

Hochschule Hannover, Fakultät IV: Wirtschaft und Informatik
Bachelorarbeit im Studiengang Wirtschaftsinformatik, Wintersemester 2021/2022

Konzeption, Datenmodellierung und prototypischer Aufbau eines Prozess-Tracking-Tools zur Steuerung und Umsetzungsverfolgung einer S/4HANA Transformation im Vorgehensmodell eines IT-Beratungsunternehmens

Abgabedatum: 08. Februar 2022

Lukas Hampel
Matrikelnummer: 1481025
Scharnhorststr. 8
31785 Hameln

Erstprüfer: Herr Prof. Dr. Raymond Fleck
Zweitprüfer: Herr Michael Bloß, adesso orange AG

Sperrvermerk

Lorem

Vorbemerkung

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Zielsetzung und Vorgehen	2
2	Grundlagen	4
2.1	ERP-Systeme	4
2.2	SAP	4
2.2.1	Die SAP SE	4
2.2.2	SAP-ERP	7
2.2.3	SAP HANA	9
2.2.4	SAP S/4HANA	11
2.3	Transformation	11
2.3.1	Definition	11
2.3.2	Die vier R der Transformation	11
2.3.3	Digitale Transformation	12
2.4	SAP S/4HANA Transformation	13
2.4.1	Greenfield	13
2.4.2	Brownfield	13
2.4.3	Hybrid	13
3	Unternehmerischer Kontext	14
3.1	Die adesso orange AG	14
3.1.1	Vorstellung des Unternehmens	14
3.1.2	Geschäftsmodell	14
3.2	Vorgehensmodell S/4HANA Transformation	14
3.2.1	Aufbau	14
3.2.2	Phasen	14
3.2.3	Tools	14
3.2.4	Methodiken	14
3.2.5	Einordnung des BTT	14
4	Methodik	15
4.1	Erhebung des Ist-Zustandes	15
4.2	Requirements Engineering	15
4.2.1	Vorgehensmodell nach Balzert	15
4.3	Vorgehen	15
5	Erhebung Ist-Zustandes	16
5.1	Problemstellung	16
5.2	Beschreibung Ist-Zustand	16
5.3	Bewertung der aktuellen Umsetzung	18
5.3.1	Welche Verbesserungspotenziale gibt es	20
5.3.2	Wie ist das allgemeine Stimmungsbild?	20
5.3.3	Welche Ideen und Verbesserungsvorschläge gibt es?	20

6	Ermittlung der Anforderungen	21
6.1	Ermittlung der Stakeholder	21
6.1.1	Analyse der Stakeholder	21
6.1.2	Riskobewertung der Stakeholder	23
6.2	Erhebung der Anforderungen	24
6.2.1	Informationen durch den Auftraggeber	24
6.2.2	Befragung im Unternehmen	25
6.2.3	Ergebnisse der Umfrage	25
7	Spezifikation der Anforderungen	26
7.1	Visionen und Ziele	26
7.2	Rahmenbedingungen	28
7.3	Kontext und Überblick	28
7.4	Funktionale Anforderungen	28
7.4.1	Anwendungsfall 1: User verwalten	29
7.4.2	Anwendungsfall 2: Projekt anlegen	31
7.4.3	Anwendungsfall 3: Fortschritt erfassen	32
7.4.4	Anwendungsfall 4: Fortschritt überprüfen	33
7.4.5	Anwendungsfall 5: Teilprojekt verwalten	35
7.4.6	Anwendungsfall 6: Prozess erfassen	36
7.5	Qualitätsanforderungen	37
8	Analyse der Anforderungen	38
8.1	Rollen und Berechtigungen	38
9	Vorstellung der fachliche Lösung	40
9.1	Datenmodellierung	40
9.1.1	Ermittlung der Klassen	40
9.1.2	Übersichtsklassendiagramm	40
9.1.3	Vollständiges Klassendiagramm	40
9.2	Prototyp	40
9.2.1	Verwendete Werkzeuge	40
9.2.2	Aufbau der Benutzeroberfläche	40
10	Fazit	41
11	Anhang	42
12	Quellenverzeichnis	42
13	Index	44
14	Erklärung zur ordnungsgemäßen Erstellung	44

Glossar / Abkürzungsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

1	Das Intelligente Unternehmen	6
2	Die Module von SAP-ERP	8
3	Die vier R der Transformation	12
4	Risikobewertung der Stakeholder	24
5	Anwendungsfalldiagramm	29

Tabellenverzeichnis

Kurzfassung

1 Einleitung

1.1 Motivation

Die SAP SE (fortan, in Abgrenzung zum Produkt, als „die“ SAP bezeichnet) ist der größte Anbieter für Unternehmenssoftware in Europa¹ und hat mit dem Produkt SAP-ERP eine der am weitesten verbreiteten Enterprise-Ressource-Planning (ERP)-Software geschaffen².

Mit der neusten Generation SAP S/4HANA sollen in den nächsten Jahren die bereits etablierten Versionen SAP R/2 und SAP R/3 sukzessive abgelöst werden, bevor die Unterstützung, in Form von Weiterentwicklungen und Aktualisierungen, durch die SAP bis zum Jahr 2030 vollständig eingestellt wird³. Die Generation S/4HANA bringt viele neue Funktionen, unter anderem viele Cloud-Funktionalitäten mit sich, weshalb die Umstellung für die meisten Unternehmen eine große Hürde darstellt, die in der Regel nicht mit den intern vorhandenen Ressourcen bewältigt werden kann. Allerdings bringt die Aktualisierung auf die neueste Generation auch viele Chancen mit sich, um den Aufbau der Systeme und der darin abgebildeten Geschäftsprozesse komplett neu zu denken, da durch die Änderungen und neuen Funktionen überlicherweise viele Prozesse bei der Umstellung überarbeitet werden müssen. Das erleichtert bspw. die Trennung von historisch gewachsenen Strukturen und die Annäherung bzw. Etablierung des Industriestandards und dessen Best-Practises. Dadurch erreicht man im Anschluss eine Verringerung der Wartungskosten für die Systeme und eine Optimierung und Effizienzsteigerung der Geschäftsprozesse.⁴

Um eine solche Transformation durchzuführen, ist jedoch viel Wissen und Erfahrung im Projektmanagement und der Projektorganisation notwendig, vorallem aber auch viel Expertise in den Disziplinen der einzelnen Fachbereiche. Die SAP setzt in den Bereichen Vertrieb, Service, Betrieb und Entwicklung ihrer Produkte auf ein breit aufgestelltes Partnerprogramm, in dem Drittunternehmen aufgenommen werden

¹SAP SE, o.J.(b).

².

³IGZ, 2020.

⁴.

können, um sich für eine Kooperation zu qualifizieren⁵. Dadurch haben sich viele IT-Beratungsunternehmen auf das Themengebiet SAP spezialisiert und bieten nun auch eine SAP S/4HANA-Transformation für ihre Kunden an.

1.2 Zielsetzung und Vorgehen

In der hier vorliegenden Bachelorarbeit aus dem Studiengang der Wirtschaftsinformatik soll es um die Konzeption, Datenmodellierung und den prototypischen Aufbau eines Prozess-Tracking-Tools gehen, das im Vorgehensmodell eines IT-Beratungsunternehmens in der SAP S/4HANA-Transformation zum Einsatz kommen soll.

Das Tool soll auf dem gesamten Transformationspfad eines S/4HANA-Projekts produktiv zum Einsatz kommen und frühzeitig einen Überblick über alle betroffenen Transformationsobjekte geben und den aktuellen Zustand dieser, bis zur Fertigstellung des Projekts, erfassen und wiedergeben können. Dadurch soll erreicht werden, dass zu jedem Zeitpunkt der aktuelle Fortschritt der Transformation in einem Prozess begutachtet werden kann und durch die ganzheitliche Erfassung von Geschäftsprozessen kein Artefakt dieser außer acht gelassen wird, wodurch Probleme im Projektverlauf vermieden werden sollen und die notwendige Fehlerbehebung auf ein Minimum reduziert werden soll. Das erklärte Ziel ist dabei die Qualitätsverbesserung und die Effizienzsteigerung der Transformation.

