühsam. Die Einarbeitung dauerte sehr lange. Nach einer Pause von 1,5 Wochen dauerte es mindestens 30 Minuten, bis eine Möglichkeit gefunden wurde, Anforderungen zu editieren.

**6.3.6 Polarion RM****Kriterium 1: Anforderungserfassung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
1.1	Attribute frei definierbar	Ja/Nein	Ja
1.2	Kundenwünsche erfassbar	4-wertig	ausreichend
1.3	Freitextbeschreibung gut formatierbar	4-wertig	sehr gut
1.4	Abhängige Anforderungen unterstützt	Ja/Nein	Ja
1.5	Anhänge zu Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Zum Erfassen von Kundenwünsche kann der Typ „Change Request„ verwendet werden.

### Kriterium 2: Anforderungsverwaltung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
2.1	Anforderungen importierbar	4-wertig	gut
2.2	API-Zugriff	Ja/Nein	Nein
2.3	Anforderungen exportierbar	4-wertig	sehr gut
2.4	Mehrere Sichten auf Anforderungen möglich (anpassbar)	4-wertig	gut
2.5	Suchfilter (privat und öffentlich)	4-wertig	sehr gut
2.6	Traceability (zu JIRA) unidirektional	Ja/Nein	Ja
2.7	Traceability (zu JIRA) bidirektional	Ja/Nein	Nein
2.8	Hierarchie der Anforderungen	Ja/Nein	Nein
2.9	Verknüpfung zw. Anforderungen verschiedener Projekte	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Als Importformate stehen Word und Excel zur Verfügung. Beim Export werden sehr viele Formate unterstützt, unter anderem csv, xml und txt. Als Sichten stehen Listen- und Dokumentensicht zur Verfügung.

Eine Verknüpfung zu JIRA ist möglich. Außerdem steht ein JIRA-Adapter als Extension zur Verfügung <sup>1</sup>. Eine Verknüpfung in die andere Richtung wäre theoretisch möglich, da es sich um einen Web-Client handelt. Leider war es uns nicht möglich, einen Link auf ein einzelnes Requirement zu generieren.

Eine API zum Zugriff auf das Werkzeug steht nicht zur Verfügung.

### Kriterium 3: Änderungshistorie

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
3.1	Granularität der Änderungshistorie	4-wertig	ungenügend
3.2	Kommentar angebbbar	Ja/Nein	Nein
3.3	Erklärende Dokumente angebbbar	Ja/Nein	Nein
3.4	Unterschiede mehrerer Versionen anzeigbar	4-wertig	ungenügend
3.5	Suche in alten Versionen	Ja/Nein	Nein
3.6	Benachrichtigung bei Änderungen (Beobachtungen)	4-wertig	gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Änderungshistorie kann Änderungen nur global im gesamten Projekt anzeigen. Der Vergleich mehrerer Versionen ist nur mit Kenntnis der Revisionsnummer möglich. Ein Vergleich zwischen Head Revision und Revision 1 warf in der Trialversion eine Null-Pointer-Exception. Danach tauchten öfters Fehler beim Betrachten der Änderungshistorie auf.

<sup>1</sup><http://extensions.polarion.com/polarion/extensions/extension.jsp?extension=PE-138>

Allgemein scheint der erzeugte Vergleich nicht sehr aussagekräftig und es sind keine Änderungskommentare angebbbar.

### Kriterium 4: Testunterstützung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
4.1	Testfälle erfassbar	Ja/Nein	Nein
4.2	Testdurchführung unterstützt	Ja/Nein	Nein
4.3	Verknüpfung zw. Testfall und Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Testverwaltung wird zwar nicht wie gewünscht unterstützt, da keine Parameter möglich sind, jedoch gibt es auf der Homepage des Herstellers einige Extensions zur Integration mit Test-Werkzeugen.

### Kriterium 5: Rechtekonzept

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
5.1	Granularität der Rechtevergabe	Neutral	sehr gut
5.2	Unterstützung für Gruppen	Ja/Nein	Ja
5.3	Anbindung an bestehende Benutzerverwaltung (LDAP)	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Rechtevergabe ist sehr feingranular möglich, jedoch nicht bis auf Attributebene.

### Kriterium 6: Reports

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
6.1	Granularität der Sichtbarkeit (Templates)	4-wertig	gut
6.2	Exportformate (weiterverarbeitbar)	4-wertig	sehr gut
6.3	Exportformate (nicht weiterverarbeitbar)	4-wertig	gut
6.4	Druckfunktion	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es kann auf Attributebene angegeben werden, was in den Report aufgenommen werden soll. Jedoch lassen sich keine einzelnen Anforderungen vom Report ausschließen. Als Formate werden neben vielen weiterverarbeitbaren wie XML, DOC und XLS auch HTML und PDF unterstützt.

**Kriterium 7: Versionsplanung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
7.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
7.2	Eindruck	4-wertig	ausreichend
7.3	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
7.4	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Zur Versionsplanung kann ein Attribut angelegt werden. Eine Unterstützung für die Entwicklung über mehrere Takte wäre rudimentär möglich, indem man das Attribut als Multi Value auszeichnet. In Berechnungen würde das jedoch nicht einfließen.

**Kriterium 8: Aufwandsbetrachtung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
8.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
8.2	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
8.3	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein
8.4	Unterstützung für verschiedene Szenarien (Worst-Case)	Ja/Nein	Nein
8.5	Eindruck	4-wertig	ungenügend

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es gibt zwar eine Möglichkeit, die Summe aus Feldern zu berechnen, jedoch ist es uns nicht gelungen, dies auch so umzusetzen, dass man es als Aufwandsbetrachtung nutzen könnte, so dass wir hier nur ein Ungenügend vergeben konnten.

