

Software und Qualitäts- management

TL2

Gruppe SQM-e-learning:

Ralf Gemmel

Michael Ruhnau

Stefan Bregenzer

Kim Michael Jansen

Matthias Köhler

Stefan Kleih

Anbieter:

Dr. PD habil. Christina Klüver (ehem. Stoica)

Tutor:

Prof. Dr. Jürgen Klüver

Abgabedatum:

29.12.2012

Inhaltsverzeichnis

1.	Projektplan.....	4
1.1	Projektstrukturplan.....	4
1.1.1	Projektstruktur.....	4
1.1.2	Detaillierung.....	6
1.1.3	Entstehung.....	6
1.2	Größen- und Aufwandsschätzung.....	6
1.3	Aktivitätenzeitplan.....	10
1.4	Kostenplanung.....	17
2.	Risikomanagement.....	19
2.1	Einführung.....	19
2.2	Risikoidentifikation.....	20
2.3	Risikoanalyse.....	21
2.4	Risikosteuerung.....	25
2.4.1	Risikostrategie.....	26
2.4.2	Gegenmaßnahmen und Indikatoren.....	28
2.5	Risikoüberwachung.....	28
2.5.1	Ergreifen und Validieren von Maßnahmen.....	29
2.5.2	Überwachung des Risikofeldes.....	29
3.	Vorgehensmodell.....	30
3.1	Ausschluss von Vorgehensmodellen.....	30
3.1.1	Agile Softwareentwicklung.....	30
3.1.2	Extreme Programming.....	30
3.1.3	Scrum.....	30
3.1.4	V-Modell XT.....	30
3.1.5	Rational Unified Process.....	31
3.1.6	Spiralmodell / Prototype.....	31
3.2	Entscheidung zwischen Wasserfallmodell und V-Modell.....	31
3.2.1	Argumente für das Wasserfallmodell.....	31
3.2.2	Argumente für das V-Modell.....	32
4.	Anhang.....	33
4.1	Risikoliste.....	33

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Projektstrukturplan e-learning	4
Abbildung 2 - Ebenendarstellung im Projekt SQM_e-learning	5
Abbildung 3 - Größen- und Aufwandsschätzung	9
Abbildung 4 - Risikomanagementprozess.....	19
Abbildung 5 – Darstellung der Größen der Eintrittswahrscheinlichkeiten	26
Abbildung 6 - Risikomatrix zum Start des Projektes	27
Abbildung 7 - Risikomatrix nach Erkennen von Risikotendenzen.....	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Risikokategorisierung.....	20
Tabelle 2 – Eintrittswahrscheinlichkeiten	21
Tabelle 3 – Entdeckungswahrscheinlichkeiten.....	22
Tabelle 4 - Bestimmung der Schadenshöhe	23

1. Projektplan

1.1 Projektstrukturplan

Der folgende Projektstrukturplan (PSP) in graphischer Form gibt einen Überblick über das gesamte Projekt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit enthält diese Darstellungsform lediglich ID und Bezeichnung der Teilaufgaben und Arbeitspakete.

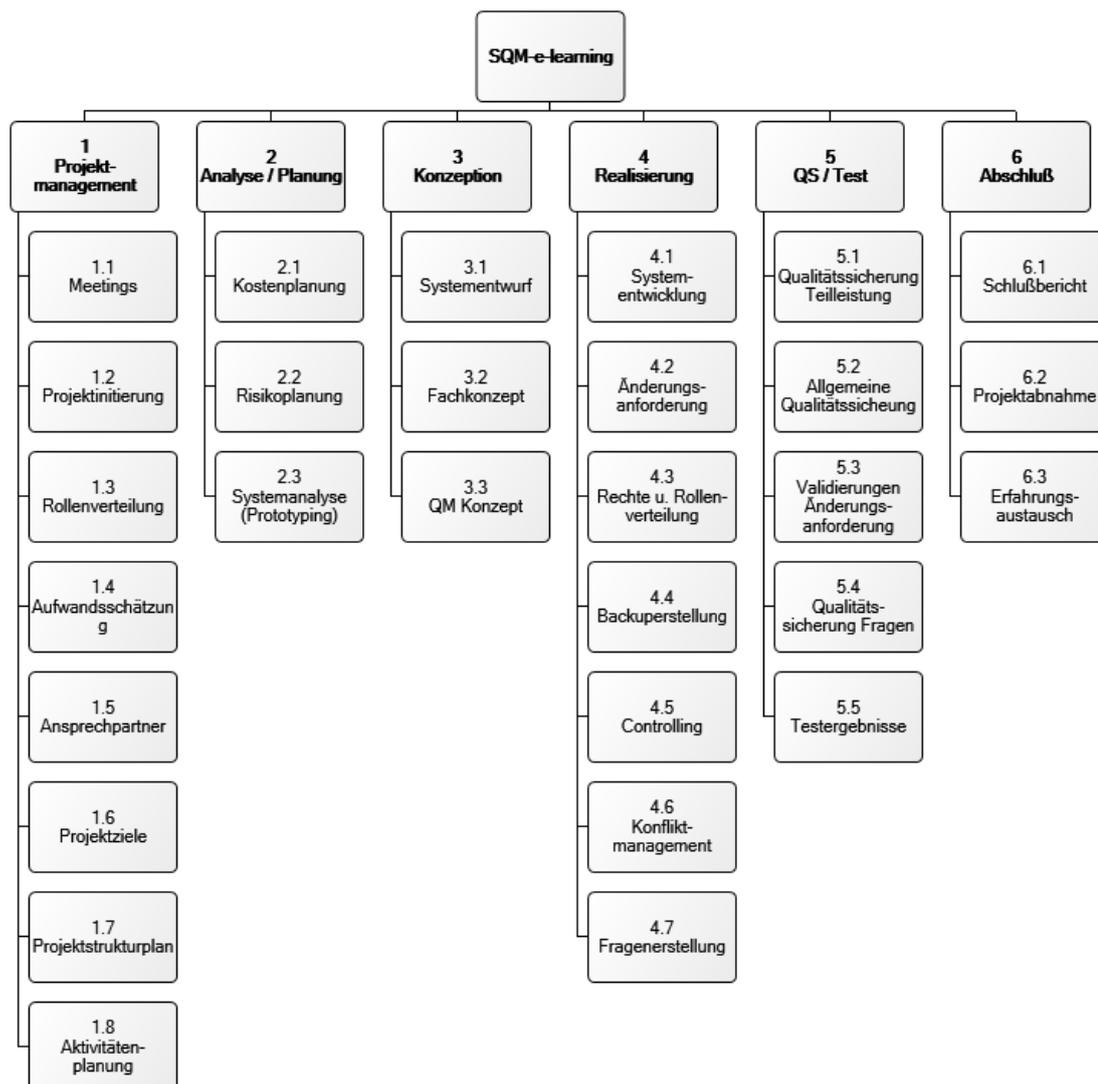


Abbildung 1 - Projektstrukturplan e-learning

Quelle: Eigene Darstellung

1.1.1 Projektstruktur

Das Projekt ist gemäß dem Projektstrukturplan in die folgenden sechs Teilaufgaben unterteilt:

- Projektmanagement
- Analyse und Planung
- Konzeption
- Realisierung
- Qualitätssicherung und Tests
- Abschluss

Um das Projekt gesamthaft zu erfassen, wurden die Punkte wie Projektleitung, Qualitätssicherung oder aber Abschluss als Teilaufgaben aufgenommen. Andernfalls würde sich ein verzerrtes Bild ergeben, da wesentliche Aufwände nicht abgebildet wären. Die einzelnen Teilaufgaben weitgehend sequentiell (nähere Details zu den Abhängigkeiten und dem sequentiellen Verlauf finden sich weiter unten im Dokument).

Es handelt sich bei dem PSP im Wesentlichen um eine Mischform von einem phasen- sowie einem objektorientierten Projektstrukturplan. Die Mischform ergibt sich daraus, dass sich manche Arbeitspakete konkreten Objekten zuordnen lassen, andere wiederum nicht. Auf der ersten Ebene erfolgt die Projektbezeichnung. Auf der zweiten Ebene - der Ebene der Teilaufgaben - sind die Phasen des Projektes (Projektmanagement, Konzeption, QS, ...) abgebildet. Auf der dritten Ebene sind weitere Teilaufgaben sowie auch einzelne Arbeitspakete definiert. Den Teilaufgaben können wiederum Arbeitspakete zugeordnet werden, die Arbeitspakete selbst werden im Rahmen des Projektstrukturplanes nicht weiter unterteilt. Die Arbeitspakete lassen sich zum Teil konkreten Lieferobjekten zuordnen (z. B. 3.3 QM Konzept), andere wiederum nicht (z. B. 1.2 Projektinitiierung). Hier im Projektstrukturplan sind die Teilaufgaben, bei denen eine weitere Unterteilung in Arbeitspakete sinnvoll erscheint, soweit herunter gebrochen, an anderer Stelle bleibt das PSP auf der dritten Ebene bei den Teilaufgaben. Nachfolgend die für dieses Projekt gewählte Ebenendarstellung:

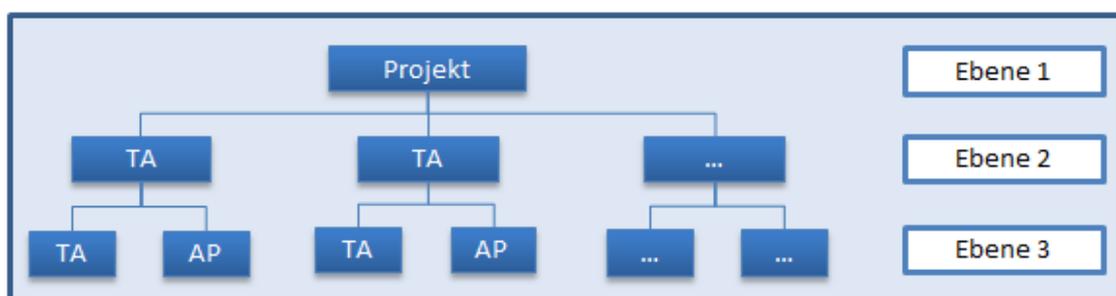


Abbildung 2 - Ebenendarstellung im Projekt SQM_e-learning

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an SQM Skript, S. 49

Der Projektstrukturplan soll somit einerseits von der Komplexität her in einem angemessenen Rahmen bleiben, dennoch aber das Projekt gesamthaft abbilden. Mit dem hier gefundenen Kompromiss soll diesen beiden Aspekten Rechnung getragen werden. Die gesamthafte Unterteilung der Teilaufgaben, Arbeitspakete sowie Aktivitäten befinden sich im Kapitel "1.3 Aktivitätenzeitplan".

1.1.2 Detaillierung

Der Projektstrukturplan kann aufgrund der Projektgröße und Regelung der Verantwortlichkeiten in drei Ebenen gegliedert werden. Eine tiefere Untergliederung wäre zwar möglich, würde jedoch keinen weiteren Nutzen mit sich bringen, da die notwendige Detaillierung auf Ebene der Arbeitspakete direkt erfolgen kann. So kann bereits auf der dritten Ebene für jedes Arbeitspaket klar die Verantwortlichkeit definiert werden. Ebenso lässt sich für jedes Arbeitspaket auf dieser Ebene eine klar abgegrenzte Leistungsdefinition erstellen. Der Verzicht auf weitere Ebenen erhöht die Lesbarkeit des PSP. Um jedes Arbeitspaket eindeutig identifizieren zu können, wurde jedem Element eine eindeutige ID vergeben. Die Vergabe der IDs erfolgt hierarchisch, auf Ebene der Teilaufgaben wurde eine ID vergeben, der ID der Arbeitspakete darunter wird die ID vorangestellt [ID_Teilaufgabe.laufende ID].

Insgesamt bildet der vorliegende PSP das Projekt "SQM-e-learning" vollumfänglich ab. Auch deshalb wurde die oben beschriebene Mischform gewählt. Es wurden demzufolge nicht nur die einzelnen Arbeitspakete zur Erstellung der Lieferobjekte des Projekts aufgenommen, sondern auch die damit verbundenen Koordinationsaufgaben wie Projektmanagement, Qualitätssicherung etc.