In dieser Arbeit soll es in erster Linie um die Konzeptionierung dieses Tools gehen. Dazu wird der Requirements Engineering-Prozess bis zu der Erreichung eines GUI-Prototypen dargestellt, umgesetzt und eine Datenmodellierung angefertigt. Bis mit der Konzeptionierung jedoch begonnen wird, werden zuerst die grundlegenden Methodiken der Softwareentwicklung und des Requirements-Engineering vorgestellt, danach die theoretischen Grundlagen zu SAP und zur S/4HANA-Transformation beschrieben und im Anschluss der unternehmerische Kontext beschrieben, indem die Entwicklung stattfindet. Dazu wird das auftraggebende Unternehmen vorgestellt, sein Geschäftsmodell beschrieben und das selbstentwickelte Vorgehensmodell zur

⁵SAP SE, o.J.(c).

S/4HANA-Transformation erklärt. Im Anschluss beginnt der Entwicklungsprozess mit der Erhebung des Ist-Zustandes, in der die Problemstellung dargestellt wird und die aktuell im Einsatz befindliche Lösung beschrieben wird. Danach erfolgt, nach Analyse der verschiedenen Stakeholder, die Spezifikation der Anforderungen an das Programm, die im Anschluss mit Hilfe einer objektorientierten Analyse und eines Datenmodells analysiert werden. Ergebnis dieses Requirements Engineering-Prozesses ist ein OOA-Modell (Objektorientiertes-Analyse-Modell) sowie der Prototyp, der die Datenelemente des OOA-Modells auf der Benutzeroberfläche abbildet, jedoch noch keine Speicherung von Daten oder Anwendungsfunktionen implementiert hat. Nach Beendigung der Anforderungsanalyse folgt zum Schluss die abschließende Diskussion und ein Fazit mit Selbstreflexion, indem das Vorgehen noch einmal bewertet wird.

2 Grundlagen

Im folgenden Kapitel werden die theoretischen Grundlagen behandelt, die für das Verständnis dieser Arbeit notwendig sind. Dabei geht es in erster Linie um allgemeine Begrifflichkeiten aus dem wirtschaftlichen Kontext des zu entwickelnden Programms.

2.1 ERP-Systeme

ERP ist ein Akronym für den englischen Begriff „Enterprise Resource Planning“, also das Planen von Unternehmensressourcen, u.a. in den Bereichen Beschaffung, Produktion, Vertrieb, Personalwirtschaft und Finanzwesen.⁶ Ein ERP-System beschreibt somit eine Software, die Prozesse aus diesen Bereichen in einem Anwendungspaket integriert und die dabei anfallenden Daten in einer zentralen Datenbank abspeichert. Dadurch werden Redundanzen in der Datenhaltung vermieden und die Umsetzung von bereichsübergreifenden Unternehmensprozessen ermöglicht⁷. ERP-Systeme nutzen in der Regel eine Client-Server-Architektur und sind komponentenorientiert, das heißt, Unternehmen können, je nach Anforderungen ihrer Wertschöpfungsprozesse, die benötigten Komponenten frei wählen. Dadurch ist eine schrittweise Einführung der ERP-Software, über einen längeren Zeitraum, möglich.⁸

2.2 SAP

2.2.1 Die SAP SE

Die SAP SE wurde im Jahr 1972 von fünf ehemaligen IBM-Mitarbeitern unter dem Namen „Systemanalyse und Programmentwicklung GbR“⁹ mit dem Ziel gegründet, eine Standardanwendungssoftware für die Echtzeitverarbeitung zu entwickeln. Im Jahr 1973 wurde durch die SAP mit dem „System RF“ das erste Produkt für die Finanzbuchhaltung vorgestellt, was den Grundstein für die erste SAP-Generation „SAP

⁶Vgl. Hansen, 2001, S. 523.

⁷Vgl. ebd.

⁸Vgl. ebd., 524 f.

⁹Vgl. think ING., o.J.

R/1“ legen sollte. Durch die ständigen Weiterentwicklungen wurde das System stets erweitert und fand bei immer mehr Kunden anklang. 1976 wurde die Gesellschaft bürgerlichen Rechts aufgelöst und in eine GmbH überführt. Im selben Jahr wurde bereits mit nur 25 Mitarbeitern ein Umsatz von 3,81 Mio. DM erzielt.¹⁰

Im Jahr 1979 folgt schließlich die zweite Produktgeneration „SAP R/2“, die eine höhere Stabilität mit sich brachte und in weitere Geschäftsbereiche vordrang. In der Generation R/2 waren bereits die Module RF für Finanzbuchhaltung, RK für die Kostenrechnung, RM für Materialwirtschaft, Produktionsplanung und Instandhaltung, RP für die Personalwirtschaft und RV für den Vertrieb verfügbar.¹¹

Im Jahr 1988 wurde die SAP GmbH schließlich in eine Aktiengesellschaft überführt und startete an der Börse Frankfurt sowie in Stuttgart. Im selben Jahr erwirtschaftet SAP bereits einen Umsatz von 245 Mio. DM und hatte bereits 940 Mitarbeiter. Bereits zu diesem Zeitpunkt war die dritte Generation „SAP R/3“ in Entwicklung, die schließlich im Jahr 1992 erschien und, in Gegensatz zu ihren Vorgängern, die als Mainframe-Anwendungen liefen, auf einer Client-Server-Architektur aufgebaut war. Das führte dazu, dass SAP immer erfolgreicher wurde und auch international immer weiter expandierte, sodass im Jahr 1997 schließlich 1,6 Mrd. DM Umsatz erwirtschaftet wurden. 1995 begann SAP damit, seine Vertriebsaktivitäten im deutschen Mittelstand auszubauen, da zuvor die Hauptkundenzielgruppe nur größere Unternehmen waren. In den darauffolgenden Jahren startete die SAP zusammen mit Microsoft seine Internetstrategie und setzte mit „mySAP.com“ vermehrt den Fokus auf E-Commerce und E-Business-Lösungen und seit dem Jahr 2007 auch auf Business Intelligence.¹² Ab dem Jahr 2009 richtete sich die SAP verstärkt auf die Bereiche der Datenbanktechnologie und Cloud Computing aus, woraus schließlich im Jahr 2011 die Datenbanktechnologie „SAP HANA“ entstand, die vorallem Geschwindigkeitsoptimierungen in der Datenverarbeitung mit sich brachte. 2015 wurde schließlich die vierte, heute noch aktuelle, SAP-Generation „SAP S/4HANA“ vorgestellt, die

¹⁰Vgl. SAP SE, o.J.(a).

¹¹Vgl. Ratbacher GmbH, o.J.

¹²Vgl. SAP SE, o.J.(a).

vollständig auf SAP S/4HANA basiert und eine moderne Benutzeroberfläche mit sich bringt, mit der Anwendungen auch auf mobilen Endgeräten dargestellt werden können. Auch bietet die SAP mit S/4HANA erstmalig Cloud-Lösungen für ihre Kunden, was besonders auf kleine und mittelständische Unternehmen abzielt.¹³

Im Jahr 2020 belief sich der Gesamtumsatz der SAP SE auf 27,338 Mrd. EUR (IFRS), worauf alleine ca. 15 Mrd. EUR auf den Vertrieb von „On-Premise“ Softwarelizenzen und -Support zurückzuführen sind und ca. weitere 8 Mrd. EUR auf die Umsätze mit Softwarelizenzen und -Support aus den Cloud-Plattformen zurückgehen. Nach Abzug der operativen Aufwendungen und der Steuern blieben davon 5,238 Mrd. EUR Gewinn (IFRS).¹⁴