**Kriterium 9: Installation und Administration**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
9.1	Installationsaufwand	4-wertig	unbekannt
9.2	Archivierung von Anforderungen möglich	Ja/Nein	Nein
9.3	Integration mit anderen Tools	Neutral	siehe Anmerkungen
9.4	Support	Neutral	siehe Anmerkungen
9.5	Konfigurationsaufwand	4-wertig	gut
9.6	Aufwand der Benutzerverwaltung	4-wertig	gut
9.7	Administrationsoberfläche als Web-Client verfügbar	Neutral	Ja
9.8	Administrationsoberfläche als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Da die Trialversion auf einem Server des Herstellers installiert ist, kann zum Installationsaufwand keine Aussage getroffen werden.

Zur Integration mit anderen Werkzeugen stehen auf der Webseite des Herstellers viele Erweiterungen zur Verfügung. Im Werkzeug steht außerdem ein Support-Link zur Verfügung, um schnell Hilfe zu bekommen.

Der Konfigurationsaufwand hält sich in Grenzen, da die Administrationsmenüs sehr übersichtlich sind. Selbiges gilt für den Aufwand der Benutzerverwaltung.

**Kriterium 10: Sonstiges**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
10.1	Sprache	Neutral	Englisch
10.2	Kosten/Lizenzmodell	Neutral	
10.3	Weitere Entwicklung der Software wahrscheinlich	4-wertig	sehr gut
10.4	Projektbezogene Konfiguration	4-wertig	gut
10.5	Anwendung ist als Web-Client verfügbar	Neutral	Ja
10.6	Anwendung ist als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Als Sprache steht nur Englisch zur Verfügung.

Die Weiterentwicklung der Software halten wir für sehr wahrscheinlich, da die Homepage gut gepflegt ist und für die Zukunft einige Workshops in Planung sind. Unter anderem findet ein Workshop in Stuttgart statt.

**Kriterium 11: Usability nach ISO 9241 parts 110**

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
11.1	Aufgabenangepasstheit	4-wertig	gut
11.2	Selbstbeschreibungsfähigkeit	4-wertig	gut
11.3	Steuerbarkeit	4-wertig	gut
11.4	Erwartungskonformität	4-4-wertig	gut
11.5	Fehlertoleranz	4-wertig	gut
11.6	Anpassbarkeit	4-wertig	ausreichend
11.7	Erlernbarkeit	4-wertig	gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die Oberfläche macht allgemein einen guten Eindruck. Allerdings ist sie sehr platzfüllend, was zum Beispiel beim Editieren von Anforderungen unangenehm ist, da nur wenig Platz für den Editorbereich übrig ist. Ebenfalls unangenehm aufgefallen ist die Tatsache, dass bei einer Änderung in einer Anforderung nicht automatisch die Liste der Anforderungen entsprechend angepasst wurde, sondern man einen „Refresh“-Knopf manuell betätigen musste.

**6.3.7 RTIME**

**Kriterium 1: Anforderungserfassung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
1.1	Attribute frei definierbar	Ja/Nein	Ja
1.2	Kundenwünsche erfassbar	4-wertig	ausreichend
1.3	Freitextbeschreibung gut formatierbar	4-wertig	sehr gut
1.4	Abhängige Anforderungen unterstützt	Ja/Nein	Ja
1.5	Anhänge zu Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Der Texteditor hat WYSIWYG-Unterstützung und bietet die Möglichkeit, Text-Templates zu verwenden.

**Kriterium 2: Anforderungsverwaltung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
2.1	Anforderungen importierbar	4-wertig	ausreichend
2.2	API-Zugriff	Ja/Nein	Nein
2.3	Anforderungen exportierbar	4-wertig	gut
2.4	Mehrere Sichten auf Anforderungen möglich (anpassbar)	4-wertig	ungenügend
2.5	Suchfilter (privat und öffentlich)	4-wertig	ausreichend
2.6	Traceability (zu JIRA) unidirektional	Ja/Nein	Ja
2.7	Traceability (zu JIRA) bidirektional	Ja/Nein	Nein
2.8	Hierarchie der Anforderungen	Ja/Nein	Ja
2.9	Verknüpfung zw. Anforderungen verschiedener Projekte	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es gibt nur eine mögliche Sicht auf die Anforderungen (Darstellung in Listen). Es ist keine bidirektionale Verknüpfung zu JIRA möglich.

**Kriterium 3: Änderungshistorie**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
3.1	Granularität der Änderungshistorie	4-wertig	gut
3.2	Kommentar angebbar	Ja/Nein	Nein
3.3	Erklärende Dokumente angebbar	Ja/Nein	Nein
3.4	Unterschiede mehrerer Versionen anzeigbar	4-wertig	ausreichend
3.5	Suche in alten Versionen	Ja/Nein	Nein
3.6	Benachrichtigung bei Änderungen (Beobachtungen)	4-wertig	ungenügend

**Anmerkungen/Besonderheiten** Keine Unterstützung für E-Mail-Benachrichtigungen.

**Kriterium 4: Testunterstützung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
4.1	Testfälle erfassbar	Ja/Nein	Nein
4.2	Testdurchführung unterstützt	Ja/Nein	Nein
4.3	Verknüpfung zw. Testfall und Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Testunterstützung nur für textuelle Erfassung von Testfällen.