1.1.3 Entstehung

Der Erstellung des PSP ging eine Erstellung einer vorläufigen Liste an Aufgaben voraus. Diese wurde von den einzelnen Experten selbst vorgenommen und auch mit Aufwände geschätzt. Aus diesen Informationen wurde dann ein hierarchisches PSP abgeleitet. Die hier angegebenen Aufwände sind nochmals aus der Aufwandsschätzung übernommen worden. Die Begründung bzw. Beschreibung der Schätzverfahren erfolgt in Kapitel "1.2 Größen- und Aufwandsschätzung".

1.2 Größen- und Aufwandsschätzung

Der Gesamtaufwand des Projekts wird per "Bottom-Up" Vorgehen ermittelt. Hierzu wurden die Teilaufgaben und Arbeitspakete des PSP, der nach DIN 69901 alle Elemente des

Projekts enthält, in eine Tabelle "Größen- und Aufwandsschätzung" übertragen. Bei der Entstehung des PSP in Abschnitt 1.1.4 wurde bereits auf eine vorläufige Aufgabentabelle verwiesen. Im Verlauf der Erstellung des PSP wurden weitere Aufgaben identifiziert. Daher mussten die Aufgabenpakete erneut aus dem PSP in die Größen- und Aufwandsschätzung übernommen werden. Aufgrund ihres Umfangs wurde nur ein Ausschnitt am Ende dieses Abschnitts dargestellt. Jedem Aufgabenpaket wird in der Spalte "Prio" (A) eine Priorität von 1-10 zugeordnet. Die Priorität steigt mit der Wertigkeit, sodass 1 die niedrigste und 10 die höchste Priorität signalisiert. Diese Ausrichtung wurde gewählt, um auf bisher unbekannte, aber besonders wichtige, Aufgabenpakete reagieren zu können und ggf. eine Priorität > 10 vergeben zu können. Bereits abgeschlossene Aufgabenpakete haben die Priorität "erl.". Hierdurch können diese optisch ausgeblendet werden. Andererseits können sie aber auch eingeblendet werden, um einen Überblick über den Status/ Fertigstellungsgrad des Projekts zu gewinnen.

Die Spalte "Termin" (B) ist optional und erfasst den Erledigungstermin für das Aufgabenpaket. Z.B. bei Aufgaben, die mit Teilleistungen oder einem Meilenstein in Verbindung stehen, wird der späteste Erledigungstermin eingetragen. Die "QM"-Aufgaben stehen im Zusammenhang mit der dritten Teilleistung. Entsprechend wurden sie auf den 27.01.2013 terminiert. Die Erstellung von Fragenkarten für den Themenblock "Qualitätsmanagement" wurde in einer Telefonkonferenz zum 01.01.2013 vereinbart.

Die Spalten "Aufgabenpaket" (C) und "Beschreibung" (D) enthalten die Bezeichnung des Aufgabenpakets und eine kurze Beschreibung.

In Spalte (E) bis (Z) folgt nun schrittweise die eigentliche Aufwandsschätzung. Sie kombiniert die "Drei-Punkt-Schätzung" mit der PERT-Methode. Die jeweiligen Rolleninhaber werden als Experten auf ihrem jeweiligen Aufgabengebiet angesehen. In der ersten Teilleistung wurde bei der Rollenverteilung auch der individuelle Hintergrund jedes Teammitglieds ausgeführt. Die Rollen wurden den einzelnen Kompetenzträgern zugeordnet, sodass eine Expertenmeinung nun eingeholt werden kann. Der Aufwand wurde in Stunden, und nicht wie üblich in Tagen, geschätzt. Dies ist der besonderen Projektsituation geschuldet, dass die Teammitglieder nebenberuflich, und damit keine vollen Tage, arbeiten. Die Aufwände werden von jedem Beteiligten in drei Varianten geschätzt:

1. "Aufw_min", als "best-case" Vorstellung, in der die Aufgabe unter optimalen Bedingungen erarbeitet wird.
2. "Aufw_max", als "worst-case" Vorstellung, in der die Aufgabe erledigt wird, aber alles das, was schief gehen kann, Murphys Gesetz folgend, auch schief geht.

3. "Aufw_real", als Mittelwert, der auf den Erfahrungen und Erwartungen der Experten beruht. Es wird versucht den Aufwand zu 100% genau zu schätzen.

Da perfekte Schätzungen leider Zufallstreffer sind, besagt die PERT-Methode, dass der "Aufw_real" viermal so wahrscheinlich ist, wie "Aufw_min" und "Aufw_max". Die Schätzungen "Aufw_min" und "Aufw_max" sind gleich wahrscheinlich. Um nun den tatsächlichen Aufwand zu ermitteln wird ein gewichteter Durchschnitt über die Schätzungen gebildet:

$$\text{Aufwand nach PERT} = (\text{Aufw_min} + \text{Aufw_max} + \text{Aufw_real} * 4) / 6$$

In Berechnungen, die nur einen Aufwand berücksichtigen, wird der Aufwand nach der PERT Methode verwendet. Eine nähere Erläuterung kann der [Kostenplanung \(Kap. 1.4\)](#) entnommen werden.

Nachfolgend wird die Aufwandsschätzung des Aufgabenpakets „QM Funktionalität“ beispielhaft erläutert. Das Aufgabenpaket „QM Funktionalität“ wurde aus dem Projektstrukturplan in die Größen- und Aufwandsschätzung übernommen und zum Ende der dritten Teilleistung terminiert. Beteiligte an diesem Paket sind die Qualitätsmanager Michael Ruhnau und Stefan Kleih Sie schätzen, dass sie in 2 Stunden die Prüfaspekte „Genauigkeit“, „Angemessenheit“ und „Sicherheit“ prüfen können. Für die Dokumentation, die ebenfalls ein Teil dieses Arbeitspakets ist, schätzen sie weitere 30 Minuten zu benötigen. Der minimale Aufwand beträgt also insgesamt 2,5 Stunden pro Person. Aus ihrer Erfahrung heraus, erhöhen sie den minimalen Aufwand um einen Risikoaufschlag und schätzen für das Arbeitspaket maximal 5,5 Stunden pro Person zu benötigen. Nachdem der minimale und maximale Aufwand festgelegt wurde, überlegen sie wie viel Zeit sie wirklich benötigen werden. Sie schätzen den real benötigten Aufwand mit 4 Stunden pro Person. Der planerisch wahrscheinlichste Aufwand wird mit Hilfe der PERT-Methode mit

$$[(2,5+2,5) + (4+4) * 4 + (5,5+5,5)] / 6 = 8$$

Stunden berechnet.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Z	
1	Prio1- /erl.	Termin	Aufgabenpaket	Beschreibung	Aufw_min [STD]						Aufw_real [STD]					Aufw_max [STD]							Aufw PERT [STD]	
2					JAN (PL)	BRE (Entw)	KÖH (Entw)	KLE (QS)	RUH (QS)	GEM (Afo)	JAN (PL)	BRE (Entw)	KÖH (Entw)	KLE (QS)	RUH (QS)	GEM (Afo)	JAN (PL)	BRE (Entw)	KÖH (Entw)	KLE (QS)	RUH (QS)	GEM (Afo)	Summe Entwickler	
3	10	27.01.2013	QM Funktionalität	Überprüfung und Dokumentation der Genauigkeit, Angemessenheit und Sicherheit				2,5	2,5						4	4					5,5	5,5		8,00
4	3	27.01.2013	QM Zuverlässigkeit	Überprüfung und Dokumentation der Reife, Fehlertoleranz und Wiederherstellbarkeit				2,5	2,5						4	4					5,5	5,5		8,00
5	8	27.01.2013	QM Benutzbarkeit	Überprüfung und Dokumentation der Verständlichkeit, Erlernbarkeit, Attraktivität und Bedienbarkeit				2,5	2,5						4	4					5,5	5,5		8,00
6	5	27.01.2013	QM Effizienz	Überprüfung und Dokumentation der Zeitverhalten und Verbrauchsverhalten				2,5	2,5						4	4					5,5	5,5		8,00
7	5	27.01.2013	QM Wartbarkeit	Überprüfung und Dokumentation der Analysierbarkeit, Aenderbarkeit, Stabilität und Testbarkeit				2,5	2,5						4	4					5,5	5,5		8,00
8	1	27.01.2013	QM Portabilität	Überprüfung und Dokumentation der Anpassbarkeit, Installierbarkeit, Koexistenz und Austauschbarkeit				2,5	2,5						4	4					5,5	5,5		8,00
9	10	01.01.2013	Qualitätssicherung Fragen	Überprüfung der eingestellten Fragen auf Rechtschreibung und Richtigkeit				16	16	16					22	22	22				24	24	24	64,00
10	9		Validierung Änderungsanforderung	Validierung der ggf. aufkommenden Aenderungsanforderun				3	3	3					5,5	5,5	5,5				7	7	7	16,00

Abbildung 3 - Größen- und Aufwandsschätzung

Quelle: Eigene Darstellung

Diskussion über Verwendung der PERT-Methode

Im Abschnitt "Größen- und Aufwandsschätzung" wurde die verwendete "Drei-Punkt-Schätzung" in Verbindung mit der PERT-Methode ausgeführt. Die Schätzung "Aufw_real" soll hiernach den Aufwand so genau, wie es den Experten auf der Grundlage ihrer Erfahrungen möglich ist, enthalten. Es erscheint widersprüchlich einerseits Experten mit der Schätzung zu beauftragen und anschließenden sein "Nicht-Vertrauen" in ihre Schätzung derart zu dokumentieren, dass man sie "korrigiert". Die Experten betrachten jede Aufgabe einzeln und berücksichtigen den individuellen Projektkontext. Die PERT-Methode basiert auf Statistiken, jedoch berücksichtigt sie gerade deswegen nicht den zu Projektkontext in ihrer Gewichtung.

Für die Studienleistung hat sich das Team entschlossen die Methode „Drei-Punkt-Schätzung“ in Verbindung mit der PERT-Methode zu verwenden, um die Kursinhalte vollständig anzuwenden. In den „lessons-learned“ soll anschließend geprüft werden, ob die Aufwände nach PERT oder die Aufwände nach „Aufw_real“ genauer waren.

1.3 Aktivitätenzeitplan

Die Basis auf die der Aktivitätenplan aufbaut, bildete die dargestellte Drei-Punkt-Schätzung. Als Determinante für die Dauer eines Arbeitspakets wurde der Aufwand nach PERT verwendet, da diese den wahrscheinlichsten Schätzwert darstellt. Des Weiteren bildet der im Voraus erstellte Projektstrukturplan die Basis für die Teilprojekte welche folgend in dessen Arbeitspakete weiter aufgeteilt wurden.

Der folgende Aktivitätenplan wurde mit Microsoft Project erstellt, da dieses Tool flexibel auf unsere Bedürfnisse anpassbar ist. Jedem Teilprojekt als auch Arbeitspaket wurde ein Verantwortlicher zugeteilt (KJ = Kim Jansen, SK = Stefan Kleih, MK = Matthias Köhler, MR = Michael Ruhnau, SB = Stefan Bregenzer, RG = Ralf Gemmel). In diesem Aktivitätenplan sind auch die Beteiligten an dem jeweiligen Teilprojekt oder Arbeitspaket definiert, damit auf dieser Basis die Kostenplanung erfolgen kann.

Der Aktivitätenplan wurde als Balkendiagramm dargestellt, da bei diesem Projekt eine Vielzahl von Arbeitspaketen strukturiert werden müssen und hier der Überblick durch die Darstellung in MS-Project gewährleistet wird.