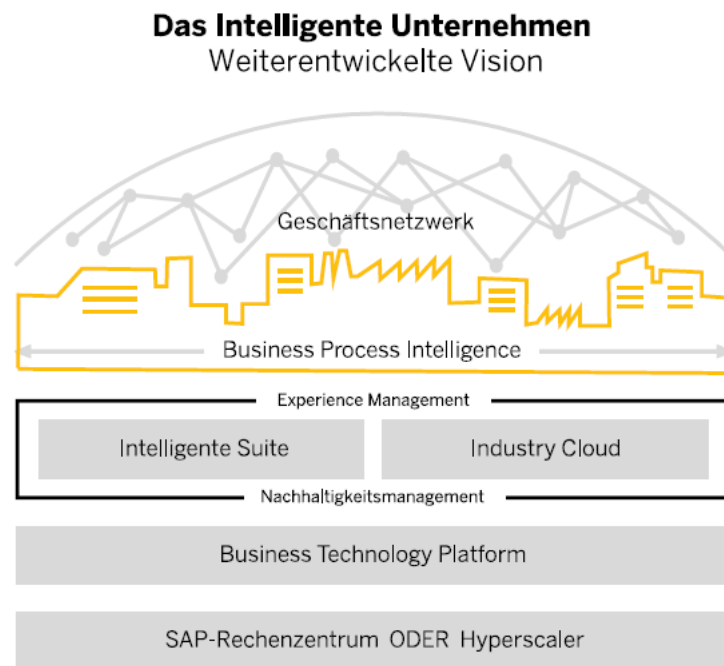


Abbildung 1: Das Intelligente Unternehmen (SAP SE, 2021a, S. 53)

Die SAP verfolgt derzeit die Vision ihre Kunden zu einem intelligenten Unternehmen zu entwickeln, in denen die Prinzipien der Innovation, Integration, Agilität und Geschwindigkeit an vorderster Stelle stehen. Außerdem alle Elemente eines Unternehmens verbunden werden und ineinandergreifen. Die Komponenten eines solchen intelligenten Unternehmens sind nach Vorstellungen der SAP ein Geschäftsnetzwerk,

¹³Vgl. SAP SE, 2021b.

¹⁴Vgl. SAP SE, 2021a, S. 142.

das die unternehmensübergreifenden Prozesse miteinander verknüpft, eine Business Process Intelligence, die die Geschäftsprozesse analysiert und optimiert, das Experience Management, das die Daten der Anwender, Kunden und Mitarbeiter analysiert, eine Business Technology Platform, die das Fundament für die Integration und Erweiterung von Anwendungen liefert und dem Kunden Möglichkeiten für künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen und Prozessautomatisierung bietet, und einem SAP-Rechenzentrum oder einem Hyperscaler, also einem Infrastructure-as-a-Service Anbieter wie Amazons AWS oder Microsoft Azure.¹⁵ Dadurch soll das Ziel erreicht werden, langfristig die Abläufe der weltweiten Wirtschaft zu verbessern.

2.2.2 SAP-ERP

SAP ERP, oder auch SAP ECC (SAP ERP Central Component), ist die Weiterentwicklung der dritten Generation des SAP ERP-Systems, „SAP R/3“, das im Jahr 1992 die zweite Produktgeneration „SAP R/2“ ablöste und im Jahr 2003 in „SAP ERP“ umbenannt wurde.¹⁶ Der Name setzt sich dabei aus dem „R“ für den Begriff „Realtime“, also Echtzeit, für die Echtzeitdatenverarbeitung und der „3“ zum einen für die dritte Generation, aber auch für die dreischichtigen Architektur, die dem System zugrunde liegt, bestehend aus Datenbank, Anwendungsserver und Client. Die dritte SAP-Generation verfügt dabei über eine zentrale Datenbank, in der alle Daten aus den einzelnen Modulen und den verteilten Anwendungen gesichert werden. SAP ERP bzw. SAP ECC stellt die Zentrale Komponente der „SAP Business Suite“ dar, in der noch andere Produkte von SAP erhältlich sind, die auf andere Anwendungsbereiche als ERP abzielen, aber mit den selben Daten arbeiten, zum Beispiel dem CRM (Customer Relationship Management) oder dem SCM (Supply Chain Management).¹⁷ Durch die unterschiedlich ausgerichteten Systeme können sich die Kunden ihre Systemlandschaft frei zusammenstellen und diese spezifisch an ihr Geschäftsmodell anpassen. Dadurch wird eine noch tiefer gehende Integration

¹⁵Vgl. SAP SE, 2021a, S. 53 f.

¹⁶Vgl. GAMBIT Consulting GmbH, 2022.

¹⁷Vgl. Biermann, 2020.

von Geschäftsprozessen ermöglicht, da all diese Systeme mit der selben, zentrale Datenbanken arbeiten. Die aktuellste SAP-ERP Version ist das Enhancementpackage 8 für SAP ERP 6.0 und ist im Jahr 2016 erschienen, da „SAP R/3“ seit 2015 durch die neuste Generation „SAP S/4HANA“ abgelöst wurde.¹⁸

SAP bietet für das Grundsystem unterschiedliche Modulen an, die das System erweitern und ebenfalls durch die Kunden frei, nach ihren jeweiligen Anforderungen, zusammengestellt werden können.



Abbildung 2: Die für SAP-ERP erhältlichen Module (Stachowiak, o.J.)

In der Abbildung 2 sind die für SAP-ERP erhältlichen Module und die dazugehörigen Anwendungen bzw. Systeme abgebildet. Die wichtigsten Module und gleichzeitig den Kern des Systems stellen dabei die Module FI, CO, MM, SD, PP und HCM dar, die zum Teil auch standardmäßig in jeder SAP-Installation vorinstalliert sind.¹⁹ Auf der rechten Seite der Abbildung 2 sind im inneren Kreis der äußeren Umrandung der Raute, in rot, die Module des Rechnungswesen dargestellt, FI für das externe Rechnungswesen und CO für das Controlling, bzw. das interne Rechnungswesen sind dabei am weitesten verbreitet. Auf der linken Seite sind in grün die Logistikmodule zu sehen, bei denen PP für die Produktion, MM für die Materialwirtschaft, SD für den Vertrieb und PM für die Instandhaltung im Vordergrund stehen. Als dritte Kategorie kommt in den aktuellen Versionen von SAP ERP noch das Modul Human Capital

¹⁸Vgl. Wikipedia, 2021b.

¹⁹Vgl. Tritschler und Britton, 2019, S. 8.

Management (HCM) für die Personalwirtschaft dazu, das das HR-Modul abgelöst hat.²⁰ Im äußeren Kreis der äußeren Umrandung der Raute sind in blau die Module der SAP Business Suite dargestellt und in orange die zusätzlich erhältlichen SAP-Produkte, für CRM, SCM, etc.²¹

2.2.3 SAP HANA

SAP HANA ist eine sogenannte In-Memory-Datenbanktechnologie, die eigens durch die SAP für ihre Produkte entwickelt wurde, mit der große Datenmengen schnell ausgewertet werden können. Die Abkürzung HANA steht dabei für „Hyper Performance Analytic Appliance“, zu deutsch etwa „Höchstleistungsauswertungsinstrument“. Die Technologie wurde bereits im Jahr 2008 von SAP in Zusammenarbeit mit der Universität Stanford und dem Hasso-Plattner-Institut²² entwickelt. Die Besonderheit von HANA ist, dass es sich dabei um sogenannte „In-Memory-Datenbanken“ und die Inhalte der Datenbank durchgehend im Hauptspeicher (RAM) geladen sind und nicht, wie bei herkömmlichen relationalen Datenbanken, nur der aktuell für die Verarbeitung benötigte Teil vom Dauerspeicher in den Hauptspeicher geladen wird.²³ Dadurch sollen die Zugriffsgeschwindigkeiten bis „[...] zu 100.000-mal schneller als bei einer Festplatte[...]“²⁴ sein. Das vollständige Laden der Datenbank bewirkt zwar, dass dadurch der Hauptspeicher stark belastet wird und durch die Datenmengen entsprechend viel Kapazität benötigt, jedoch bewirkt das Moore'sche Gesetz, dass durch das Voranschreiten der Technologien alle 18-24 Monate die mögliche Computerleistung verdoppelt wird und gleichzeitig die Preise je Speichereinheit sinken.²⁵ Da, im Gegensatz zu dem stückweisen Laden aus dem Datenspeicher, der Zugriff aus dem Hauptspeicher deutlich schneller von statten geht, ermöglicht HANA somit eine verbesserte Verarbeitung von großen Datenmengen mit hoher Geschwindigkeit. So ist es Unternehmen möglich die gesamte Datenbank in Echtzeit zu analysieren

²⁰Vgl. newjob.de, o.J.