**Kriterium 5: Rechtekonzept**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
5.1	Granularität der Rechtevergabe	Neutral	ausreichend
5.2	Unterstützung für Gruppen	Ja/Nein	Nein
5.3	Anbindung an bestehende Benutzerverwaltung (LDAP)	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Keine frei definierbaren Rechte-Gruppen möglich.

**Kriterium 6: Reports**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
6.1	Granularität der Sichtbarkeit (Templates)	4-wertig	sehr gut
6.2	Exportformate (weiterverarbeitbar)	4-wertig	gut
6.3	Exportformate (nicht weiterverarbeitbar)	4-wertig	gut
6.4	Druckfunktion	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Für Reports können Templates angelegt werden. Es ist eine sehr detaillierte Filterung möglich, welche Anforderungen in den Reports berücksichtigt werden sollen.

**Kriterium 7: Versionsplanung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
7.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
7.2	Eindruck	4-wertig	sehr gut
7.3	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Ja
7.4	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Versionsplanung und Aufwandsbetrachtung werden über ein Excel-Dokument realisiert, mit dessen Hilfe ein Datenaustausch zwischen Excel und RTIME ermöglicht wird.

**Kriterium 8: Aufwandsbetrachtung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
8.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
8.2	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Ja
8.3	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Ja
8.4	Unterstützung für verschiedene Szenarien (Worst-Case)	Ja/Nein	Ja
8.5	Eindruck	4-wertig	sehr gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Versionsplanung und Aufwandsbetrachtung werden über ein Excel-Dokument realisiert, mit dessen Hilfe ein Datenaustausch zwischen Excel und RTIME ermöglicht wird.

**Kriterium 9: Installation und Administration**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
9.1	Installationsaufwand	4-wertig	gut
9.2	Archivierung von Anforderungen möglich	Ja/Nein	Nein
9.3	Integration mit anderen Tools	Neutral	siehe Anmerkungen
9.4	Support	Neutral	siehe Anmerkungen
9.5	Konfigurationsaufwand	4-wertig	gut
9.6	Aufwand der Benutzerverwaltung	4-wertig	ausreichend
9.7	Administrationsoberfläche als Web-Client verfügbar	Neutral	Nein
9.8	Administrationsoberfläche als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Integration ist möglich mit Excel, Word und Mindmanager über die Export- und Importfunktionen. Den Support können wir nicht bewerten, da wir ihn als Nichtkunden nicht in Anspruch nehmen können.

**Kriterium 10: Sonstiges**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
10.1	Sprache	Neutral	Englisch, mit Rechtschreibprüfung
10.2	Kosten/Lizenzmodell	Neutral	siehe Anmerkungen
10.3	Weitere Entwicklung der Software wahrscheinlich	4-wertig	ungenügend
10.4	Projektbezogene Konfiguration	4-wertig	ungenügend
10.5	Anwendung ist als Web-Client verfügbar	Neutral	Nein
10.6	Anwendung ist als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es gibt die Möglichkeit, das System als SaaS zu mieten, oder es als On-Premise-Lösung im eigenen Rechenzentrum zu hosten. Das Kostenmodell wird nicht explizit beschrieben, sondern soll auf Anfrage verhandelt werden. Das Werkzeug ist nicht besonders bekannt, wenn man es nach Treffern bei Google bewertet, und die Umsetzung ist teils von schlechter Qualität, so dass die Weiterentwicklung nach unserer Einschätzung eher fraglich ist.

**Kriterium 11: Usability nach ISO 9241 parts 110**

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
11.1	Aufgabenangepasstheit	4-wertig	ausreichend
11.2	Selbstbeschreibungsfähigkeit	4-wertig	ausreichend
11.3	Steuerbarkeit	4-wertig	ausreichend
11.4	Erwartungskonformität	4-wertig	ausreichend
11.5	Fehlertoleranz	4-wertig	ausreichend
11.6	Anpassbarkeit	4-wertig	ungenügend
11.7	Erlernbarkeit	4-wertig	gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Die GUI ist mit vielen Anzeigefehlern behaftet: So werden längere Texte manchmal abgeschnitten, die Anzeige flackert beim Laden. Durch bestimmte Aktionen kann man die GUI in einen Status versetzen, in dem nur noch ein Neustart des Programms eine weitere Bedienung ermöglicht.

### 6.3.8 TopTeam Analyst

#### Kriterium 1: Anforderungserfassung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
1.1	Attribute frei definierbar	Ja/Nein	Ja
1.2	Kundenwünsche erfassbar	4-wertig	sehr gut
1.3	Freitextbeschreibung gut Formatierbar	4-wertig	gut
1.4	Abhängige Anforderungen unterstützt	Ja/Nein	Ja
1.5	Anhänge zu Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Umfangreiche Traceability-Unterstützung.

#### Kriterium 2: Anforderungsverwaltung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
2.1	Anforderungen importierbar	4-wertig	gut
2.2	API-Zugriff	Ja/Nein	Nein
2.3	Anforderungen exportierbar	4-wertig	ungenügend
2.4	Mehrere Sichten auf Anforderungen möglich (anpassbar)	4-wertig	gut
2.5	Suchfilter (privat und öffentlich)	4-wertig	sehr gut
2.6	Traceability (zu JIRA) unidirektional	Ja/Nein	Ja
2.7	Traceability (zu JIRA) bidirektional	Ja/Nein	Nein
2.8	Hierarchie der Anforderungen	Ja/Nein	Ja
2.9	Verknüpfung zw. Anforderungen verschiedener Projekte	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es gibt keine Exportfunktion. Suchfilter sind detailliert definierbar.