Nr.	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Ende	Vorgänger	Verantw.	Beteiligte	22. Okt '12	29. O
1	Projekt Fragenkatalog	57,25 Tage	Mo 05.11.12	Mi 23.01.13			KJ alle		
2	Projektmanagement	31,25 Tage	Mo 05.11.12	Di 18.12.12			KJ KJ		
3	Meeting Vorbereitung	10 Std.	Mo 05.11.12	Di 06.11.12			KJ KJ		
4	Projekt initiieren	3,25 Tage	Di 06.11.12	So 11.11.12			KJ KJ		
5	PM werben	10 Std.	Di 06.11.12	Mi 07.11.12	3		SK alle		
6	Kick-off durchführen	10 Std.	Mi 07.11.12	Sa 10.11.12	5		MK alle		
7	Kommunikation festlegen	6 Std.	Sa 10.11.12	So 11.11.12	6		KJ KJ		
8	Rollen verteilen	3,5 Tage	Di 27.11.12	So 02.12.12			KJ KJ		
9	Rollen definieren	12 Std.	Di 27.11.12	Mi 28.11.12	48		MR alle		
10	MA-Skills identifizieren	12 Std.	Mi 28.11.12	Sa 01.12.12	9		SB alle		
11	Rollen zuteilen	4 Std.	So 02.12.12	So 02.12.12	10		KJ KJ		
12	Aufwand schätzen	16 Std.	So 02.12.12	Di 04.12.12	11		RG alle		
13	Ansprechpartner definieren	2 Std.	Di 04.12.12	Di 04.12.12	12		KJ KJ		
14	Projektziele festlegen	19 Tage	So 11.11.12	Sa 08.12.12			KJ KJ		
15	Meeting	14 Std.	So 11.11.12	Di 13.11.12	7		KJ alle		
16	Planung	10 Std.	Di 13.11.12	Mi 14.11.12	15		KJ KJ		
17	Erstellung	14 Std.	Di 04.12.12	Sa 08.12.12	16;13		RG RG		
18	Projektstrukturplan	7 Tage	Sa 08.12.12	Mo 17.12.12			SK SK		
19	Meeting	20 Std.	Sa 08.12.12	Mo 10.12.12	11;17		KJ alle		
20	Planung	20 Std.	Di 11.12.12	Sa 15.12.12	19		MK alle		
21	Erstellung	16 Std.	Sa 15.12.12	Mo 17.12.12	20		SK SK		
22	Aktivitätenplanung	5,25 Tage	Di 11.12.12	Di 18.12.12			SK SK		
23	Meeting	16 Std.	Di 11.12.12	Mi 12.12.12	19		KJ alle		
24	Planung	16 Std.	Sa 15.12.12	So 16.12.12	23		SK alle		
25	Erstellung	10 Std.	Mo 17.12.12	Di 18.12.12	24		SK SK		
26	Analyse / Planung	18,5 Tage	Mi 28.11.12	Mo 24.12.12			KJ KJ		
27	Kostenplanung	4,75 Tage	Di 18.12.12	Mo 24.12.12			KJ KJ		
28	Meeting	14 Std.	Di 18.12.12	Mi 19.12.12	19;25		KJ alle		
29	Planung	14 Std.	Sa 22.12.12	So 23.12.12	28		SB KJ SB		
30	Erstellung	10 Std.	So 23.12.12	Mo 24.12.12	29		KJ KJ		
31	Risikoplanung	11,5 Tage	Mi 28.11.12	Sa 15.12.12			KJ KJ		
32	Risikoidentifikation	24 Std.	Mi 28.11.12	Mo 03.12.12	9		KJ MK KJ		
33	Risikoanalyse	16 Std.	Mo 03.12.12	Mi 05.12.12	32		KJ MK KJ		
34	Risikosteuerung	20 Std.	Mi 05.12.12	So 09.12.12	33		KJ MK KJ		
35	Risikoüberwachung	8 Std.	Mo 10.12.12	Mo 10.12.12	34		KJ MK KJ		
36	Risikodokumentation	24 Std.	Di 11.12.12	Sa 15.12.12	35		KJ MK KJ		
37	Systemanalyse (Prototyping)	13 Tage	Mi 28.11.12	Mo 17.12.12			SB SB		

Projekt: Projekt3
Datum: So 23.12.12

Vorgang Unterbrechung In Arbeit	Meilenstein Sammelvorgang Projektsammelvorgang	Externe Vorgänge Externer Meilenstein Stichtag
---------------------------------------	--	--

Seite 1

Nr.	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Ende	Vorgänger	Verantw.	Beteiligte	22. Okt '12	29. O
38	Meeting	16 Std.	Mi 28.11.12	So 02.12.12	9		SB alle		
39	Planung	32 Std.	So 02.12.12	Sa 08.12.12	38		SB SB		
40	Erstellung	40 Std.	Mo 10.12.12	Mo 17.12.12	43		MK MK		
41	Konzeption	25 Tage	Mi 14.11.12	Mi 19.12.12			KJ KJ		
42	Systementwurf	9 Tage	Sa 08.12.12	Mi 19.12.12			SB SB		
43	Abstimmung mit Fachkonzeptersteller	16 Std.	Sa 08.12.12	Mo 10.12.12	39		MK SB MK		
44	Dokumentation	16 Std.	Mo 17.12.12	Mi 19.12.12	40		SB SB MK		
45	Fachkonzept	8,5 Tage	Mi 14.11.12	Mo 26.11.12			RG RG		
46	Meeting	24 Std.	Mi 14.11.12	Mo 19.11.12	16		RG alle		
47	Planung	24 Std.	Mo 19.11.12	Sa 24.11.12	46		RG RG		
48	Erstellung	20 Std.	Sa 24.11.12	Mo 26.11.12	47		RG RG		
49	QM Konzept	4 Tage	Mi 28.11.12	Di 04.12.12			SK SK		
50	Meeting	16 Std.	Mi 28.11.12	So 02.12.12	9		SK SK MR		
51	Planung	8 Std.	So 02.12.12	Mo 03.12.12	50		MR MR		
52	Erstellung	8 Std.	Mo 03.12.12	Di 04.12.12	51		SK SK		
53	Realisierung	28,75 Tage	Di 27.11.12	So 06.01.13			KJ KJ		
54	Systementwicklung	12,25 Tage	Mi 19.12.12	So 06.01.13			SB SB		
55	Implementierung der logischen Programmfunktionalitäten	20 Std.	Di 25.12.12	Sa 29.12.12	60		SB SB MK		
56	Implementierung Design	12 Std.	Sa 29.12.12	So 30.12.12	63		SB SB MK		
57	Nutzungsdokumentation erstellen	12 Std.	Mo 31.12.12	Di 01.01.13	56;62		SB SB MK		
58	Implementierung der Businesslogik	26 Std.	Di 01.01.13	So 06.01.13	60;57		SB SB MK		
59	Implementierung des Rechte- und Rollenkonzeptes	8 Std.	Sa 22.12.12	So 23.12.12	61		SB SB MK		
60	Implentierung der Nutzersichten	20 Std.	Sa 22.12.12	Mo 24.12.12	61		SB SB MK		
61	Implementierung Lemkarte	8 Std.	Mi 19.12.12	Sa 22.12.12	44		MK MK		
62	Browser-Optimierung	8 Std.	Sa 29.12.12	So 30.12.12	63		MK MK		
63	Bereitstellung der Templates mit Elementidentifikatoren	20 Std.	Di 25.12.12	Sa 29.12.12	60		SB SB MK		
64	Anderungsanforderung	12 Std.	Di 27.11.12	Mi 28.11.12	48		MR alle		
65	Rechte u. Rollenvergabe	4 Std.	Di 25.12.12	Di 25.12.12	60		SB SB		
66	Backup	8 Std.	Sa 22.12.12	So 23.12.12	61		MK MK		
67	Controlling	16 Std.	Mi 28.11.12	So 02.12.12	9		KJ KJ		
68	Konfliktmanagement	4 Std.	Mi 28.11.12	Mi 28.11.12	9		KJ KJ		
69	Fragen erstellen	6 Tage	Di 25.12.12	Mi 02.01.13			KJ KJ		
70	Kapitel 1	48 Std.	Di 25.12.12	Mi 02.01.13	60;65		SB SB		
71	Kapitel 2	48 Std.	Di 25.12.12	Mi 02.01.13	60;65		MK KJ MK		
72	Kapitel 3	48 Std.	Di 25.12.12	Mi 02.01.13	60;65		MR SK MR RG		
73	QS / Test	44,75 Tage	Mi 14.11.12	Mi 16.01.13			MR MR		
74	Qualitätssicherung Teilleistung	44 Tage	Mi 14.11.12	Di 15.01.13			SK SK		

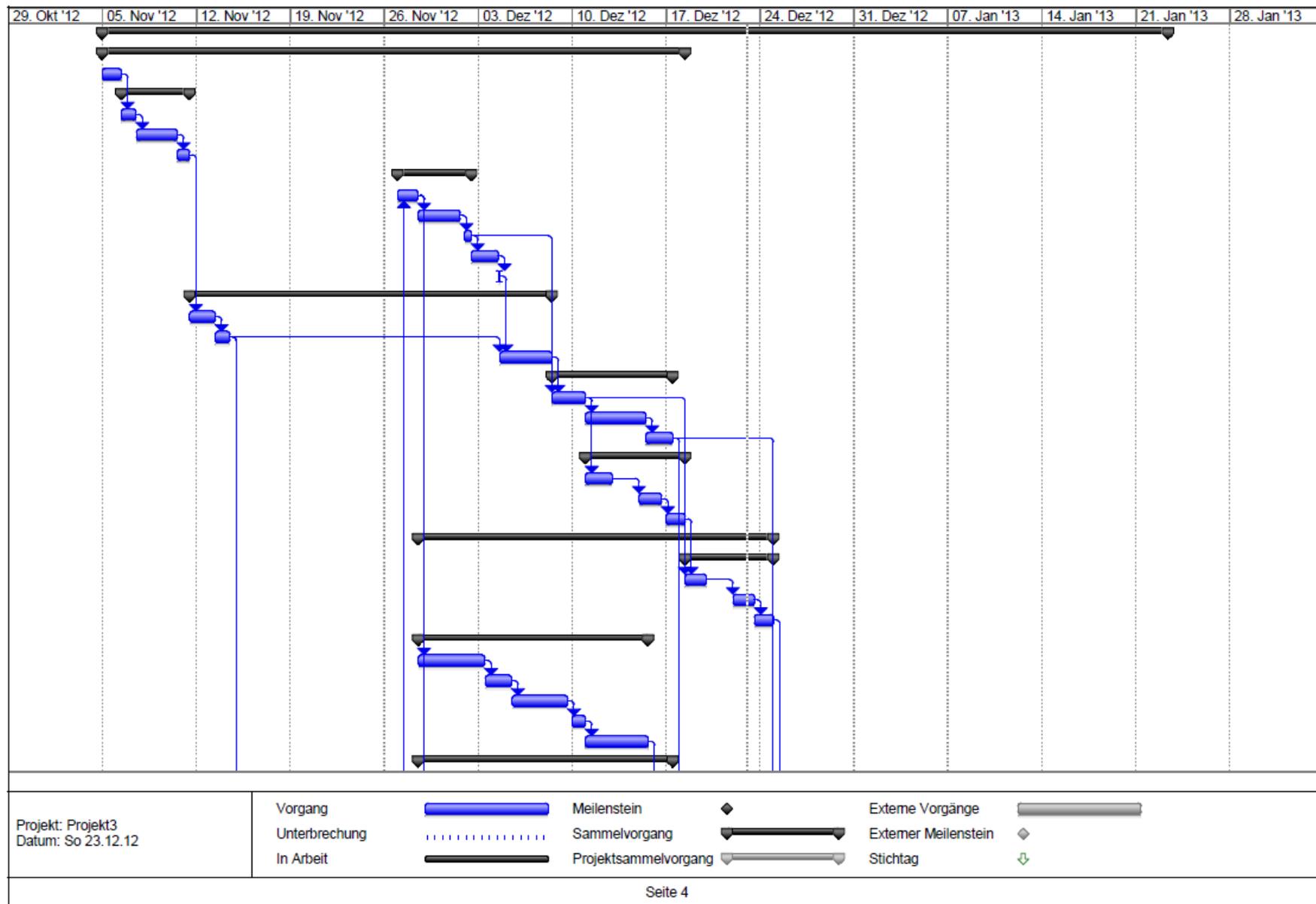
Projekt: Projekt3 Datum: So 23.12.12	Vorgang		Meilenstein		Externe Vorgänge	
	Unterbrechung		Sammelvorgang		Externer Meilenstein	
	In Arbeit		Projektsammelvorgang		Stichtag	