²¹Vgl. Stachowiak, o.J.

²²Hasso Plattner ist einer der Mitbegründer der SAP

²³Vgl. Luber und Litzel, 2017.

²⁴Vgl. RZ10, 2019.

²⁵Vgl. Wirtschaftslexikon, o.J.

und darauf basierende Entscheidungen zu treffen, wodurch Geschäftsprozess beschleunigt und effizienter gemacht werden können. Eine weitere Besonderheit von HANA ist die Spaltenorientierung, da traditionelle, relationale, Datenbanken in der Regel zeilenorientiert arbeiten und die einzelnen Datensätze je Zeile gespeichert werden. Dadurch ist es möglich, zum Beispiel bei Auswertungen, schnell auf alle Dateneinträge eines Datenbankattributs zuzugreifen, da diese zusammen in einer Zeile gespeichert werden. Auch sind in HANA analytische und transaktionale Daten gemeinsam verfügbar und die analytischen Daten werden nicht, wie bei herkömmlichen Datenbanken, vorher repliziert. Dadurch arbeiten Analysen in HANA stets mit den aktuellen, transaktionalen, Datensätzen. Um die Schreibvorgänge zu beschleunigen, gibt es in HANA einen Buffer, der die zeilenbasiert gelieferte Daten in die benötigte Spaltenstruktur umwandelt.²⁶

Ein Problem, das bei In-Memory-Datenbanken besteht, ist die Erfüllung der sogenannten ACID-Kriterien, die von Datenbanken, bzw. Datenbank-Managementsystemen erfüllt werden müssen. Das Akronym „ACID“ steht dabei für die Eigenschaften Atomicity (Atomarität), Consistency (Konsistenz), Isolation (Abgrenzung) und Durability (Dauerhaftigkeit). Von Natur aus kann die Anforderung der Dauerhaftigkeit bei der Datenhaltung im Hauptspeicher nicht gegeben werden, da dieser flüchtig ist und im Falle einer Stromunterbrechung durch einen Stromausfall, oder Systemabsturz seine Daten verliert. Um dieses Problem zu lösen gibt es in HANA einen „Persistenz Layer“, der dafür sorgt, dass die Datenbank in regelmäßigen Abständen (standardmäßig 300 Sekunden) in Form von „Savepoints“ (Sicherheitspunkten) auf einem Dauerspeicher gesichert wird. Um auch nichtbeendete Transaktionen auf der Datenbank wiederherzustellen, gibt es die Möglichkeiten den letzten Zustand anhand von Logs zu rekonstruieren. Auf dem selben Weg ist es auch möglich den vorherigen Zustand nach Abbruch einer Datenbanktransaktion wiederherzustellen, wodurch zugleich auch die Eigenschaft der Konsistenz gewährleistet wird.²⁷

²⁶Vgl. Luber und Litzel, 2017.

²⁷Vgl. Harmes, 2018.

2.2.4 SAP S/4HANA

SAP S/4HANA ist die neuste Generation

2.3 Transformation

2.3.1 Definition

Unter einer Transformation versteht man im allgemeinen einen grundlegenden Wandel, der durch bestimmte Faktoren, wie z.B. einer sprunghafte wirtschaftlichen, oder technologischen Entwicklung hervorgerufen wird. Die Transformation hält dabei idR. über einen längeren Zeitraum an und ist erst beendet, sobald sich die neu geschaffenen Strukturen etabliert und gefestigt haben.²⁸

Im betriebswirtschaftlichen Kontext versteht man unter einer Transformation (oder auch Business Transformation) die gezielte Umgestaltung eines Unternehmens und seiner Geschäftsprozesse, um auf veränderte Bedingungen am Markt einzugehen und sich ihnen anzupassen. Dabei ist das Ziel durch effizientere und vereinfachte Geschäftsprozesse einen Mehrwert in Form von niedrigeren Kosten bei gleichbleibender, oder bestenfalls verbesserter Qualität zu erreichen und dabei zusätzlich die Kundenzufriedenheit zu steigern.²⁹

2.3.2 Die vier R der Transformation

In den 1990er-Jahren wurde durch Gouillart und Kelly das Modell der „Vier R der Transformation“³⁰ entwickelt, was eine mögliche Form der Business Transformation darstellen soll. Aus diesem Modell hat die Beratungsgesellschaft Gemini Consulting (später in der Capgemini SE aufgegangen)³¹ ein Produkt entwickelt, indem die vier R für vier verschiedene Transformationsdimensionen stehen:

²⁸Vgl. Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2017.

²⁹Vgl. LeanIX GmbH, o.J.

³⁰Vgl. Recklies, 2012.

³¹Vgl. FIRMSconsulting, o.J.

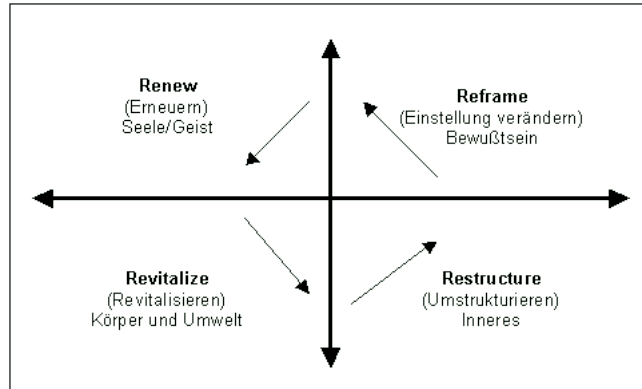


Abbildung 3: Die vier R der Transformation (Recklies, 2012)

Reframing (dt. *Einstellungsveränderung*) soll in einem Unternehmen dazu beitragen die Sichtweise auf sich selbst zu überdenken um sich dadurch von alten Denkmustern zu befreien. Um diese Einstellungsveränderung anzustoßen ist es wichtig, dass die Mitarbeiter motiviert werden und davon überzeugt sind durch die eingesetzte Energie einen Mehrwert zu generieren. Im nächsten Schritt muss anschließend eine Vision definiert werden, die sich erheblich von der präsenten Realität absetzt um im Anschluss daraus Ziele und Messgrößen zu entwickeln.

Restructuring (dt. *Restrukturierung*)

Revitalising (dt. *Wiederbelebung*)

Renewing (dt. *Erneuerung*)

2.3.3 Digitale Transformation

– Digitale Transformation

2.4 SAP S/4HANA Transformation

2.4.1 Greenfield

2.4.2 Brownfield

2.4.3 Hybrid

3 Unternehmerischer Kontext

3.1 Die adesso orange AG

3.1.1 Vorstellung des Unternehmens

3.1.2 Geschäftsmodell

3.2 Vorgehensmodell S/4HANA Transformation

3.2.1 Aufbau

3.2.2 Phasen

3.2.3 Tools

3.2.4 Methodiken

3.2.5 Einordnung des BTT

4 Methodik

4.1 Erhebung des Ist-Zustandes

Der Softwareentwicklungsprozess wurde im Studiengang Wirtschaftsinformatik der Hochschule Hannover ausgiebig behandelt und setzt sich aus

4.2 Requirements Engineering

4.2.1 Vorgehensmodell nach Balzert

Umfrage der MA

4.3 Vorgehen

Dazu wird zunächst auf die einschlägigen Begrifflichkeiten eingegangen um sich dann dem Themenkomplex der S/4HANA-Transformation zu nähern und ihre Eigenschaften und Besonderheiten zu erklären. Im Anschluss wird zuerst das Unternehmen, in dessen Kontext sich diese Arbeit abspielt, vorgestellt, um dann genauer auf das Geschäftsmodell und das Vorgehensmodell zur S/4HANA Transformation einzugehen.