#### Kriterium 3: Änderungshistorie

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
3.1	Granularität der Änderungshistorie	4-wertig	sehr gut
3.2	Kommentar angebbbar	Ja/Nein	Ja
3.3	Erklärende Dokumente angebbbar	Ja/Nein	Nein
3.4	Unterschiede mehrerer Versionen anzeigbar	4-wertig	sehr gut
3.5	Suche in alten Versionen	Ja/Nein	Nein
3.6	Benachrichtigung bei Änderungen (Beobachtungen)	4-wertig	sehr gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Änderungshistorie kann in verschiedenen Ansichten aufgerufen werden (Split View / Merged View).

### Kriterium 4: Testunterstützung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
4.1	Testfälle erfassbar	Ja/Nein	Nein
4.2	Testdurchführung unterstützt	Ja/Nein	Nein
4.3	Verknüpfung zw. Testfall und Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Nur rudimentäre Unterstützung durch textuelle Erfassung von Testfallbeschreibungen.

### Kriterium 5: Rechtekonzept

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
5.1	Granularität der Rechtevergabe	Neutral	sehr gut
5.2	Unterstützung für Gruppen	Ja/Nein	Ja
5.3	Anbindung an bestehende Benutzerverwaltung (LDAP)	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Eigene Rechte-Gruppen können detailliert angelegt werden. Es besteht die Möglichkeit der Anbindung über LDAP.

### Kriterium 6: Reports

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
6.1	Granularität der Sichtbarkeit (Templates)	4-wertig	sehr gut
6.2	Exportformate (weiterverarbeitbar)	4-wertig	gut
6.3	Exportformate (nicht weiterverarbeitbar)	4-wertig	gut
6.4	Druckfunktion	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Unterstützung für Templates, um Reports zu generieren. Weitere Filterung möglich.

**Kriterium 7: Versionsplanung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
7.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
7.2	Eindruck	4-wertig	gut
7.3	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Ja
7.4	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Anforderungen können Releases zugeordnet werden.

**Kriterium 8: Aufwandsbetrachtung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
8.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
8.2	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Ja
8.3	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein
8.4	Unterstützung für verschiedene Szenarien (Worst-Case)	Ja/Nein	Nein
8.5	Eindruck	4-wertig	ausreichend

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es wird in jeder Anforderung ein Feld für die Aufwandschätzung angelegt, über das für jeden Release-Zyklus aufsummiert werden kann.

**Kriterium 9: Installation und Administration**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
9.1	Installationsaufwand	4-wertig	gut
9.2	Archivierung von Anforderungen möglich	Ja/Nein	Nein
9.3	Integration mit anderen Tools	Neutral	siehe Anmerkungen
9.4	Support	Neutral	siehe Anmerkungen
9.5	Konfigurationsaufwand	4-wertig	gut
9.6	Aufwand der Benutzerverwaltung	4-wertig	sehr gut
9.7	Administrationsoberfläche als Web-Client verfügbar	Neutral	Nein
9.8	Administrationsoberfläche als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Integration mit Word und Excel über Import- und Exportfunktionen möglich.

**Kriterium 10: Sonstiges**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
10.1	Sprache	Neutral	englisch
10.2	Kosten/Lizenzmodell	Neutral	siehe Anmerkungen
10.3	Weitere Entwicklung der Software wahrscheinlich	4-wertig	gut
10.4	Projektbezogene Konfiguration	4-wertig	ungenügend
10.5	Anwendung ist als Web-Client verfügbar	Neutral	Nein
10.6	Anwendung ist als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Preis pro Nutzerlizenz: 995 US-Dollar.

Insgesamt macht der Hersteller einen seriösen Eindruck. Es wird Support per Internet und per Telefon-Hotline angeboten.

**Kriterium 11: Usability nach ISO 9241 parts 110**

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
11.1	Aufgabenangepasstheit	4-wertig	gut
11.2	Selbstbeschreibungsfähigkeit	4-wertig	gut
11.3	Steuerbarkeit	4-wertig	gut
11.4	Erwartungskonformität	4-wertig	gut
11.5	Fehlertoleranz	4-wertig	gut
11.6	Anpassbarkeit	4-wertig	gut
11.7	Erlernbarkeit	4-wertig	gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Gut bedienbar, keine negativen Auffälligkeiten.

**6.3.9 TestTrackRM**

**Kriterium 1: Anforderungserfassung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
1.1	Attribute frei definierbar	Ja/Nein	Ja
1.2	Kundenwünsche erfassbar	4-wertig	ausreichend
1.3	Freitextbeschreibung gut Formatierbar	4-wertig	gut
1.4	Abhängige Anforderungen unterstützt	Ja/Nein	Ja
1.5	Anhänge zu Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Eigene Anforderungstypen können nach Belieben definiert werden.

### Kriterium 2: Anforderungsverwaltung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
2.1	Anforderungen importierbar	4-wertig	gut
2.2	API-Zugriff	Ja/Nein	Ja
2.3	Anforderungen exportierbar	4-wertig	gut
2.4	Mehrere Sichten auf Anforderungen möglich (anpassbar)	4-wertig	gut
2.5	Suchfilter (privat und öffentlich)	4-wertig	sehr gut
2.6	Traceability (zu JIRA) unidirektional	Ja/Nein	Ja
2.7	Traceability (zu JIRA) bidirektional	Ja/Nein	Ja
2.8	Hierarchie der Anforderungen	Ja/Nein	Ja
2.9	Verknüpfung zw. Anforderungen verschiedener Projekte	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es gibt zwei Sichten auf die Anforderungen: Eine Tabellen-Sicht und eine Dokumenten-Sicht. Suchfilter sind detailliert anlegbar und speicherbar.