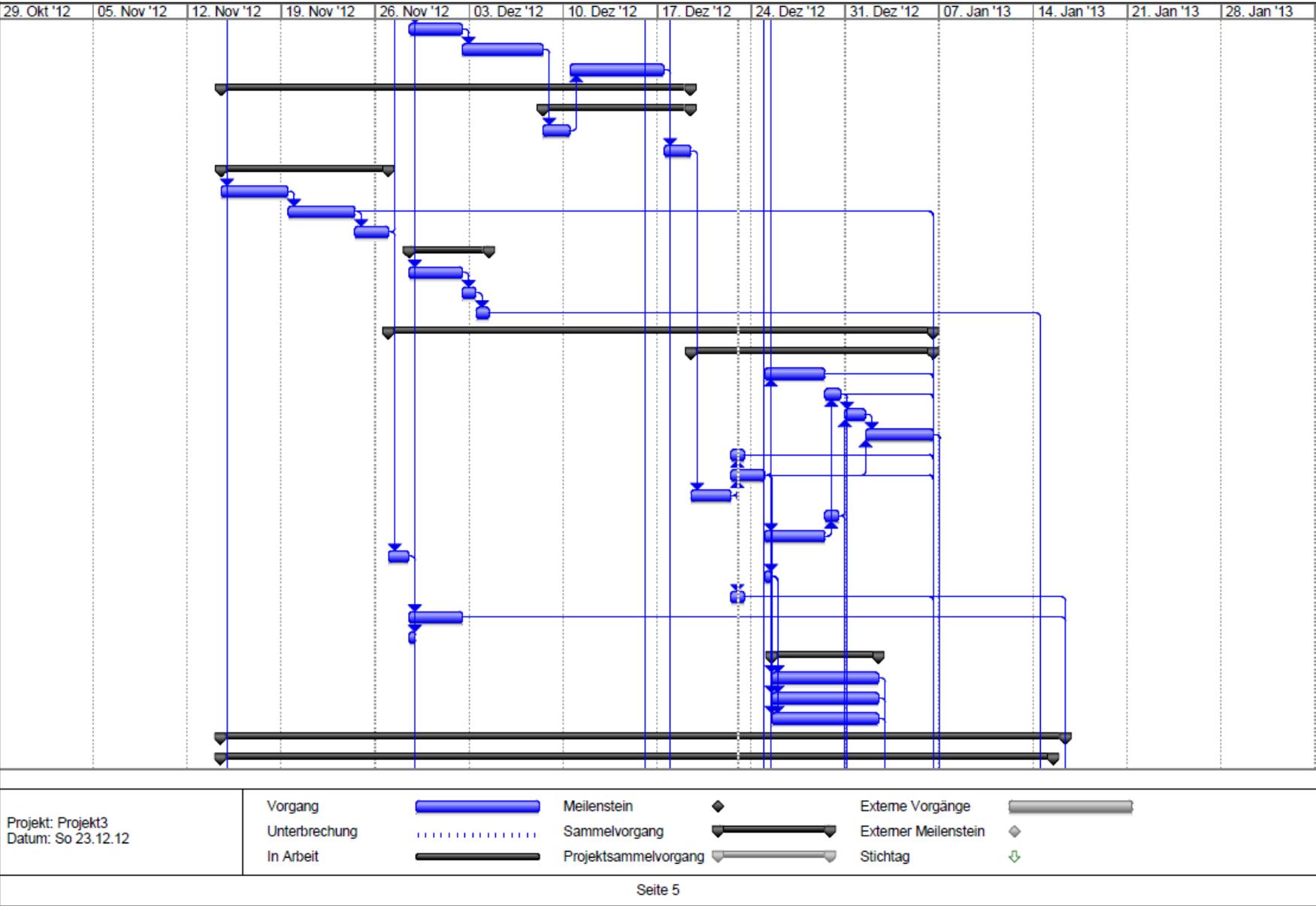
Seite 2

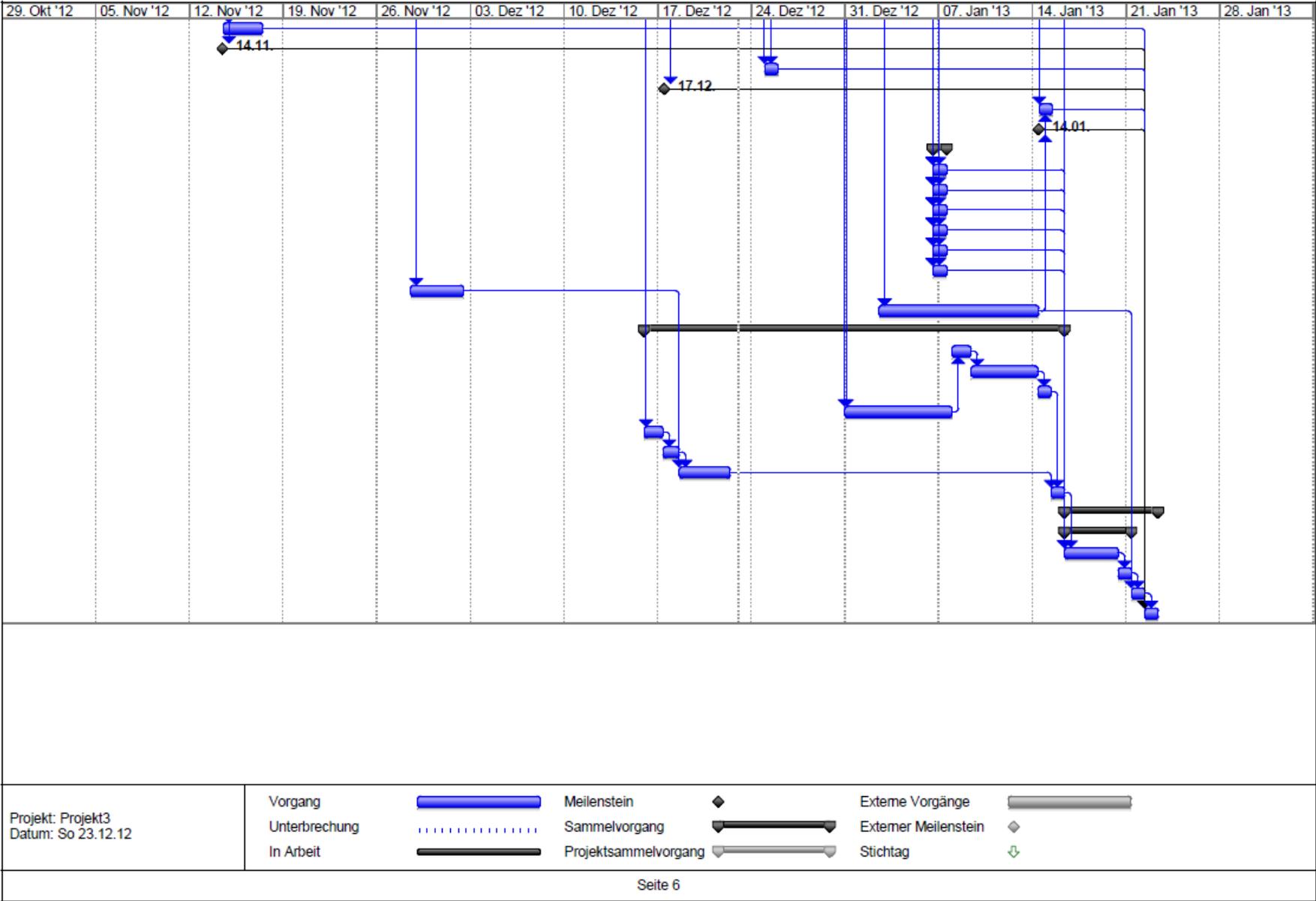
Nr.	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Ende	Vorgänger	Verantw.	Beteiligte	22. Okt '12	29. O
75	Teilleistung 1	8 Std.	Mi 14.11.12	Sa 17.11.12	16		SK SK MR		
76	Meilenstein1	0 Tage	Mi 14.11.12	Mi 14.11.12	16				
77	Teilleistung 2	8 Std.	Di 25.12.12	Di 25.12.12	21;30		MR SK MR		
78	MeilenStein2	0 Tage	Mo 17.12.12	Mo 17.12.12	21				
79	Teilleistung 3	8 Std.	Mo 14.01.13	Di 15.01.13	89;52		SK SK MR		
80	MeilenStein3	0 Tage	Mo 14.01.13	Mo 14.01.13	89				
81	Allgemeines QM	1 Tag	So 06.01.13	Mo 07.01.13			SK SK		
82	QM Portabilität	8 Std.	So 06.01.13	Mo 07.01.13	47;55;56;58;59;60		MR MR		
83	QM Effizienz	8 Std.	So 06.01.13	Mo 07.01.13	47;55;56;58;59;60		SK SK		
84	QM Wartbarkeit	8 Std.	So 06.01.13	Mo 07.01.13	47;55;56;58;59;60;61		MR MR		
85	QM Funktionalitäten	8 Std.	So 06.01.13	Mo 07.01.13	47;55;56;58;59;60		SK SK		
86	QM Zuverlässigkeit	8 Std.	So 06.01.13	Mo 07.01.13	47;55;56;58;59;60		MR MR		
87	QM Benutzbarkeit	8 Std.	So 06.01.13	Mo 07.01.13	47;55;56;58;59;60		SK SK		
88	Validierung Änderungsanforderung	16 Std.	Mi 28.11.12	So 02.12.12	64		RG SK MR		
89	Qualitätssicherung Fragen	64 Std.	Mi 02.01.13	Mo 14.01.13	70;71;72		SK SK MR		
90	Testergebnisse	23,25 Tage	So 16.12.12	Mi 16.01.13			MR MR		
91	Testcases Anforderungen bestimmen	10 Std.	Di 08.01.13	Mi 09.01.13	94		MR MR		
92	Testcases definieren	24 Std.	Mi 09.01.13	Mo 14.01.13	91		MR MR		
93	Testplanung erstellen	8 Std.	Mo 14.01.13	Di 15.01.13	92		MR MR		
94	Tests koordinieren und durchführen	48 Std.	Mo 31.12.12	Mo 07.01.13	56;62		MR MR		
95	Abstimmung mit Entwicklern und Projektleiter	10 Std.	So 16.12.12	Mo 17.12.12	36		MR SK		
96	Fehlerbehebung durchführen	12 Std.	Mo 17.12.12	Di 18.12.12	95		SB SB		
97	Retests durchführen	12 Std.	Di 18.12.12	Sa 22.12.12	96;88		MR MR		
98	Testergebnisse dokumentieren und auswerten	8 Std.	Di 15.01.13	Mi 16.01.13	97;93		MR MR		
99	Abschluß	5 Tage	Mi 16.01.13	Mi 23.01.13			KJ KJ		
100	Schlußbericht	3 Tage	Mi 16.01.13	Mo 21.01.13			KJ KJ		
101	Meeting	16 Std.	Mi 16.01.13	So 20.01.13	98;66;67;82;83;84;85		RG alle		
102	Erstellung	8 Std.	So 20.01.13	Mo 21.01.13	101		KJ KJ		
103	Projektabschluss	8 Std.	Mo 21.01.13	Di 22.01.13	89;102		CK CK		
104	Erfahrungsaustausch	8 Std.	Di 22.01.13	Mi 23.01.13	103;79;77;75;76;78		SB alle		

Projekt: Projekt3 Datum: So 23.12.12	Vorgang		Meilenstein		Externe Vorgänge	
	Unterbrechung		Sammelvorgang		Externer Meilenstein	
	In Arbeit		Projektsammelvorgang		Stichtag	

Seite 3







Die Arbeitszeiten und damit die Grundlage des Balken-Diagramms wurden auf eine 40 Stunden Woche festgelegt. Das heißt, daß je Mitglied eine effektive Arbeitszeit von 6,66 Stunden je Woche geplant ist. Die Meilensteine sind mit den Abgaben der jeweiligen Teilleistungen verknüpft, sodass in diesem Projekt in Summe drei Meilensteine definiert wurden. Der Beginn des Projekts ist auf den 06.11.2012 datiert und das Projektende auf den 23.01.2013.