Danach wird der aktuelle Ist-Zustand des Tools, bzw. die Form, die momentan verwendet wird, vorgestellt und genauer darauf eingegangen, warum diese Form durch eine Neuentwicklung ersetzt werden sollte. Schließlich wird die Konzeption des Programms stattfinden. Dazu werden im ersten Schritt die Anforderungen analysiert, indem Interviews mit unterschiedlichen Key-Usern und Stakeholdern geführt werden, um daraus verschiedene Anwendungsfälle und -beispiele heraus zu filtern. In der Anforderungsanalyse werden sich ebenfalls Geschäftsprozessmodelldiagramme, erste Klassendiagramme und Sequenzdiagramme wiederfinden, um die Anforderungen an die Entwicklung zu visualisieren. Im nächsten Schritt werden die erarbeiteten Anforderungen ausgeprägt

5 Erhebung Ist-Zustandes

5.1 Problemstellung

Der Business-Transformation-Tracker soll ein wichtiger Bestandteil der adesso orange AG eigenen Vorgehensweise zur Durchführung von S/4HANA Transformationsprojekten werden. Er soll dazu dienen alle im Transformationsprojekt betrachteten und im SAP-System abgebildeten Geschäftsprozesse inkl. ihrer Subprozesse und Prozessschritte zu erfassen, um sie entlang des Transformationspfades zu begleiten und übersichtlich den Fortschritt der Transformation und den allgemeinen Projektfortschritt zu ermitteln und darzustellen. Dadurch möchte man erreichen, dass die betrachteten Geschäftsprozesse und Prozessschritte stets unter den selben Gesichtspunkten betrachtet und bewertet werden, wodurch zum einen die Transformation der Prozesse hinterher wiedergegeben und zurückverfolgt werden kann und zum anderen für die Projektleitung stets ein aktueller Fortschrittsgrad eingeholt werden kann. Primär soll der BTT jedoch als Verzeichnis für alle den Prozess betreffende Informationen, wie z.B. den verwendeten SAP-Transaktionscodes oder der Verortung der Beschreibung im Fachkonzept, aber auch als Checkliste für vorzunehmende Maßnahmen, wie z.B. der Aktualisierung des kundeneigenen Benutzerhandbuchs oder beschreibung des Prozesses im Fachkonzept. Diese Kriterien werden zu Beginn eines Projektes durch den (Teil-)Projektleiter in Zusammenarbeit mit dem Kunden definiert und unterscheiden sich von Projekt zu Projekt, aber auch innerhalb eines Projekts, von Teilprojekt zu Teilprojekt. Der BTT soll logisch in die verschiedenen Projektphasen unterteilt sein und soll dadurch auch den Projektplan in seinen Grundzügen wiedergeben können.

5.2 Beschreibung Ist-Zustand

Zum jetzigen Zeitpunkt existiert eine erste Version des Business-Transformation-Tracker in Form einer Spreadsheet-Vorlage. Diese kommt bereits in einigen Transformationsprojekten des Unternehmens zum Einsatz und unterstützt dabei bereits heute die Mitarbeiter in den Projekten.

Aufgebaut und bearbeitet wird das Dokument mit Hilfe des Programms Microsoft Excel, das durch seine globale Verbreitung als Standardsoftware für Tabellenkalkulation³² allgemein bekannt ist und auch im betrachteten Unternehmen zum Einsatz kommt.

Der Aufbau des Spreadsheets gliedert sich in die Spalten- und Zeilendimension auf. Im linken Kopfbereich der Tabelle sind die Basisinformationen des Dokuments enthalten, wie z.B. das zugehörige Projekt und das betrachtete SAP-Modul. Die Definition der betrachteten Prozessattribute erfolgt auf Ebene der Tabellenspalten. Dabei ist je Attribut eine Spalte vorgesehen, das im Kopfbereich der Tabelle definiert ist. Über der Zeile mit der Definition der Attribute werden mehrere dieser Attribute logisch zu einer Projektphase zusammengefasst. Auf der Ebene der Tabellenzeilen werden die einzelnen Prozesse und die dazugehörigen Prozessschritte, beginnend unterhalb des Tabellenkopfs, nacheinander aufgeführt, sodass die betrachteten Prozesse vollständig in der Tabelle abgebildet werden. Danach erfolgt in jeder angelegten Tabellenzeile die Ausprägung der vorher definierten Attribute. Dabei wird so vorgegangen, dass auf der linken Seite mit dem ersten Attribut begonnen wird und stetig von links-nach-rechts ein Attribut nach dem anderen ausgefüllt wird, bis schließlich die komplette Projektphase befüllt ist. Zum Ende einer jeden Phasen ist ein Fortschrittsgrad implementiert, der sich pro Zeile aus der Anzahl der ausgefüllten Zellen, bzw. Attribute ergibt. Es ist vorgesehen in der Tabelle alle betrachteten Projektphasen mit ihren jeweiligen Attributen nebeneinander visuell abzubilden und durch die Gesamtheit des Tabellenblattes einen chronologischen Aufbau in der Bearbeitung eines Prozessschrittes zu erzeugen.

Das Befüllen der Tabelle erstreckt sich in der Regel über den gesamten Projektzeitraum, was eine Zeit von mehreren Monaten bedeuten kann. Die Speicherung des BTT-Spreadsheets erfolgt zumeist lokal auf den Computern der Mitarbeiter, oder online in der vom Unternehmen genutzten Cloud-Plattform „Microsoft OneDrive“. Teilweise kommt es auch vor, dass die Dokumente in der IT-Infrastruktur des Kunden

³²Vgl. Wikipedia, 2021a.

abgelegt werden, da dies entweder aus Governance- bzw. Compliance-Vorgaben vorgegeben ist, oder die Projektmitarbeiter des Kunden ebenfalls Zugriff benötigen um mit dem Dokument zu arbeiten.

5.3 Bewertung der aktuellen Umsetzung

Die aktuelle Form des BTT bietet in seiner jetzigen Umsetzung als Spreadsheet einige Vor- und Nachteile die im Folgenden genauer beleuchtet und dargestellt werden sollen. Die Umsetzung in Microsoft Excel ermöglicht eine einfache Bearbeitung durch die Mitarbeiter. Dazu sind keine speziellen IT- bzw. Programmierkenntnisse notwendig, da die Bedienung von Microsoft Office und somit auch dem darin enthaltenen Microsoft Excel zu den Grundvoraussetzungen vieler digitalisierten Unternehmen gehört und somit fast jeder Mitarbeiter über die Fähigkeit verfügen sollte, bspw. ein neues Attribut durch eine zusätzliche Spalte hinzufügen zu können. Dadurch ist auch sehr einfach für die Mitarbeiter, auftretene Fehler, wie z.B. falsche Zellformeln oder fehlerhafte Darstellungen selbst mit wenigen Handgriffen zu beheben, ohne höhere Programmierkenntnisse besitzen zu müssen. Ebenfalls ist die generelle Arbeit mit Excel mit keinen großen Hürden verbunden, solange der Benutzer über einen Computer mit dem installierten Programm verfügt. Eine Internetverbindung ist dazu in der Regel, bei lokaler Verfügbarkeit der Datei, nicht notwendig, wodurch auch mobiles Arbeiten, z.B. aus der Bahn, möglich ist.

Bei Microsoft Excel handelt es sich um weitverbreitete Standardsoftware von einem großen IT-Konzern, die regelmäßige Updates mit Funktionserweiterungen und dem Schließen von Sicherheitslücken, sowie Fehlern erhält, weshalb Probleme mit der IT-Sicherheit in Form von Schwachstellen oder generellen Fehlern im System, bei korrekter Nutzung des Programms, als sehr unwahrscheinliche erachtet werden können. Durch die frei wählbaren Speicherort ist es möglich die Daten des BTT entweder zentral an einem vorgegebenen Ort, wie z.B. OneDrive oder dezentral auf unterschiedlichen Computern zu speichern, wodurch man Ausfällen von IT-Infrastruktur oder unbeabsichtigter Löschung vorbeugen kann, indem man unterschiedliche Datei-

versionen vorhält.