### Kriterium 3: Änderungshistorie

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
3.1	Granularität der Änderungshistorie	4-wertig	sehr gut
3.2	Kommentar angebbbar	Ja/Nein	Nein
3.3	Erklärende Dokumente angebbbar	Ja/Nein	Nein
3.4	Unterschiede mehrerer Versionen anzeigbar	4-wertig	sehr gut
3.5	Suche in alten Versionen	Ja/Nein	Nein
3.6	Benachrichtigung bei Änderungen (Beobachtungen)	4-wertig	sehr gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Sehr detaillierte Änderungshistorie verfügbar. Es ist allerdings auch möglich, sich eine verkürzte Fassung mit weniger Details anzeigen zu lassen.

### Kriterium 4: Testunterstützung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
4.1	Testfälle erfassbar	Ja/Nein	Nein
4.2	Testdurchführung unterstützt	Ja/Nein	Nein
4.3	Verknüpfung zw. Testfall und Anforderungen	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Nur rudimentäre Unterstützung durch textuelle Erfassung von Testfallbeschreibungen. Der selbe Hersteller hat ein Programm namens TestTrackTCM im Portfolio, das der Testfallverwaltung dient. Dieses Werkzeug lässt sich mit TestTrackRM kombinieren.

### Kriterium 5: Rechtekonzept

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
5.1	Granularität der Rechtevergabe	Neutral	sehr gut
5.2	Unterstützung für Gruppen	Ja/Nein	Ja
5.3	Anbindung an bestehende Benutzerverwaltung (LDAP)	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Gruppen lassen sich detailliert anlegen und gut verwalten. Anbindung an bestehende Systeme per LDAP und ActiveDirectory möglich.

### Kriterium 6: Reports

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
6.1	Granularität der Sichtbarkeit (Templates)	4-wertig	sehr gut
6.2	Exportformate (weiterverarbeitbar)	4-wertig	ausreichend
6.3	Exportformate (nicht weiterverarbeitbar)	4-wertig	ausreichend
6.4	Druckfunktion	Ja/Nein	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** XSLT-Templates können angelegt werden. Export nur ins HTML-Format möglich.

### Kriterium 7: Versionsplanung

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
7.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
7.2	Eindruck	4-wertig	gut
7.3	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
7.4	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein

**Anmerkungen/Besonderheiten** Anforderungen können Release-Versionen zugeordnet werden.

**Kriterium 8: Aufwandsbetrachtung**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
8.1	Wird unterstützt	Ja/Nein	Ja
8.2	Unterstützung für Entwicklung über mehrere Takte	Ja/Nein	Nein
8.3	Unterstützung für abhängige Anforderungen	Ja/Nein	Nein
8.4	Unterstützung für verschiedene Szenarien (Worst-Case)	Ja/Nein	Nein
8.5	Eindruck	4-wertig	ungenügend

**Anmerkungen/Besonderheiten** Eventuell lassen sich Worst-Case-Szenarien über spezielle Einstellungen berechnen, das Werkzeug ist recht komplex und gut anpassbar. In der Standardeinstellung wird aber nur ein Schätzwert unterstützt.

**Kriterium 9: Installation und Administration**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
9.1	Installationsaufwand	4-wertig	ausreichend
9.2	Archivierung von Anforderungen möglich	Ja/Nein	Nein
9.3	Integration mit anderen Tools	Neutral	siehe Anmerkungen
9.4	Support	Neutral	siehe Anmerkungen
9.5	Konfigurationsaufwand	4-wertig	ausreichend
9.6	Aufwand der Benutzerverwaltung	4-wertig	sehr gut
9.7	Administrationsoberfläche als Web-Client verfügbar	Neutral	Ja
9.8	Administrationsoberfläche als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es gibt eine Web-Service-Schnittstelle (WSDL) und eine LDAP-Anbindung.

**Kriterium 10: Sonstiges**

	Teilaspekt	Skala	Bewertung
10.1	Sprache	Neutral	Englisch
10.2	Kosten/Lizenzmodell	Neutral	siehe Anmerkungen
10.3	Weitere Entwicklung der Software wahrscheinlich	4-wertig	sehr gut
10.4	Projektbezogene Konfiguration	4-wertig	ungenügend
10.5	Anwendung ist als Web-Client verfügbar	Neutral	Ja
10.6	Anwendung ist als Standalone-Client verfügbar	Neutral	Ja

**Anmerkungen/Besonderheiten** Es gibt die Auswahl zwischen benutzerbasierten Lizenzen und Floating-Lizenzen.

Preis für eine benutzerbasierte Lizenz: 1194 US-Dollar einmalig. Support für ein Jahr ist inbegriffen.

Weiterer Support: 199 US-Dollar / Jahr.

Preis für eine Floating-Lizenz: 2994 US-Dollar einmalig. Support für ein Jahr ist inbegriffen.

Weiterer Support: 499 US-Dollar / Jahr.

Support beinhaltet neben der klassischen Hilfe bei Fragen und Fehlerfällen auch die aktuellen Updates der Software, von denen nach Herstellerangaben ungefähr 4 Mal im Jahr eines erscheint.