1.4 Kostenplanung

Die Kostenplanung basiert auf der Größen- und Aufwandsschätzung, da ausschließlich Personalkosten im Projekt anfallen. Lizenzen (Entwicklungsumgebung, GoogleDocs, Webspaces, URL) und die Infrastruktur (Server und Datenbank) wurden in einer kostenlosen Variante genutzt. Die Kosten der jeweiligen Aufgabenpakete wurden mit

“Personalkosten = Arbeitspaketkosten = Aufwand in Stunden * Stundensatz * Produktivitätsanteil”

berechnet. Der “Aufwand in Stunden” kann der Größen- und Aufwandsschätzung entnommen werden. Um einen wahrscheinlichen Aufwand zu verwenden wurde die PERT-Methode genutzt. Der Aufwand für jedes beteiligte Teammitglied, wurde aufsummiert. Somit entfällt bei der weiteren Berechnung die Multiplikation mit der Anzahl an Mitarbeiter. Dieses Vorgehen ist möglich, weil ein durchschnittlicher Stundensatz für alle Teammitglieder ermittelt und verwendet wird (s.u.).

“Aufwand= (minimaler Aufwand + maximaler Aufwand + realistischer Aufwand * 4) / 6”

Der Stundensatz wurde einer im August 2012 durchgeführten Studie von GULP entnommen. Veröffentlicht wurde diese Studie auf www.gulp.de¹ und www.heise.de². Um der rollenungebundenen Aufgabenerledigung, insbesondere bei Planungsaufgaben im Rahmen der Teilleistungen, Rechnung zu tragen, wurde ein einheitlicher Stundensatz für alle Teammitglieder ermittelt. Dieser wurde wie folgt ermittelt:

¹ <http://www.gulp.de/kb/st/stdsaetze/sstext.html>

² <http://www.heise.de/jobs/meldung/Studie-IT-Freiberufler-verdienen-so-viel-wie-noch-nie-1703162.html> sowie <http://www.heise.de/jobs/meldung/Stundensaetze-der-IT-Freiberufler-leicht-gestiegen-1103519.html>

“[Projektleitung (78 €) + Software-Entwickler (66 €) * 2 + Qualitätssicherungsexperte (66 €) * 2 + Analytiker (66 € analog zu Entwicklern)] / 6 = Stundensatz (68 €)”

Der Produktivanteil wurde für einen Arbeitstag á 8,5 Bruttoarbeitsstunden berechnet. Als Nettoarbeitsstunden wurden ~6,67 Stunden (=8,5 Std * 60 - 30min - 10min * 8 Std) geschätzt. Dabei wurden 30 Minuten Mittagspause, sowie 10 Minuten “Kreativpause” pro Stunde einbezogen. Die “Kreativpausen” wurden in Anlehnung an die Bildschirmarbeitsverordnung geschätzt, nach der ein Mitarbeiter nach 50 Minuten ununterbrochener Tätigkeit am Bildschirm 10 Minuten Pause machen muss.³

“(8,5 Std * 60 – 30 min – 10 min * 8 Std) / 8,5 Std * 60 = Produktivanteil (78%)”

Für das Aufgabenpaket “Kostenplanung - Erstellung” wurden nach PERT ein Aufwand von 10 Stunden geschätzt. Die Personalkosten würden sich wie folgt berechnen

“10 Stunden * 68 €/Stunde * 78% = 530,40 €”.

Die vollständige Kostenplanung ist der Tabelle “PAP + Kostenplanung” (als separate Anlage der Mail beigefügt) zu entnehmen. Diese umfasst alle Aufgabenpakete mit ihrem jeweiligem Aufwand nach PERT, den Stundensatz, den Produktivanteil und die Gesamtkosten für das Projekt als Summe.

Diskussion über Verwendung des Produktivanteils

Im Abschnitt “Kostenplanung” wurde die Ermittlung der Personalkosten erläutert. Sie berücksichtigt den geschätzten Aufwand nach PERT aus der “Größen- und Aufwandschätzung”, einen Stundensatz in Euro und einen Produktivanteil. Dieser reduziert die Personalkosten um den Anteil, zu dem das Teammitglied keine Projektaufgabe erledigt. Dies können Pausen, Phasen in denen das Teammitglied nicht konzentriert ist oder Zeitverluste z.B. durch lange firmeninterne Laufwege sein. Der Produktivanteil wird in der “Drei-Punkt-Schätzung” berücksichtigt. Der Schätzende weiß aus Erfahrungen, wie lange er inklusive Pausen voraussichtlich für eine Aufgabe benötigen wird. Ein angestelltes Teammitglied wird zum Monatsende zu 100% bezahlt, unabhängig davon wie produktiv

³ §10 Absatz 1 Bildschirmarbeitsverordnung
http://www.arbeitsinspektion.gv.at/NR/rdonlyres/CE6E844F-16AC-4763-AA2A-967A8E03D7A4/0/BS_V.pdf

er war. An das Projektbudget besteht also die Anforderung, die Kosten der Bruttoarbeitszeit des Teams zu decken. Wird das Budget "Bottom-Up", durch aufaddieren der "Produktiv"-Kosten aller Aufgabenpakete bestimmt, so würde es zu gering geplant. Der Projektleiter kennt also das benötigte "Brutto"-Budget und die "Produktiv"-Kosten. Um die Differenz aufzulösen, könnten die Aufwände für unproduktive Arbeit als Gemeinkosten gebucht werden, ohne diese Aufgabenpaketen zuzuordnen. Alternativ könnte auf die Berücksichtigung des Produktivanteils verzichtet werden.

Für die Studienleistung hat sich das Team entschlossen, den Produktivanteil zu berücksichtigen, um die Kursinhalte vollständig anzuwenden.

2. Risikomanagement

2.1 Einführung

Das Risikomanagement für das Projekt SQM_e-learning wird anhand des folgenden Schemas durchgeführt.

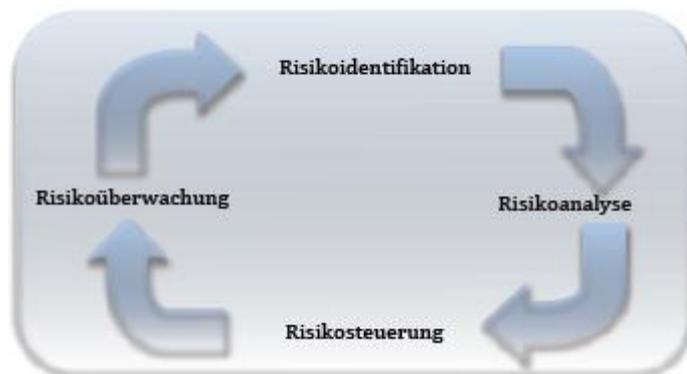


Abbildung 4 - Risikomanagementprozess

Quelle: SQM-Skript, S. 66

Ziel ist es, durch einen kontinuierlichen Prozess der Risikoidentifikation, -analyse, -steuerung und -überwachung, die Gefahren für das Projekt zu verringern und damit zum Projekterfolg beizutragen.

2.2 Risikoidentifikation

Zur Klassifikation von Risiken wurden vom Projektteam vor der eigentlichen Erfassung folgende Risikoklassifikationen definiert:

Klassifikation	Beschreibung
Technische Risiken	Diese Kategorie beinhaltet alle Gefahren und Schäden, welche durch eine technische Fehlfunktion, Inkompatibilität oder andere technische Aspekte hervorgerufen werden.
Zeitliche Risiken	Zeitliche Risiken beinhalten Gefahren, welche durch die projektinterne Zeitplanung hervorgerufen werden.
Fachliche Risiken	Unter fachlichen Risiken sind alle Gefahren zu verstehen, welche durch sich ändernde Anforderungen entstehen.
Risiken in der Person des Projektleiters	Diese Kategorie beinhaltet alle Risiken, die durch Achtlosigkeit und Fehler des Projektleiters das Projekt gefährden.
Personelle Risiken	Jede Gefahr für das Projekt, welche durch Teammitglieder, Ihr Verhalten und Ihre Tätigkeit entstehen können, wird dieser Kategorie zugeordnet.
Umwelt Risiken	Alle Risiken, welche durch die Veränderung des Projektumfeldes dieses gefährden, werden als Umwelt-Risiken klassifiziert.

Tabelle 1 – Risikokategorisierung

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an SQM-Skript, S. 68

Die sonst noch üblichen Risikoklassen für *Betriebswirtschaftliche Risiken* und *externe Zulieferungs-Risiken* werden für dieses Projekt nicht betrachtet. Grund hierfür ist zum einen, dass es sich um ein berufsbegleitendes Studiumsprojekt handelt, welches von allen Teammitgliedern in Ihrer Freizeit durchgeführt wird. Somit existieren keine betriebswirtschaftlichen Verpflichtungen. Dies macht eine entsprechende Risikokategorie entbehrlich. Zum anderen wird das Risiko von externen Zulieferungen nicht betrachtet, da das Projekt nur von seinen Teilnehmern in Rücksprache mit dem Auftraggeber definiert und ausgeführt wird. Es gibt keine Abhängigkeiten zu externen Lieferanten oder Dienstleistern.

Auf Basis dieser Klassifikationen erfolgt die initiale Identifikation von Risiken durch das Erstellen einer Risikoliste. Diese wird durch individuelles Brainstorming (*Kreativitätstechniken*) aller Teammitglieder erstellt. Durch diesen unabhängigen Prozess soll sichergestellt werden, dass möglichst alle Risiken erkannt werden und keine gegenseitige Be-

einflussung stattfindet. Jedes Mitglied erfasst die aus seiner Sicht potentiellen Risiken, unabhängig vom eigenen Aufgabenbereich. Diese Technik basiert auf den individuellen Erfahrungen und dem Wissen der Teammitglieder (*Expertenbefragung*). Sie soll es ermöglichen mit geringem Zeitaufwand ein gutes Ergebnis zu erzielen. Des Weiteren werden Risikolisten (*Checklisten*) aus ähnlichen Webprojekten zur Identifikation weiterer Gefahren herangezogen. Das Ergebnis dieses Prozesses dient als Grundlage für den nächsten Arbeitsschritt - der Risikoanalyse.

2.3 Risikoanalyse

Nach der initialen Erfassung potentieller Risiken erfolgte im wöchentlichen Jour fixe eine gemeinsame Abstimmung über die erfassten Risiken. In diesem zweiten Schritt einigte sich das Projektteam das Verfahren der **semiquantitative Analyse** zu verwenden, mit deren Hilfe eine formale Klassifizierung der Schadenshöhe und Eintrittswahrscheinlichkeit definiert werden soll. Dies hat zum Ziel, dass Projektrisiken vergleichbar sind und eine Priorisierung erfolgen kann. Hierzu wurden zunächst Skalierungen für die Eigenschaften der *Schadenshöhe*, der *Eintrittswahrscheinlichkeit* sowie der *Wahrscheinlichkeit der Entdeckung* des Problems definiert. Dabei wurde für alle drei Kategorien eine Skala von 1 - 4 gewählt.

Eintrittswahrscheinlichkeit:

Stufe	Wahrscheinlichkeit	Interpretation
1	$0 \leq p \leq 0,25$	Es ist eher unwahrscheinlich, dass das Risiko eintritt, aber nicht auszuschließen
2	$0,25 < p \leq 0,5$	Das Risiko wird eher nicht eintreten, es ist aber dennoch möglich
3	$0,5 < p \leq 0,75$	Das Risiko wird eher eintreten als nicht eintreten, es ist aber keineswegs sicher
4	$0,75 < p \leq 1$	Das Risiko wird mit ziemlicher Sicherheit eintreten

Tabelle 2 – Eintrittswahrscheinlichkeiten

Quelle: SQM-Skript, Seite 70

Wahrscheinlichkeit, dass das Risiko unentdeckt bleibt:

Stufe	Wahrscheinlichkeit	Interpretation
1	$0 \leq p \leq 0,25$	Es ist eher unwahrscheinlich, dass das Risiko nicht entdeckt wird, aber es ist nicht auszuschließen
2	$0,25 < p \leq 0,5$	Das Risiko wird eher entdeckt, es ist aber dennoch möglich, dass es unentdeckt bleibt.
3	$0,5 < p \leq 0,75$	Das Risiko bleibt eher unentdeckt, als dass es erkannt wird.
4	$0,75 < p \leq 1$	Das Risiko bleibt mit ziemlicher Sicherheit unentdeckt.