Allerdings bietet die unorganisierte, dezentrale Speicherung auf mehreren Computern auch Angriffsfläche auf die Schutzziele der Informationssicherheit, vor allem der Integrität und der Vertraulichkeit. Durch die Speicherung unterschiedlicher Versionen besteht die Möglichkeit von Datenverlust, indem falsche Dateiversionen bearbeitet werden, z.B. bei nicht eindeutiger Benennung der Dateinamen, oder wenn mehrere Personen gleichzeitig, unabgesprochen, an einem Dokument arbeiten und in der Zwischenzeit kein Abgleich zwischen den Versionen stattfindet. Auch bietet die dezentrale Speicherung auf verschiedenen Rechnern mehr Angriffsmöglichkeiten für Schadsoftware und Cyberkriminelle, als bei einer zentralen Speicherung, da die Wahrscheinlichkeit für Sicherheitslücken steigt, je höher die Anzahl der unterschiedlichen Rechnern, und somit die Zahl der jeweils installierten Programmen bzw. veralteter Software ist, die potentielle Sicherheitslücken beinhalten, und Ziele von Angriffen werden können.

Auch sind die Excel-Tabellen anfällig für unabsichtliche Datenmanipulation, bzw. Beschädigung der Tabelle an sich, da es sehr einfach passieren kann, dass größerer Datenmengen auf einmal gelöscht werden oder, dass komplexe Formeln versehentlich verändert werden und danach nicht mehr wie gewünscht funktionieren. Zwar gibt es die Möglichkeit Bereiche in einer Excel-Tabelle zu sperren und somit vor der Bearbeitung zu schützen, jedoch kommt dies in der Praxis nur selten zum Einsatz, da hierfür eine Kennwortvergabe notwendig ist und dies bei einer kollaborativen Zusammenarbeit unkonfortabel ist. Ein weiterer Nachteil der aktuellen Umsetzung ist der Funktionsumfang, den Microsoft in Excel anbietet, da das Programm eher für Berechnungen und das Arbeiten mit großen Datensätzen vorgesehen ist und die Textverarbeitung, wie sie hier beschrieben ist, im Grunde genommen eine Zweckentfremdung von Excel darstellt, und somit das Umsetzen von nützlichen Funktionen wie z.B. Checkboxes für bool'sche Attribute oder das Erstellen einer benutzerfreundlichen Oberfläche nicht möglich sind.

Aus den genannten Gründen ist es sinnvoll, die jetzige Umsetzung des BTT in eine

eigenständige Software zu überführen und dadurch die genannten Schwachstellen und Defizite der jetzigen Umsetzung auszugleichen und gleichzeitig den Funktionsumfang des Programms zu erweitern.

5.3.1 Welche Verbesserungspotenziale gibt es

5.3.2 Wie ist das allgemeine Stimmungsbild?

5.3.3 Welche Ideen und Verbesserungsvorschläge gibt es?

6 Ermittlung der Anforderungen

6.1 Ermittlung der Stakeholder

Bevor mit der Ermittlung der Anforderungen begonnen wird, müssen zuerst die Stakeholder identifiziert werden, die ein allgemeines Interesse an der zu entwickelnden Software, bzw. dem Tool haben. Dabei handelt es sich um Personen, die entweder von dem fertigen Produkt profitieren, oder die später das Produkt zu ihrer täglichen Arbeit einsetzen und daher ein Interesse am Funktionsumfang und der Benutzerfreundlichkeit haben.

6.1.1 Analyse der Stakeholder

Im Falle des Business-Transformation-Trackers wurde folgende Stakeholder ermittelt:

Oberes Management: Das obere Management des auftraggebenden Unternehmens ist der Auftraggeber für das Entwicklungsprojekt und hat daher besonderes Interesse in der erfolgreichen Fertigstellung des Projekts und der produktivsetzung der Software um somit Wertschöpfung zu generieren. Dazu kommt, dass das Ziel der Software die Unterstützung der Mitarbeiter in den Projekten ist und sich durch den Einsatz eine Effizienzsteigerung und Qualitätsverbesserung erhofft wird. Dadurch besteht die Möglichkeit der Reputationssteigerung gegenüber potentiellen Kunden und somit einer gesteigerten Nachfrage im Vertrieb, was ebenfalls im besonderen Interesse des Managements liegt. In Persona tritt das obere Management im Entwicklungsprojekt als Bereichsleiter „SAP Consulting and Development“ in Erscheinung.

Mittleres Management: Die Mitarbeiter des auftraggebenden Unternehmen im mittleren Management fungieren in der Regel in der Rolle eines Abteilungs- oder Projektleiters und haben daher ein besonderes Interesse an dem Funktionsumfang an der zu entwickelten Software, da sie durch den Funktionsumfang direkt in den Projekten profitieren können. So profitieren sie beispielsweise von

einer übersichtlichen Ansicht des gesamten Projekts und können durch Auswertungen besser das Projekt verwalten. Außerdem besitzen die Mitarbeiter des mittleren Managements ein Interesse darin, dass das Tool durch die Mitarbeiter verwendet wird, damit die darin geführten Daten stets auf dem aktuellen Stand sind.

Senior Consultants: Senior Consultants sind erfahrene Mitarbeiter des auftraggegebenen Unternehmens und arbeiten in der Regel als Projektleiter in kleineren Projekten oder als Teilprojektleiter in Projekten mit größerem Umfang. Sie haben ein großes Interesse im Funktionsumfang des BTT und sind auch sehr an der Übersichtlichkeit und Benutzerfreundlichkeit der grafischen Oberfläche interessiert, da sie, zusammen mit den Consultants, am intensivsten mit dem Programm arbeiten werden. Dabei stehen die Ziele der Datenkonsistenz und der generellen Verfügbarkeit des BTT im Vordergrund, damit eine reibungslose Arbeit ermöglicht wird.

Consultants: Die Consultants, bzw. Berater bilden den Kern der Mitarbeiterschaft des auftraggegebenen Unternehmens und treten in der Regel als Projektmitarbeiter in Erscheinung. Sie bilden die größte Zielgruppe, da sie am häufigsten mit dem Programm arbeiten werden und dort den Großteil der Datenerfassung durchführen werden. Deshalb ist es vom besonderen Interesse, den Projektmitarbeitern die Arbeit mit dem Produkt möglichst einfach zu machen und besonders auf die Benutzerfreundlichkeit in der Entwicklung zu achten. Dazu kommt, dass es wichtig ist, diese Stakeholdergruppe möglichst in die Entwicklung mit einzubeziehen, um Verbesserungsvorschläge und Ideen in die Anforderungen mit aufzunehmen.

Entwickler: Die (SAP-)Entwickler des Auftraggebers spielen nur eine untergeordnete Rolle im Kontext des Business Transformation Tracker, da die Befüllung und Auswertung nicht in ihr Aufgabenfeld gehört. Denkbar sind dennoch Szenarien, in denen sie aufgefordert werden einzelne Einträge in dem Programm

vorzunehmen, zu denen ihre Expertise benötigt wird. Auch besteht ein großes Interesse an Benutzerfreundlichkeit und Übersichtlichkeit, damit auch bei seltener Nutzung der Umgang mit dem Programm nicht schwer fällt.

Kunden: Weitere Stakeholder sind die Kunden des Auftraggebers, da diese ebenfalls Berührungspunkte mit dem Programm haben werden, wenn es Teil ihres Transformationsprojekts wird. Sie haben ein besonderes Interesse an der gesteigerten Effizienz und der gesteigerten Qualität ihrer Transformation, da dies für sie eingesparte Ressourcen in Form von weniger Projekttagen, weniger Aufwänden für die Transformation und geringere Wartungskosten im Anschluss durch die gesteigerte Qualität der Prozesse bedeutet. Dazu kommt, dass es dazu kommen kann, dass in größeren Projekten die Mitarbeiter des Kunden ebenfalls in direkten Kontakt mit dem BTT kommen, um bspw. bei der Erfassung der Prozesse zu unterstützen. Dadurch entsteht ein großes Interesse an der Übersichtlichkeit und der Benutzerfreundlichkeit, damit auch bei einmaliger Benutzung das gewünschte Resultat zustande kommt.