**Kriterium 11: Usability nach ISO 9241 parts 110**

	Teilaspekt	Skala	Wichtigkeit
11.1	Aufgabenangepasstheit	4-wertig	gut
11.2	Selbstbeschreibungsfähigkeit	4-wertig	gut
11.3	Steuerbarkeit	4-wertig	gut
11.4	Erwartungskonformität	4-wertig	gut
11.5	Fehlertoleranz	4-wertig	gut
11.6	Anpassbarkeit	4-wertig	gut
11.7	Erlernbarkeit	4-wertig	gut

**Anmerkungen/Besonderheiten** Gut bedienbar, keine negativen Auffälligkeiten.

## 6.4 Zusammenfassung der detaillierten Bewertungen

Die im Folgenden aufgeführten Tabellen 6.2, 6.3 und 6.4 zeigen einen Vergleich der einzelnen Werkzeuge. Dabei wurden die Bewertungen der Teilaspekte der Kriterien jeweils auf eine Gesamtnote für jedes Kriterium verrechnet. Die Verrechnung erfolgt dabei aufgrund der Unterschiedlichkeit der Teilaspekte nicht mathematisch, sondern in Abwägung der unterschiedlichen Wichtigkeit der Teilaspekte „von Hand“.

	Anforderungs- verwaltung (26)	Anforderungs- erfassung (22)	Änderungs- historie (16)
<b>ALM Studio</b>	Sehr gut	Gut	Gut
<b>Polarion RM</b>	Gut	Gut	Ungenügend
<b>RTIME</b>	Ausreichend	Gut	Ausreichend
<b>Workspace</b>	Ausreichend	Sehr gut	Ausreichend
<b>DOORS</b>	Sehr gut	Gut	Gut
<b>Contour</b>	Sehr gut	Sehr gut	Gut
<b>TestTrackRM</b>	Sehr gut	Gut	Sehr gut
<b>TopTeam Analyst</b>	Ausreichend	Gut	Sehr gut
<b>IRQA</b>	Gut	Gut	Ausreichend

Abbildung 6.2: Wichtigste Aspekte im Überblick

	Aufwands- betrachtung (10)	Versions- planung (8)	Reports (6)	Rechte- verwaltung (3)
<b>ALM Studio</b>	Gut	Gut	Sehr gut	Gut
<b>Polarion RM</b>	Ungenügend	Ausreichend	Gut	Sehr gut
<b>RTIME</b>	Sehr gut	Gut	Gut	Ungenügend
<b>Workspace</b>	Ausreichend	Ausreichend	Ausreichend	Gut
<b>DOORS</b>	Gut	Ausreichend	Sehr gut	Sehr gut
<b>Contour</b>	Ausreichend	Gut	Gut	Gut
<b>TestTrackRM</b>	Gut	Gut	Ausreichend	Sehr gut
<b>TopTeam Analyst</b>	Ausreichend	Gut	Gut	Sehr gut
<b>IRQA</b>	Ungenügend	Gut	Ausreichend	Gut

Abbildung 6.3: Weniger wichtige Aspekte im Überblick

	Usability (11)
<b>ALM Studio</b>	Ausreichend
<b>Polarion RM</b>	Gut
<b>RTIME</b>	Ungenügend
<b>Workspace</b>	Gut
<b>DOORS</b>	Gut
<b>Contour</b>	Sehr gut
<b>TestTrackRM</b>	Gut
<b>TopTeam Analyst</b>	Gut
<b>IRQA</b>	Ausreichend

**Abbildung 6.4:** Usability und allgemeiner Eindruck

## 7 Empfehlung

In Tabelle 6.2 ist zu erkennen, dass in den 3 wichtigsten Kriterien *Anforderungserfassung*, *Anforderungsverwaltung* und *Änderungshistorie* **TestTrackRM** und **Contour** am besten abgeschnitten haben, gefolgt von **Rational DOORS** und **ALM Studio**. Daher legen wir im folgenden Vergleich den Fokus vor allem auf diese Werkzeuge.

Dabei kann man in Tabelle 6.3 die Übersicht über die restlichen Kriterien sehen. Es sind nur die Kriterien *Rechtekonzept*, *Reports*, *Versionsplanung* und *Aufwandsbetrachtung* aufgeführt, da keines der Werkzeuge die KO-Kriterien für die Testunterstützung erfüllt und die Punkte *Installation und Administration* und *Sonstiges* nicht im Detail gewichtet wurden. Das bedeutet jedoch nicht, dass diese nicht in die Bewertung mit eingeflossen sind, soweit es nötig war. Die *Usability* und damit auch der allgemeine Eindruck fließen, wie in der Tabelle 6.4 zu sehen ist, als eigener Punkt in den Vergleich ein. Man sieht in Tabelle 6.3, dass **ALM Studio** hier am meisten Punkten konnte. **Rational DOORS** und **TestTrackRM** liegen hier im Mittelfeld, wobei **TestTrackRM** besser abschneidet. Das Schlusslicht bildet **Contour**, da hier die *Aufwandsbetrachtung* nur über Reports erreicht werden kann.

Schaut man jedoch auf die *Usability* (6.4) und damit auch auf den allgemeinen Eindruck, kann **ALM Studio** nicht überzeugen, auch wenn es in den beiden vorhergehenden Punkten gut abgeschnitten hat. Besonders gut schneidet hier **Contour** ab. Da es ohne das Kriterium *Aufwandsbetrachtung* Sieger wäre, schlagen wir dieses Werkzeug als Alternative vor. **Rational DOORS** war wie erwartet überall im Mittelfeld, kann jedoch im Vergleich mit dem noch verbleibenden Werkzeug **TestTrackRM** nicht mithalten. Die Gründe dafür liegen auch in der sehr komplexen Installation und Konfiguration, sowie dem sehr hohen Preis. Somit ist das empfohlene Werkzeug **TestTrackRM**, da es in allen Kriterien überzeugen konnte.