Tabelle 3 – Entdeckungswahrscheinlichkeiten

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an SQM-Skript, Seite 70

Schadenshöhe

Für die Definition der Schadenshöhe wurde eine Differenzierung zwischen technischen Schäden und Problemen im Projektverlauf durchgeführt. Für Schäden in Bezug auf die Anwendung dienen die Kernfunktionen des Systems als Grundlage für die Bestimmung der Schadenshöhe. Diese wichtigen Anwendungsfälle sind folgende:

- Registrieren am System
- Anmelden am System
- Logout vom System
- Lernkarte anlegen
- Lernkarte editieren
- Lernkarte prüfen
- Lernkartentraining durchführen (vorder- und Rückseite)

Abhängig von der Ausführbarkeit dieser Funktionen wird der Schaden in Bezug auf die Anwendung klassifiziert.

Für andere Probleme im Projektverlauf (z.B. Abstimmungsschwierigkeiten) wurde die Komponente *Zeit* als zu betrachtender Faktor gewählt. Da das Projekt mit dem Ende des Wintersemesters 2012/2013 einen engen zeitlichen Rahmen hat, bei dem eine weitere Bearbeitung des Themas nicht stattfinden wird, wurden entsprechend geringe Abweichungen (zum Beispiel bis 5% Abweichung bei Überschreitung der Projektdauer = Schadensstufe 2) gewählt.

Stufe	Schaden in Bezug auf die Anwendung	Schaden in Bezug auf die Projektdauer
1	Das System ist funktionsfähig und es existieren für den Benutzer kaum wahrnehmbare Einschränkungen.	Verzögerungen können aufgeholt werden und der Endtermin ist nicht gefährdet.
2	Die Funktionalität des Systems ist etwas eingeschränkt, aber die wichtigsten Anwendungsfälle sind vom Benutzer durchführbar.	Die Überschreitung der Projektdauer beträgt maximal 5%.
3	Einer oder mehr der wichtigsten Anwendungsfälle sind nur eingeschränkt oder gar nicht benutzbar.	Die Überschreitung der Projektdauer beträgt maximal 10%.
4	Keine der Kernfunktionen ist für den Benutzer verwendbar.	Die Überschreitung der Projektdauer ist größer als 10%.

Tabelle 4 - Bestimmung der Schadenshöhe

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an SQM-Skript, Seite 70

Auf Grundlage dieser drei Faktoren wird die Risikoprioritätszahl (RPZ) berechnet.

$$RPZ = \text{Schadenshöhe} \times \text{Eintrittswahrscheinlichkeit} \times \text{Entdeckungswahrscheinlichkeit}$$

Eine Risikoprioritätszahl welche größer als 10 ist wird durch die zuvor definierten Skalen als besonders kritisch betrachtet. Für Risiken mit einer entsprechenden Prioritätszahl müssen geeignete Gegenmaßnahmen definiert werden und eine ständige Überwachung und Kontrolle erfolgen. Auf diesen Aspekt wird im Bereich der Risikosteuerung und -überwachung näher eingegangen.

Auf Grundlage der erfassten Risiken aus dem Schritt Identifizierung konnte eine detaillierte Erweiterung der Risikoliste um die genannten Eigenschaften erfolgen. Dieser Prozess erfolgte wieder in zwei Phasen. Zuerst schätzte jedes Teammitglied die Schadenshöhe, Eintritts- und Entdeckungswahrscheinlichkeit unabhängig. Außerdem wurden an dieser Stelle schon potentielle **Gegenmaßnahmen** sowie **Indikatoren** für die Erkennung des Risikos erfasst. Im nächsten Jour fixe wurde dann nur noch über die Risiken diskutiert, bei denen sehr große Abweichungen der Einschätzungen bestanden.

Ergebnis dieses Prozesses ist die detaillierte [Risikoliste \(Kap. 4.1\)](#), welche dem Anhang zu entnehmen ist.

Wie bereits beschrieben, erfolgte die Erfassung der Risiken sowie deren Eigenschaftsbestimmung in einem mehrstufigen Verfahren. An dieser Stelle sollen nun beispielhaft eini-

ge Risiken genannt und die Begründung für deren Eigenschaftsdefinition erfolgen. Generell lässt sich jedoch festhalten, dass alle Schätzwerte auf den Erfahrungen der Teammitglieder beruhen, die diese durch Ihre jeweilige berufliche Erfahrung bereits unter Beweis gestellt haben.

- Nr. 1 - "Liste der möglichen Risiken für das Projekt ist unvollständig": Als eines der ersten Risiken wurde die Gefahr der Unvollständigkeit der Risikoliste identifiziert. Das Projektteam war sich dessen schnell bewusst, da nichts den Erfolg eines Projektes so gefährden kann, wie ein plötzlich auftauchendes Risiko, für das im Vorfeld keine Gegenmaßnahmen definiert wurden.

Vor diesem Hintergrund wurde diese Gefahr mit einem relativ hohen Schadenswert (Wert = 3) bewertet. Denn sollte solch eine Gefahr auftauchen werden Kapazitäten für deren Analyse und die Einleitung von Gegenmaßnahmen gebunden sein. Dies kann den Zeitplan verschieben und im schlimmsten Fall ein Projekt scheitern lassen. Das solch ein Fall eintritt, ist nach Erfahrungen des Projektteams nicht ganz unwahrscheinlich. Da es sich bei diesem Projekt aber um eine relativ abgeschlossene und überschaubare Aufgabe handelt, wird davon ausgegangen, dass dieser Fall eher nicht eintreten wird (Wert = 2).

Ähnlich verhält es sich mit der Entdeckungswahrscheinlichkeit. Sollten Risiken im Umfeld der Anwendung (z.B. Serverabschaltung durch Wartung etc.) auftreten, wird dies relativ schnell auffallen. Anders verhält es sich mit Risiken auf organisatorischer Ebene (zeitliche Verzögerungen, unklare Anforderungen). Diese Probleme sollten aber durch regelmäßige Telefonkonferenzen eher auffallen. Zusammenfassend wurde deshalb ein ähnlich geringer Wert für die Entdeckungswahrscheinlichkeit vergeben (Wert = 2)

- Nr 10 - "Übersicht bei der Vielzahl der Dokumente geht verloren": Dieses Risiko wurde unabhängig von mehreren Teammitgliedern identifiziert, nachdem für die Teambildung und Rollenfindung verschiedene Dokumente angelegt wurden. Bereits vor einer strukturierten Risikoidentifikation und -analyse hat das Team Maßnahmen ergriffen, um dem entgegen zu wirken. In diesem Fall wurde ein Dokument-Repository angelegt, welches alle aktuell relevanten Dateien listet und referenziert. Da davon ausgegangen wird, dass sich ein Teammitglied bei anderen erkundigt, wenn es nicht weiß, in welchem Dokument die aktuelle Information steht, ist die Entdeckungswahrscheinlichkeit als sehr hoch einzuschätzen (Wert = 1).

Die Wahrscheinlichkeit des Eintretens ist, abhängig von der Anzahl an Dokumenten, als etwas höher einzuschätzen (Wert = 2). In diese Bewertung flossen auch negative Erfahrungen der Teammitglieder aus anderen Projekten mit ein. Die Schadenshöhe ist aufgrund der genannten Annahme, dass ein direktes Nachfragen stattfindet, eher gering (Wert = 2).

Als Indikator für dieses Risiko wurden zum einen die Anzahl der Dokumente, sowie die Kommunikation im Team identifiziert. Gibt es im Team einzelne Personen, die eher zurückhaltend sind und wenig nachfragen, könnte dies auch der Fall sein, wenn Unklarheiten über Dokumente entstehen. Als Maßnahmen kann hier der Projektleiter durch eine aktive und schriftliche Kommunikation des Sachstandes Abhilfe schaffen. Deshalb wurde dieses Risiko auch der Kategorie "Risiken in der Person des Projektleiters" zugeordnet.

2.4 Risikosteuerung

Um mit den bisher erkannten Risiken umgehen zu können legte das Projektteam im nächsten Schritt eine Risikostrategie fest. Diese Strategie orientiert sich an den bisher identifizierten Gefahren und deren Einordnung in Bezug auf die drei genannten Eigenschaften. Hierfür wurde zur Visualisierung eine Risikomatrix erstellt, welche diese Einordnung transparent darstellen soll. Ziel ist es, die Gefahren des Projektes auf einen Blick einschätzen und auf dieser Basis eine Strategieentscheidung treffen zu können. Also ob es sich beispielsweise um ein Hochrisiko-Projekt handelt oder eher um ein Projekt, welches mit wenigen Risiken verbunden ist.

Zur Abbildung werden die Größen der Eintrittswahrscheinlichkeit auf der Y-Achse und die Schadenshöhe auf der X-Achse dargestellt. Die einzelnen Risiken werden mit ihrer Nummer als Kreise in die Risikomatrix eingetragen. Die Entdeckungswahrscheinlichkeit wird dabei durch die Größe des jeweiligen Kreises gekennzeichnet.

	Entdeckungswahrscheinlichkeit von 1
	Entdeckungswahrscheinlichkeit von 2

	Entdeckungswahrscheinlichkeit von 3
	Entdeckungswahrscheinlichkeit von 4

Abbildung 5 – Darstellung der Größen der Eintrittswahrscheinlichkeiten

Quelle: Eigene Darstellung

2.4.1 Risikostrategie

Die Risikomatrix wird in die nachfolgenden drei Bereiche gegliedert. Für jeden Bereich sind entsprechende Handlungsanweisungen definiert.

- **unkritische Risiken (grün)**
Risiken in diesem Bereich sind relativ unkritisch und gefährden das Projekt nicht. Für diese Risiken werden Indikatoren und Gegenmaßnahmen erfasst. Ein Eingreifen erfolgt jedoch erst bei Auftreten des Problems.
- **kritische Risiken (gelb)**
Für solche Risiken müssen geeignete Indikatoren und Gegenmaßnahmen erfasst werden. Abhängig von der Entdeckungswahrscheinlichkeit sind entsprechende Gegenmaßnahmen frühzeitig zu ergreifen. Denn eine Gefahr die zur Projektdurchführung kaum zu entdecken ist, sich aber in diesem Bereich befindet, gefährdet den Projekterfolg. Dieser Bereich wird zur Projektlaufzeit kontinuierlich beobachtet und durch entsprechende Kommunikation und Nachfragen durch den Risikomanager fokussiert.
- **hochkritische Risiken (rot)**
Risiken im hochkritischen Bereich müssen unbedingt vermieden werden. Hierfür wird vom Projektteam eine weitere detaillierte Analyse durchgeführt um Indikatoren und Gegenmaßnahmen zu identifizieren. Kann ein Risiko gesenkt werden, sind entsprechende Maßnahmen möglichst sofort zu ergreifen. Da bei Eintreten einer solchen Gefahr das Projekt ohne schnelle und wirksame Gegenmaßnahmen kaum erfolgreich beendet werden kann.