6.1.2 Riskobewertung der Stakeholder

Von den unterschiedlichen Stakeholdern gehen unterschiedliche Risiken im Bezug auf den Erfolg des Produkts aus. So gibt es auf der einen Seite ein unterschiedliches Konfliktpotential, das durch die unterschiedliche Mächtigkeit der Stakeholder, verschiedene Probleme im späteren Einsatz des Tools herbeiführen kann. So wäre es zum Beispiel denkbar, dass ein Consultant die Arbeit mit dem BTT verweigert, wenn seine persönlichen Anforderungen, in Form von Benutzerfreundlichkeit, außer Acht gelassen werden, oder, dass ein Mitarbeiter des mittleren Managements, in Form eines Projektleiters, den Einsatz von Anfang an garnicht erst vorsieht, wenn er der Meinung ist, dass das Tool keinen Mehrwert bietet, wenn seine Anforderungen an das Programm, beispielsweise in Form von Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit, nur unzulänglich erfüllt werden. Dieses Konfliktpotential lässt sich umgehen, indem die Personengruppen frühzeitig in die Anforderungsermittlung mit eingebunden werden

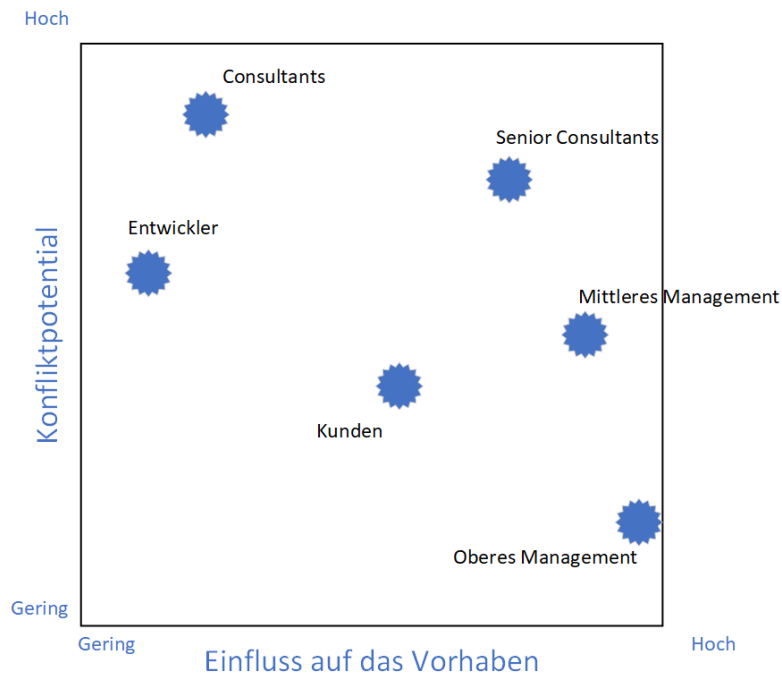


Abbildung 4: Subjektive Risikobewertung der genannten Stakeholder

und sie dadurch, im Rahmen der Möglichkeiten, selbst bei der Produktentwicklung mitwirken können. Besonders bei Stakeholdern mit großer Macht und hohem Konfliktpotential ist es daher wichtig Maßnahmen zu definieren, wodurch dieses gesenkt werden kann.³³

6.2 Erhebung der Anforderungen

6.2.1 Informationen durch den Auftraggeber

Zur Ermittlung der Anforderungen fanden mehrere Gespräche mit dem Auftraggeber statt, in denen zum einen auf den aktuellen Ist-Zustand eingegangen wurde, aber auch Ideen und Umsetzungsvorschläge besprochen wurde. Diese Informationen wurden bereits in dem vorangegangenen Kapitel 5 in der Problemstellung und in der Beschreibung des Ist-Zustandes untergebracht und werden nun genutzt um daraus die Anforderungen an das in Auftrag gegebene Programm zu entwickeln. Während des Entwicklungsprozess besteht ein enger Kontakt zu dem Auftraggeber, wodurch auftretene Rückfragen schnell beantwortet werden können.

³³Vgl. Balzert, 2009, S. 504 f.

6.2.2 Befragung im Unternehmen

Um von möglichst vielen Stakeholdern Anforderungen an eine Neuentwicklung des Business Transformation Trackers zu erhalten, wurde mit den Mitarbeitern des auftraggegebenen Unternehmen, die bereits mit der aktuellen Umsetzung des BTT, bzw. seinem Vorgänger, gearbeitet haben, eine Onlinebefragung durchgeführt. Ziel der Befragung war es zum einen das generelle Meinungsbild der Mitarbeiter zu dem BTT zu erfassen und zum anderen mögliche Verbesserungsvorschläge und Ideen der Stakeholder aufzugreifen, um daraus Anforderungen an einen Neuaufbau des BTT zu entwickeln. Die Umfrage richtet sich dabei an alle internen Stakeholder, das heißt an die Mitarbeiter des oberen und mittleren Managements, an die Senior Consultants, Consultants und Entwickler. Dadurch soll ein möglichst breites Bild entstehen, dass alle Interessen abdeckt, sodass kein Stakeholder vernachlässigt wird.

Die Umfrage wurde mit der Online-Plattform „Microsoft Teams“ umgesetzt, das Bestandteil der im Unternehmen eingesetzten Softwaresuite „Microsoft 365“ ist. Die Umfrage wurde anonym durchgeführt, mit der Möglichkeit am Ende freiwillig seine Kontaktdaten anzugeben, um Rückfragen zu den gegebenen Antworten und Vorschlägen zu ermöglichen. Der Fragenkatalog bestand aus drei Abschnitten, zuerst allgemeine Fragen zur Person und zur Position im Unternehmen, als nächstes mit Fragen zur Meinung über den BTT und zum Schluss mit der Möglichkeit Verbesserungsvorschläge und Ideen anzugeben. Um dem Betriebsklima im Unternehmen gerecht zu werden, wurde in der Umfrage auf die förmliche Anrede der Befragten verzichtet.

6.2.3 Ergebnisse der Umfrage

7 Spezifikation der Anforderungen

Im nun folgenden Unterkapitel werden die im letzten Kapitel, durch Onlinebefragung und in persönlichen Gesprächen, ermittelten Anforderungen spezifiziert, das heißt, systematisch ausgewertet. Es wird aufgrund einer nichtvorhandenen Ausschreibung des Projekts und des geringen Projektumfangs auf ein separates Lasten- und Pflichtenheft verzichtet und stattdessen die Anforderungen in der hier beginnenden „Requirements Specification“, zu deutsch „Anforderungsspezifikation“, niedergeschrieben. Dazu wird sich an der von Helmut Balzert beschriebenen „Schablone[n] für Lastenheft, Pflichtenheft und Glossar“³⁴ orientiert. In dieser werden zuerst die Visionen und Ziele des Entwicklungsprojekt verfasst, danach die Rahmenbedingungen denen die Entwicklung unterliegt, im Anschluss der technische Kontext, in dem sich die Entwicklung abspielt und dann erst die funktionalen Anforderungen, die die Kernfunktionalität des Systems beschreiben gefolgt von den nichtfunktionalen Anforderungen, bzw. den Qualitätsanforderungen, in denen die messbare Qualität und das Verhalten des Systems beschrieben wird.³⁵ Die Anforderungen sind natursprachlich verfasst und verfügen über einen einzigartigen Identifikator, um im späteren Verlauf auf sie verweisen zu können. Diese sind so aufgebaut, dass „[j]ede Anforderung [...] mit einem Buchstaben [beginnt] [...], gefolgt von einer Zahl, eingeschlossen in Schrägstriche. Der Anforderungstyp wird durch einen Buchstaben gekennzeichnet [...]“³⁶

7.1 Visionen und Ziele

Die hier aufgezählten Visionen und Ziele sind Ausdruck der mit dem fertigen Produkt zu erreichenden Zukunft. Visionen sind dabei abstrakter und generisch verfasst, Ziele konkretisieren diese dann im Anschluss.³⁷

/V10/ Der Auftraggeber soll durch den Business Transformation Tracker eine

³⁴Balzert, 2009, S. 492.

³⁵Vgl. ebd., S. 492 ff.

³⁶Ebd., S. 493.

³⁷Vgl. ebd., S. 457.

Qualitätssteigerung und Effizienzverbesserung in seinen Transformationsprojekten erreichen.

/V20/ Die Anwender sollen mit dem Business Transformation Tracker während des gesamten Projektzeitraums die in SAP umgesetzten Prozesse erfassen und nachverfolgen können.