### 7.1 Empfohlenes Anforderungsverwaltungswerkzeug - TestTrackRM

Nach Bewertung und Vergleich aller Werkzeuge kommen wir zu dem Schluss, dass TestTrackRM von Seapine Software die Anforderungen, welche TRUMPF an ein Anforderungsverwaltungswerkzeug hat, am besten erfüllt. Dieses Werkzeug konnte bei den wichtigsten Kriterien gut abschneiden und unterstützt sowohl die *Versionsplanung* als auch die *Aufwandsbetrachtung*. Auch bei der *Usability* und dem allgemeinen Eindruck lässt sich nur Positives berichten. Auch wenn andere Werkzeuge in dem ein oder anderen Kriterium bessere Noten

bekommen haben, unterstützt **TestTrackRM** alle Anforderungen gut bis sehr gut und ist daher das ausgewogenste Anforderungsverwaltungswerkzeug.

In den Kriterien *Anforderungserfassung* und *Anforderungsverwaltung* bietet TestTrackRM alle benötigten Funktionen. Die Freitextbeschreibungen können gut formatiert werden und Anhänge können zu Anforderungen hinzugefügt werden. Außerdem bietet es selbstverständlich die Möglichkeit, eigene Felder zu definieren. Zum Betrachten der Anforderungen werden zwei unterschiedliche Sichten angeboten, eine tabellenorientierte Sicht und eine Dokumentensicht. Beide Sichten können gefiltert werden und eine Suche nach Anforderungen ist sehr detailliert möglich. Anforderungen können untereinander verknüpft werden, um Hierarchien von Anforderungen zu bilden.

Zur Zusammenarbeit mit anderen Komponenten gibt es mehrere unterstützende Funktionen. Es gibt eine SOAP/WSDL-API und es können externe Links auf eine einzelne Anforderung erstellt werden, um beispielsweise eine bidirektionale Verlinkung mit Issues in JIRA zu ermöglichen. Außerdem werden einige Exportformate angeboten, welche teilweise weiterverarbeitbar sind und somit auch eine halbautomatisierte Übertragung von Anforderungen in andere Werkzeuge ermöglichen.

Die *Änderungshistorie* der Anforderungen ist sehr übersichtlich und kann entweder alle Details zeigen, oder eine Übersicht ohne Details. Baselines werden von TestTrackRM ebenfalls unterstützt. Benutzer können sich außerdem bei Änderungen benachrichtigen lassen.

Bei der *Rechteverwaltung* überzeugt das Werkzeug mit sehr guten Einstellungsmöglichkeiten und Unterstützung für Gruppen. Auch die Anbindung an LDAP wird unterstützt, was den Einsatz beim Industriepartner erleichtern dürfte.

Die *Versionsplanung* und die *Aufwandsbetrachtung* werden ebenfalls unterstützt. Sehr gut gelungen ist dabei die Aufwandsbetrachtung, da hier die Summe der Aufwände in einem Schaubild übersichtlich angezeigt wird. Allgemein ist die *Usability* des Werkzeugs gut und es wurden keine großen Negativpunkte gefunden.

Vom Preis her erscheint das Werkzeug angemessen. Im ersten Jahr sind Support und Updates inbegriffen, für alle weiteren Jahre wird hier ein jährlicher Betrag fällig. Außerdem existiert eine deutsche Vertretung der Firma.

### 7.2 Alternative - Contour

Als Alternative für TestTrackRM empfehlen wir Contour von Jama. Dieses Werkzeug hat seine Stärken vor allem in den drei wichtigsten Kriterien *Anforderungserfassung*, *Anforderungsverwaltung* und *Änderungshistorie*. Es ist hier möglich, mehrere Sichten auf die Anforderungen einzurichten. Vor allem die Dokumentansicht kann hier überzeugen. Zudem können sehr bequem Hierarchien von Anforderungen angegeben und nachvollzogen werden. Auch abhängige oder verwandte Anforderungen können über die Projektgrenzen hinweg angegeben und übersichtlich dargestellt werden. Darüber hinaus ist hier eine bidirektionale Verbindung zu dem Issue-Tracker JIRA möglich. Schön ist auch die Möglichkeit, Anforderungen zu

duplizieren und zu synchronisieren, wodurch eine Anforderung in mehreren Projekten oder Strukturen dargestellt werden kann. Die Synchronisation ist dabei nur unidirektional.

Bei den als weniger wichtig eingestuften Kriterien *Rechtekonzept*, *Versionsplanung* und *Reports* konnte Contour gut abschneiden. So können für die Benutzer des Werkzeugs Gruppen angelegt werden, wodurch sich der Verwaltungsaufwand reduziert. Auch ist eine Anbindung an LDAP möglich, was ebenfalls den Aufwand reduziert. Die Versionsplanung ist standardmäßig vorhanden und bietet eine gute Übersicht über alle zu einer Version zugeordneten Versionen. Reports können frei konfiguriert und in verschiedenen Formaten wie HTML, PDF und als Microsoft-Word- und Excel-Dokumente exportiert werden. So ist es auch möglich, sich einen Report zu generieren, welcher alle Aufwände pro Version anzeigt und aufsummiert. Das ist jedoch die einzige Art, in Contour die *Aufwandsbetrachtung* umzusetzen.