Aus den bisher geschilderten Risikoeigenschaften, der Risikoliste und der Differenzierung der Risikoprioritäten, lässt sich folgende Risikomatrix ableiten:

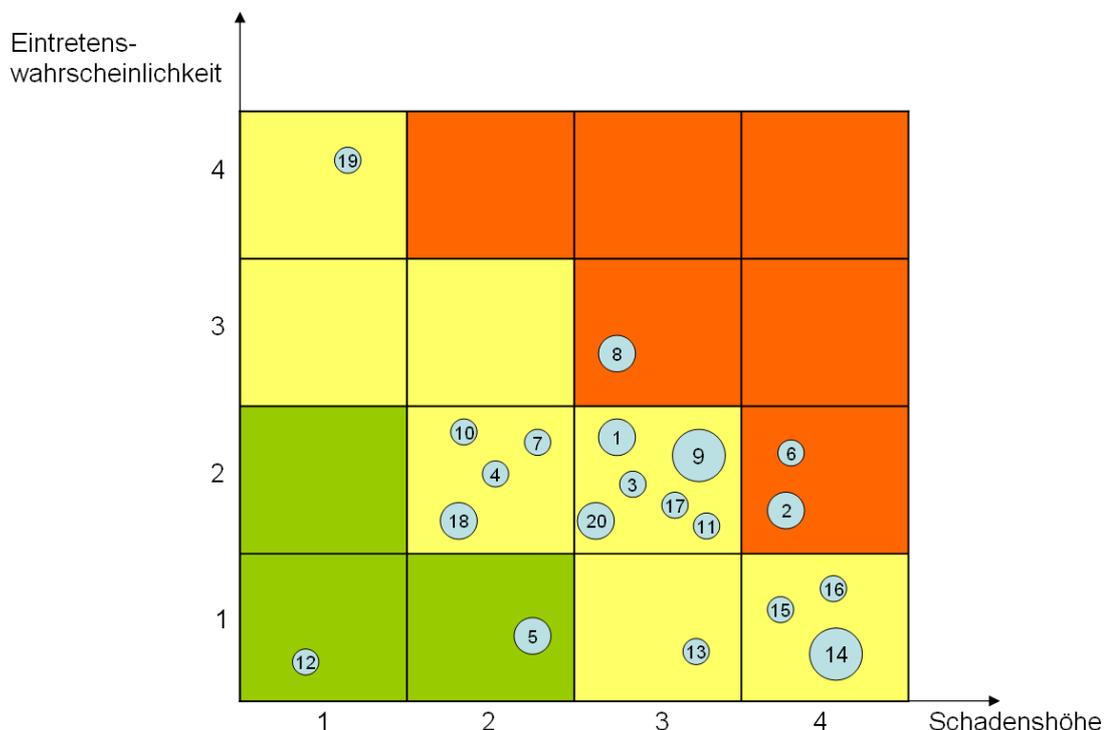


Abbildung 6 - Risikomatrix zum Start des Projektes

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an SQM-Skript, Seite 71

Diese Matrix stellt die Einschätzung aller Teammitglieder im Planungszeitraum des Projektes dar. Daraus geht hervor, dass es sich um ein Projekt mit wenigen hochkritischen Risiken handelt. Aber doch einige kritische Gefahren vorhanden sind. Der Großteil dieser liegt in der Abstimmung, Koordination und Kommunikation des Teams und kann durch geeignete Maßnahmen (regelmäßiges Jour fixe, Dokument-Repository) reduziert werden.

Ein Kritikpunkt an der aktuellen Darstellung ist, dass hier noch die Risikoklassifikationen unbeachtet bleiben. So könnte man beispielsweise für jede Risikokategorie ein eigenes Symbol wählen. Das Projektteam entschied sich an dieser Stelle jedoch bewusst dagegen, da zum einen die Anzahl an Risiken noch überschaubar ist. Zum anderen würde diese zusätzliche Information der Zielsetzung einer schnell erfassbaren Darstellung aller Risiken widersprechen und die Risikomatrix zu viele Informationen enthalten.

2.4.2 Gegenmaßnahmen und Indikatoren

Bereits bei der Erfassung und Analyse wurden potentielle Gegenmaßnahmen erfasst. Ziel der Risikosteuerung ist die Anwendung dieser Maßnahmen. Um das Auftreten von verschiedenen Risiken erkennen zu können, wurden jedem Risiko entsprechende Risikoindikatoren zugeordnet. An dieser Stelle ist zu definieren, wer für die Überwachung der Risiken verantwortlich ist und wie dies organisatorisch erfolgen soll. Für das Projekt einigte sich das Team darauf, dass die Rolle des Risikomanagers vom Projektleiter übernommen wird. Da dieser den Gesamtüberblick über die einzelnen Aufgabenpakete und den Bearbeitungsstand hat (Entwicklung, Anforderungsmanagement und Test) und auch für eine strukturierte Kommunikation zuständig ist.

Neben dem Risikomanager ist jedes Teammitglied dazu aufgerufen, das Erkennen von Risikoindikatoren dem Risikomanager und dem Team zu kommunizieren (z.B. eigene Unklarheit über die nächsten Aufgaben, technische Schwierigkeiten bei der Implementierung). Nur so können frühzeitig Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Das Bewusstsein für die erkannten Projektrisiken wurde bereits durch den gemeinsamen Erfassungsprozess der Risikoliste geschaffen.

2.5 Risikoüberwachung

Zur Überwachung der Risiken sind die erfassten Indikatoren maßgebend. Wie bereits erwähnt ist für eine aktive Risikoüberwachung der Risikomanager verantwortlich. Um seiner Tätigkeit einen Rahmen zu geben, wird das wöchentliche Jour fixe verwendet. Hier ist es seine Aufgabe, entsprechende Informationen über den Projektverlauf, Verzögerungen oder Probleme einzuholen. Auf Basis dieser Informationen sind potentielle Risikoindikatoren zu erkennen (z.B. Verzögerungen bei der Fertigstellung von Aufgabenpaketen). Daraus wird wöchentlich eine aktuelle Risikomatrix mit Tendenzen erstellt. So treten einige Risiken nur in bestimmten Projektphasen auf oder verschärfen sich im Projektverlauf (z.B. steigende Anzahl an Dokumenten lässt die Gefahr der Unübersichtlichkeit steigen). Eine beispielhafte Darstellung ist folgendem Bild zu entnehmen:

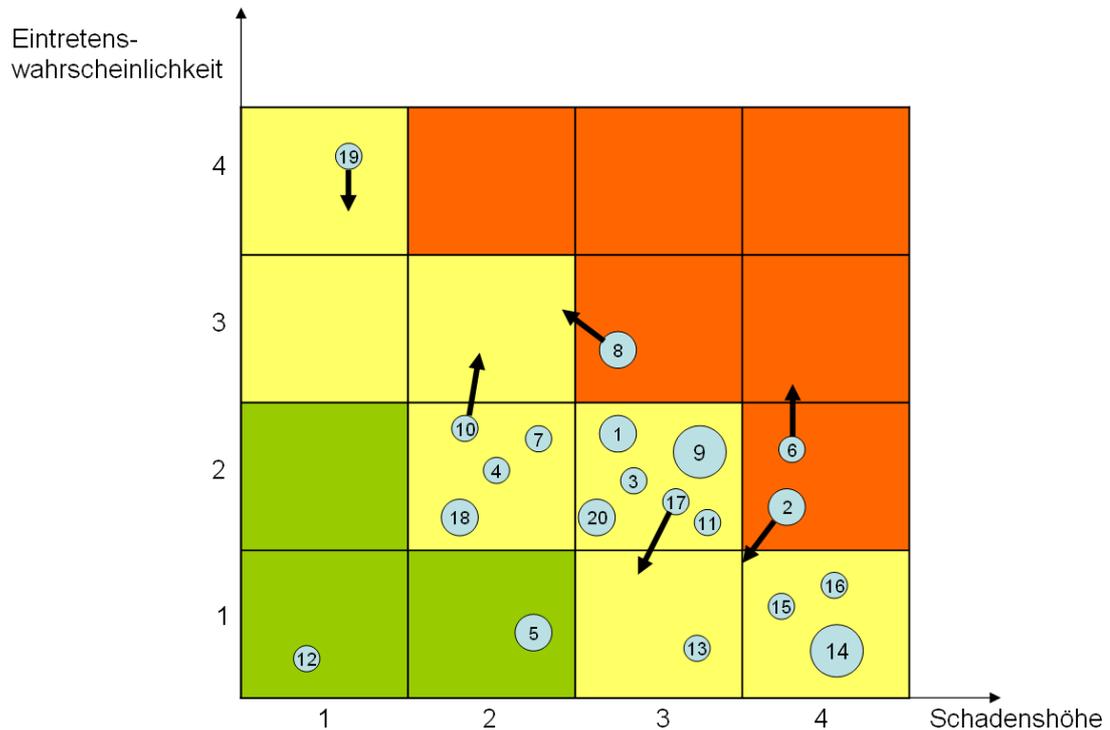


Abbildung 7 - Risikomatrix nach Erkennen von Risikotendenzen

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an SQM-Skript, Seite 71

2.5.1 Ergreifen und Validieren von Maßnahmen

Wird ein Risiko erkannt - egal ob vom Risikomanager oder von einem Teammitglied-, wird dies sofort kommuniziert. Dann müssen entsprechende Gegenmaßnahmen, soweit diese bekannt sind, angewendet werden. Solch ein Risiko befindet sich ab diesem Zeitpunkt im besonderen Fokus des Teams und die Wirksamkeit der Maßnahmen wird zeitnah validiert. Dies kann beispielsweise durch die Definition eines zweiten Jour fixe geschehen, um den aktuellen Bearbeitungsstand zu kommunizieren.

2.5.2 Überwachung des Risikofeldes

Neben der Fokussierung der initial erfassten Risiken soll von jedem Teammitglied das Auftreten neuer Risiken sofort angesprochen werden. Erster Ansprechpartner ist hierfür der Risikomanager, da er den Überblick über alle dokumentierten und gemeldeten Risiken hat. Ein neues Risiko kann dann entsprechend klassifiziert und analysiert werden, um im weiteren Projektverlauf damit umgehen zu können. Die aktuelle Risikoliste und -matrix wird allen Teammitgliedern kommuniziert.

3. Vorgehensmodell

3.1 Ausschluss von Vorgehensmodellen

3.1.1 Agile Softwareentwicklung

Agile Softwareentwicklung im Allgemeinen ist für unser Vorgehensmodell im Projekt nicht sinnvoll. Die Gründe dafür sind folgende: Bedingt durch die abzuliefernden Teilleistungen steht in unserem Projekt die Dokumentation in der Wichtigkeit höher als die funktionierende Software. Dies bedeutet zwar nicht, dass die Software nicht funktionieren sollte, jedoch würde eine funktionierende Software ohne Abgabe der hier von der Priorität nicht so hoch eingestuften Planungsdokumente (PSP, PAP, Aufwandsschätzung, Kostenplanung, Risikoliste) mit dem geforderten Detaillierungsgrad zu einer schlechten Bewertung führen. Weiterhin ist zwar eine Rückkopplung mit der Auftraggeberin zwar ausdrücklich in unserem Projekt angestrebt, jedoch ist nicht zu erwarten, dass hier Änderungswünsche "on the fly" umgesetzt werden müssen. Zu guter Letzt streben wir an, zum Beginn der Softwareentwicklung ein stabiles Fachkonzept zu haben. Somit ist es nicht erforderlich, dass wir schnell auf Veränderungen reagieren müssen.

3.1.2 Extreme Programming

Um im Speziellen Extreme Programming auszuschließen wird angeführt, dass wir nicht anstreben viele Releases zu produzieren. Es ist somit kein „Planing-Game“ mit Zuordnung des „User-Stories“ zu einem Release erforderlich.

3.1.3 Scrum

Aufgrund der Projektstätigkeit neben der normalen Arbeit und der dadurch relativ kurzen Projektdauer, ist es nicht praktikabel alle 30 Tage (oder in einem kürzeren Rhythmus) Sprints durchzuführen. Auch ist es aufgrund der virtuellen Teams und der persönlichen Zeiteinteilung der Entwickler nicht möglich, tägliche Stand-Up-Meetings durchzuführen.

3.1.4 V-Modell XT

Aufgrund unserer geringen Projektgröße mit sechs Personen ist das V-Modell XT nicht praktikabel. Es wäre hier erforderlich, dass eine Person gleichzeitig mehrere Rollen übernehmen müsste. Weiterhin ist es aufgrund der Projektgröße schwer von der Kapazität zu bewältigen, wenn wir alle im V-Modell XT zu erstellenden Dokumente (dokumen-

tenorientierter Ansatz) erstellen müssen. Es wäre zu befürchten, dass aufgrund des Overheads am Ende keine lauffähige Software, die von der Auftraggeberin gefordert wird, herauskommt. Zudem haben bisher in unserem Team noch nicht alle Personen mit dem V-Modell XT gearbeitet. Dies würde also für einige eine tiefere Einarbeitung bedeuten, damit alle Prozesse richtig umgesetzt werden können.

3.1.5 Rational Unified Process

Beim Rational Unified Process spricht zum einen gegen den Einsatz, dass unser Team in diesem Vorgehensmodell nicht flächendeckend geschult ist. Unser Projekt ist jedoch auch nicht in der Zielgruppe des Vorgehensmodells, da es für eine industrielle Softwareentwicklung entwickelt wurde, welche in diesem Projekt jedoch nicht angestrebt wird.

3.1.6 Spiralmodell / Prototype

Das Spiralmodell ist iterativ und inkrementell, wobei mehrere Prototypen erstellt werden. In unserem Projekt wird es jedoch aufgrund des vollständigen Lastenhefts und des überschaubaren Projektumfangs keine Iterationen geben. Wir haben lediglich am Anfang einen Prototyp erstellt, der im Rahmen des Softwareentwicklungsprozesses zur fertigen Anwendung weiterentwickelt wird.