Auch in den Kriterien *Installation und Administration* und *Sonstiges* gibt es nichts Negatives zu berichten. So ist es zum Beispiel mit einem durchschnittlichen Preis von 59 US-Dollar pro Monat und Benutzer im preislichen Mittelfeld der bewerteten Werkzeuge.

In der *Usability* und dem allgemeinen Eindruck konnte Contour am meisten überzeugen. Die größte Schwäche und der Grund, weshalb wir dieses Werkzeug nicht an erster Stelle empfehlen, ist die geringe Unterstützung der *Aufwandsbetrachtung*. Wenn jedoch keine *Aufwandsbetrachtung* nötig ist, wäre dieses Werkzeug absolut zu empfehlen.



## 8 Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Fachstudie erfolgreich verlaufen ist. Wir konnten das Ziel erreichen, die Anforderungen des Industriepartners an das gesuchte Werkzeug zu analysieren und geeignete Lösungen auf dem Markt zu finden. Die Situation bei TRUMPF stellte sich so dar, dass zunächst teilweise unterschiedliche Vorstellungen und Visionen des Anforderungsverwaltungswerkzeugs bestanden. Zudem befand sich der Prozess der Anforderungsverwaltung zur Zeit der Fachstudie in einem Umbruch, sodass sich die IST-Analyse als schwierig herausstellte. Doch die Fachstudie war allen Beteiligten wichtig, sodass man sich beim Industriepartner für uns Zeit genommen und uns mit allen nötigen Informationen ausgestattet hat. So konnten wir schließlich die Anforderungen ordnen und zusammen mit den beteiligten Mitarbeitern die Bewertungskriterien definieren und gewichten. Die Anforderungen von TRUMPF konnten letztlich von einigen untersuchten Werkzeugen recht gut erfüllt werden, die Vorstellungen und Anforderungen von TRUMPF an das Werkzeug waren also weitgehend realistisch.

Das von Seiten der Universität vorgeschlagene Vorgehensmodell zur Bewertung der Anforderungsverwaltungswerkzeuge hat sich als geeignet erwiesen. Die Filterung der Gesamtliste durch KO-Kriterien war sinnvoll, die daraus extrahierte Short List war eine gute Basis für die detaillierte Bewertung. Bei der Definition der KO-Kriterien und deren Anwendung auf die Werkzeuge mussten wir allerdings an manchen Stellen von der allzu strikten Anwendung absehen, um nicht offensichtlich sehr gut geeignete Werkzeuge vorschnell auszuschließen. Am Ende fanden sich dann auch bei beiden Werkzeugen - der Empfehlung und der Alternative - Punkte, die zum Ausschluss anhand des KO-Kriteriums der Worst-Case-Betrachtung hätten führen können.

Als problematisch erwies sich oftmals die Kommunikation mit den Herstellern der Werkzeuge. Hier gab es eine sehr breite Streuung hinsichtlich der Hilfsbereitschaft und Kommunikationsbereitschaft. Einige der Hersteller waren sehr bemüht, uns bei Problemen zu helfen und uns Testversionen zur Verfügung zu stellen. Leider gab es auch Hersteller, die nicht mit Studenten kooperieren wollten oder unsere Anfragen vollständig ignorierten. Ebenfalls problematisch war die Tatsache, dass der Mailserver der Informatikfakultät mehrmals Mails zurückgewiesen hatte, welche von den Herstellern an uns gesendet wurden.

### **8.1 Ausblick**

Bei TRUMPF wird man sich die empfohlenen Werkzeuge genau anschauen und sich letztlich eventuell für eines der beiden entscheiden. Unsere Fachstudie wird bei der Entscheidung hoffentlich eine Hilfe sein und TRUMPF einiges an Arbeit ersparen. Die Integration des neuen Werkzeugs in die Prozesse wird jedoch noch viel Arbeit erfordern. Im Bezug darauf wurde seitens TRUMPF schon angedeutet, dass man für diese Aufgabe eventuell ein Praktikum für Softwaretechnikstudenten ausschreiben will.

Zu guter Letzt bleibt zu sagen, dass unsere Arbeit vom Industriepartner durchweg positiv aufgenommen wurde. Insofern hat diese Arbeit sicherlich einen Grundstein gelegt, einerseits für zukünftige Kooperationen der Universität mit TRUMPF, andererseits eventuell auch für unsere berufliche Laufbahn.

# Literaturverzeichnis

- [Ebe10] C. Ebert. *Systematisches Requirements Engineering*. dpunkt.verlag, 3. Auflage 2010. (Zitiert auf den Seiten 15 und 16)
- [GH09] W. P. Georg Herzwurm. *Management von IT-Produkten*. dpunkt.verlag, 1. Auflage 2009. (Zitiert auf Seite 15)
- [INC] URL <http://www.incose.org/productspubs/products/rmsurvey.aspx>. (Zitiert auf Seite 21)
- [JLo7] H. L. Jochen Ludewig. *Software Engineering*. dpunkt.verlag, 1. Auflage 2007. (Zitiert auf Seite 15)
- [Too] URL [http://www.jiludwig.com/Requirements\\_Management\\_Tools.html](http://www.jiludwig.com/Requirements_Management_Tools.html). (Zitiert auf Seite 21)

Alle URLs wurden zuletzt am 17.07.2011 geprüft.



## **Erklärung**

Hiermit versichere ich, diese Arbeit selbständig verfasst und nur die angegebenen Quellen benutzt zu haben.

---

(Désirée Graf, Ruben Mayer, Christian Sachers)