3.2 Entscheidung zwischen Wasserfallmodell und V-Modell

Wir haben nun alle Vorgehensmodelle bis auf zwei verbleibende ausgeschlossen, das Wasserfallmodell und das V-Modell. Um uns zwischen diesen zu entscheiden, haben wir die Argumente für das eine oder andere erörtert.

3.2.1 Argumente für das Wasserfallmodell

Für das Wasserfallmodell spricht, dass wir eine kurze Projektdauer haben und ein kleines Projektteam. Weiterhin sind vor Beginn des Entwicklungsprozesses alle Anforderungen bekannt und es ist nicht mit Änderungen im Fachkonzept zu rechnen. Auch die Risiken können wir sehr gut von Anfang an überblicken. Die Termine (Meilensteine) stehen wie die für die Teilleistungen zu erstellenden Dokumente von Anfang an fest. Wegen unserer nebenberuflichen Projektarbeit ist es für uns wichtig ein Einfaches und überschaubares Vorgehensmodell zu haben, welches für unser kleines Team gut handhabbar ist.

3.2.2 Argumente für das V-Modell

Auf der anderen Seite spricht jedoch für das V-Modell, dass in Erweiterung zum Wasserfallmodell in diesem die Qualitätssicherung durch Verifikation und Validierung fest einbezogen wird. Gerade der Part Qualitätssicherung wird in unserem Projekt durch zwei Personen begleitet, womit dieser bei unserer kleinen Projektgröße ein relativ großes Gewicht hat. Wir werden mit Ausnahme der Entwicklung der Komponente "Karteikartenrückseite anzeigen" im Bereich Realisierung mehr das Web-CMS Drupal und die dort verwendeten PHP-Module konfigurieren. Somit sind keine umfangreichen Komponententests durchzuführen. Der geplante Komponententest der Komponente "Karteikartenrückseite anzeigen" verdeutlicht jedoch unser Bestreben durch Validierung innerhalb des V die Qualitätssicherung zu berücksichtigen. Es ist auch ein kleiner Integrationstest der Komponente in das PHP-Template angedacht. Weiterhin macht die Realisierung einen ersten Systemtest, um eine abnahmefähige Software sicherzustellen. Der Abnahmetest wird dann durch das ganze Team in Verantwortung der zwei für Qualitätssicherung zuständigen Personen durchgeführt. Man sieht jedoch hier, dass durch die Betonung der Qualitätssicherung eher das V-Modell geeignet ist.

Auch bei der Dekomposition des Lastenhefts in einen fachlichen und technischen Systementwurf bzw. eine Komponentenspezifikation ist bei uns im Projekt geplant. Es ist vorgesehen im Projektverlauf aus dem Fachkonzept eine funktionalen Systementwurf und eine Komponentenspezifikation für die jQuery-Komponente zu erstellen. Da im Bereich des CMS vorhandener Code konfiguriert wird, wird auf das technische Design von Drupal verwiesen. Dieses Vorgehen würde auch für eine Anwendung des V-Modells sprechen. Weiterhin haben wir im Projekt ein Risikomanagement initiiert. Dies ist auch mit dem V-Modell möglich.

Unter Betrachtung aller Argumente für das Wasserfallmodell und das V-Modell haben wir uns im Team für das V-Modell entschieden.

4. Anhang

4.1 Risikoliste

Nr.	Datum des Eintrags	Beschreibung	Schadenshöhe (1 - 4)	Wahrscheinlichkeit des Eintritts (1 - 4)	Wahrscheinlichkeit der Entdeckung (1 - 4)	Risiko-prioritätszahl	Kategorie	Maßnahme	Indikatoren
1	2012-12-16	Liste der möglichen Risiken für das Projekt ist unvollständig	3	2	2	12	Allgemeine planerische Risiken	<ul style="list-style-type: none"> > Review der Risikoliste mit allen Projektbeteiligten > Prüfen ob im Skript erwähnte Risiken auf das Projekt zutreffen und noch nicht in der Risikoliste enthalten sind 	<ul style="list-style-type: none"> > zu wenige Risiken identifiziert > es treten häufig unerwartete Probleme auf
2	2012-12-16	Anforderungen sind zu unklar definiert, was zu verschiedenen Interpretationen führen kann	4	2	2	16	Fachliche Risiken	<ul style="list-style-type: none"> > die Anforderungen an das System werden frühzeitig mit dem Kunden besprochen > regelmäßiges Feedback über den Projek- und Entwicklungsstand 	<ul style="list-style-type: none"> > Der Anforderungstext enthält unklare Begriffe wie sollte, könnte, müsste
3	2012-12-16	JavaScript Lernkartenfunktionalität verhindert das Lernen (z.B. durch Fehler kann die Auflösung nicht angezeigt werden)	3	2	1	6	Personelle Risiken	<ul style="list-style-type: none"> > Definition eines bzw. weniger Browsers, für welche diese Funktionalität funktionieren muss (reduziert die Testaufwände) > manueller Test durch die Entwicklung und den Test > verwendung von Standard-Bibliotheken (jQuery) 	<ul style="list-style-type: none"> > Tests durch die Entwickler und Tester schlagen fehl
4	2012-12-16	Design (CSS) der Anwendung führt zu Darstellungsproblemen	2	2	1	4	Personelle Risiken	<ul style="list-style-type: none"> > manueller Test durch die Entwicklung und den Test 	<ul style="list-style-type: none"> > Tests durch die Entwickler und Tester mit verschiedenen Browsern
5	2012-12-16	fehlende oder nicht ausreichende Kompetenzen für die Ausführung der rollenspezifischen Aufgaben	2	1	2	4	Personelle Risiken	<ul style="list-style-type: none"> > Rollenverteilung anhand der Eigeneinschätzung der Teammitglieder > Rückfragen, Absprachen und Unterstützung durch das gesamte Team > Aufgabenverteilung & Definition von Lieferterminen (z.B. Dokument X wird von Y bis zum Tag Z fertiggestellt) 	<ul style="list-style-type: none"> > Lieferungen von Aufgaben zu definierten Terminen werden nicht eingehalten > Lieferungen entsprechen nicht der geforderten Qualität
6	2012-12-16	Ausfall von Stefan Bregenzer als Systembetreuer und -Entwickler (z.B. Krankheit, Urlaub)	4	2	1	8	Personelle Risiken	<ul style="list-style-type: none"> > Bereitstellung der root - Benutzerkennungen für andere Mitglieder zur Wartung des Systems > Einarbeitung anderer Teammitglieder, insbesondere des 2. Entwicklers in das System "Drupal" (wurde bereits in einer internen Telko zwischen Stefan B. und Matthias K. getan) 	
7	2012-12-19	Ausfall von anderen Teammitgliedern (z.B. Krankheit, Urlaub)	2	2	1	4	Personelle Risiken	<ul style="list-style-type: none"> > "Vier-Augen-Prinzip" für QS und Entwicklung > Ausfall des Anforderungsanalytikers oder der Projektleitung müsste Teamintern aufgefangen werden > Dokumente werden Online erarbeitet und stehen dem Team zur Einarbeitung in die zu kompensierende Aufgabe bereit > Urlaube werden erfragt und sind bekannt 	<ul style="list-style-type: none"> > Krankmeldung > frühzeitige Information über Urlaubsplanung
8	2012-12-13	Zusammenführung von Dokumenten führt zu Fehlern	3	3	2	18	Risiken in der Person des Projektleiters	<ul style="list-style-type: none"> > Review nach Zusammenführung > Paralleles arbeiten über GoogleDocs an dem selben Dokument, um Zusammenführen zu vermeiden 	<ul style="list-style-type: none"> > es gibt mehr als 1 Dokument an dem parallel gearbeitet wird > nach dem Zusammenführen fehlen Informationen
9	2012-12-13	Es ist nicht bekannt, was das maßgebliche Dokument ist, mit dem weitergearbeitet wird	3	2	3	18	Risiken in der Person des Projektleiters	<ul style="list-style-type: none"> > Repository und Linksammlung (zentrale Übersicht aller Dokumente) 	<ul style="list-style-type: none"> > es gibt mehr als 1 Dokument
10	2012-12-13	Übersicht bei der Vielzahl der Dokumente geht verloren	2	2	1	4	Risiken in der Person des Projektleiters	<ul style="list-style-type: none"> > Repository und Linksammlung (zentrale Übersicht aller Dokumente) 	<ul style="list-style-type: none"> > es gibt mehr als 1 Dokument > einzelne Teammitglieder halten sich zurück / fragen nicht nach
11	2012-12-18	Es herrschen Unklarheiten im Bezug auf die Zuständigkeiten / der zu bearbeitenden Aufgaben	3	2	1	6	Risiken in der Person des Projektleiters	<ul style="list-style-type: none"> > Der PL muss eine klare Kommunikationsstruktur etablieren (z.B. Mail-Template mit ToDos, Wer, bis wann) > Termine und Zuständigkeiten werden schriftlich im Protokoll der Telefonkonferenz festgehalten 	<ul style="list-style-type: none"> > einzelne Teammitglieder fragen andere nach den nächsten Schritten bzw. Aufgaben

12	2012-12-16	Datenverlust aktuell eingeebener Daten durch parallele Erfassung- & Wartungsarbeiten	1	1	1	1	Technische Risiken	> Kommunikation von Wartungsterminen durch die Entwicklung > lokale Erfassung der Lernkarten durch Autor - C&P in das System	> Daten die ein Autor erfasst hat werden ihm in der Anwendung nicht angezeigt
13	2012-12-16	Datenverlust durch technische Probleme (z.B. bei Einspielen einer neuen DB Version etc.)	3	1	1	3	Technische Risiken	> Backup der Datenbank vor jeder Wartungsaktion am System > lokale Erfassung der Lernkarten durch Autor - C&P in das System	> Daten welche vorher existierten werden nicht angezeigt
14	2012-12-16	Kunde verzögert aus internen Gründen (Interesse am Projekt gesunken) die Projektabnahme erheblich.	4	1	3	12	Umwelt Risiken	> kontinuierliches Projektmarketing durch regelmäßigen Kundenkontakt und Vorstellung des Bearbeitungsstandes	> Rückmeldungen vom Kunden dauern lang
15	2012-12-17	Der Hostinganbieter für das Projekt erhebt Kosten	4	1	1	4	Umwelt Risiken	> das Projekt sollte eine Liste von potentiellen kostenlosen Web-Hosting-Plattformen für Drupal bereithalten, um einen schnellen Umstieg zu gewährleisten	> Kontaktaufnahme des Anbieters über geänderte Vertragsbedingungen > Inhalte sind nicht mehr erreichbar
16	2012-12-19	Technische Probleme auf Seiten des Hostinganbieters machen die Inhalte/ Daten unerreichbar	4	1	1	4	Umwelt Risiken	> regelmäßiges Backup der Datenbank > regelmäßiges Backup des Quellcodes > Liste potentieller Web-Hosting-Plattformen für Drupal bereithalten	> Inhalte sind nicht mehr erreichbar
17	2012-12-13	Zulieferungen für Teilleistungen erfolgen nicht rechtzeitig	3	3	1	9	Zeitliche Risiken	> Terminabsprachen werden schriftl. festgehalten. Termin für Review, dadurch fragt Reviewer im Zweifel nach.	> Lieferung erfolgt nicht rechtzeitig per Email oder über GoogleDocs
18	2012-12-13	Einarbeitung von Zulieferungen gestaltet sich als aufwändig	2	2	2	8	Zeitliche Risiken	> Verwendung von GoogleDrive als Hilfsmittel bei Mehr-Personen-Entwicklung	> Verzögerungen bei Abgaben > häufiges Nachfragen des Bearbeiters
19	2012-12-13	Einzelne Teammitglieder verpassen ein Meeting	1	4	1	4	Zeitliche Risiken	> Protokoll per Mail an alle	> Mitglied kündigt an, dass es sich verspäten könnte.
20	2012-12-16	zu optimistische Planung für die Bearbeitungszeit	3	2	2	12	Zeitliche Risiken	> regelmäßige Kommunikation des Bearbeitungsstandes und Verfügbarkeiten jedes Mitgliedes > Statustabelle für Aufgaben (0-100% oder Markierung "erl.")	> Mitglieder teilen in Jour Fixe Zeitprobleme mit