/V30/ In jedem adesso active transformation -Projekt soll der Business Transformation Tracker eingesetzt werden.

/V40/ Das Produkt soll dem Anwender eine angenehme User Experience bieten und muss ihn in seiner Arbeit produktiv unterstützen.

/Z10/ Der Business Transformation Tracker soll zu jedem Zeitpunkt den aktuellen Fortschrittsgrad ausgeben können, um schnell eine Übersicht zu erhalten.

/Z20/ Dem Anwender soll es möglich sein, unterschiedliche Projekt aufrufen zu können.

/Z30/ Die Ziele der Informationssicherheit (Authentizität, Vertraulichkeit, Integrität) dürfen nicht verletzt werden.

/Z40/ Alle bereits jetzt implementierten Funktionen werden in die Neuentwicklung übernommen.

/Z50/ Der Business Transformationen Tracker soll den Funktionsumfang der jetzigen Lösung überbieten.

/Z60/ Das Anlegen eines Projektes im BTT dauert nicht länger als eine Minute.

/Z70/ Die Erstellung eines Prozessschrittes ist dem Benutzer intuitiv möglich.

/Z80/ Die Anwendung ist auf den verbreitetsten Systemen, Windows, Mac und Linux, einsetzbar.

7.2 Rahmenbedingungen

Als Rahmenbedingungen bezeichnet man Einschränkungen, die in der Entwicklung der Software berücksichtigt werden müssen. Diese sind entweder technischer oder organisatorischer Natur.³⁸

/R10/

/R20/

7.3 Kontext und Überblick

Der Kontext beschreibt die technische Umgebung, in die die Entwicklung eingebettet ist und welche Abhängigkeiten und Schnittstellen zu anderen Systemen existieren.³⁹

/K10/

/K20/

7.4 Funktionale Anforderungen

Die Funktionalen Anforderungen beschreiben den Funktionsumfang des Systems. Sie werden im folgenden auf oberster Abstraktionsebene beschrieben und durch Anwendungsfälle (Use-Cases) zusammengefasst mit Hilfe von Sequenzdiagrammen und Anwendungsfalldiagrammen dargestellt.⁴⁰ Für die Beschreibung wird auf eine Anwendungsfallschablone zurückgegriffen, die die Eigenschaften des Anwendungsfall systematisch abfragt. Die Eigenschaften sind, das Ziel des Anwendungsfall, die Kategorie, die angibt wie häufig der Anwendungsfall ausgeführt wird, die Vorbedingung, die Nachbedingung bei Erfolg, die Nachbedingung bei Misserfolg, die Akteure des Anwendungsfall, das Auslösende Ereignis, die Beschreibung in einzelnen Schritten, die Erweiterung und mögliche Alternativen.⁴¹ In Abbildung 5 ist eine Übersicht der aus

³⁸Vgl. Balzert, 2009, S. 459 f.

³⁹Vgl. ebd., S. 461 f.

⁴⁰Vgl. ebd., S. 496.

⁴¹Vgl. ebd., S. 261.

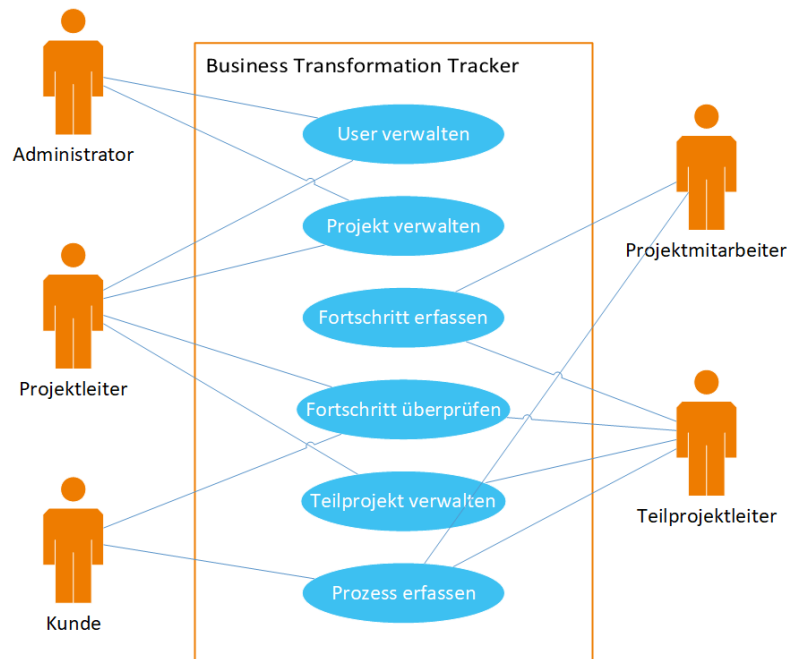


Abbildung 5: Anwendungsfalldiagramm mit Akteuren

den Anforderungen erarbeiteten Anwendungsfälle zu sehen, die in den nachfolgenden Unterkapiteln anhand der oben beschriebenen Schablone genauer beschrieben werden.

7.4.1 Anwendungsfall 1: User verwalten

Ziel:

Es werden die für einen User hinterlegten Daten geändert. Dies kann zum einen das Passwort sein, aber auch die Stammdaten, die Rolle, oder die Zuordnung zu einem Projekt, oder Teilprojekt.

Kategorie:

Sekundär

Vorbedingung:

Der Anwender hat sich zuvor im System mit seinem Benutzernamen und Passwort angemeldet.

Nachbedingung Erfolg:

Die Daten und Zuordnungen des Benutzer wurden wie gewünscht angepasst.

Nachbedingung Fehlschlag:

Die Daten und Zuordnungen des Benutzers bleiben unverändert.

Akteure:

Administrator, Projektleiter

Auslösendes Ereignis:

Die Daten oder Zuordnungen des Benutzer müssen angepasst werden.

Beschreibung:

- 1 Die Benutzerübersicht wird aufgerufen
- 2 Der gewünschte Benutzer wird ausgewählt.
- 3 Die Stammdaten des Benutzer werden editiert.
- 4 Die veränderten Daten werden gesichert.

Erweiterung:

- 2a Der Nutzer ist nicht vorhanden und wird angelegt.
- 3a Der Benutzer wird einem Projekt zugeordnet.
- 3b Der Benutzer wird einem Teilprojekt zugeordnet.
- 3c Der Benutzer wird aus einem Projekt gelöscht.
- 3d Der Benutzer wird aus einem Teilprojekt gelöscht.
- 3e Das Passwort des Benutzer wird zurückgesetzt.

Alternativen:

- 2b Der Benutzer wird gelöscht.
- 3f Die Daten sind korrekt und der Vorgang wird abgebrochen.

7.4.2 Anwendungsfall 2: Projekt anlegen

Ziel:

Ein neues Projekt wird hinzugefügt und die Stammdaten des Projekts werden erfasst.

Kategorie:

Primär

Vorbedingung:

Der Anwender hat sich zuvor im System mit seinem Benutzernamen und Passwort angemeldet und das Projekt ist noch nicht angelegt.

Nachbedingung Erfolg:

Das Projekt wird angelegt und die Stammdaten des Projekts werden wie gewünscht hinterlegt, die benötigten Projektphasen sind vorhanden und Teilprojekte sind ebenfalls angelegt.

Nachbedingung Fehlschlag:

Es wird kein Projekt angelegt.

Akteure:

Administrator, Projektleiter

Auslösendes Ereignis:

Es wird ein neues Projekt begonnen.

Beschreibung:

- 1 Der Anwender ruft die Projektübersicht auf.
- 2 Ein neues Projekt wird hinzugefügt.
- 3 Die Stammdaten des Projekts werden hinterlegt, in Form eines Bezeichners, Beschreibung, Projektzeitraum, Kunde, und ggf. Bemerkungen.
- 4 Es wird ein Teilprojekt hinzugefügt.
- 5 Es wird eine Projektphase hinzugefügt.
- 6 Es werden die vorgesehenen Mitarbeiter hinzugefügt.

7 Die veränderten Daten werden gesichert.

Erweiterung:

4a Es werden weitere Teilprojekte hinzugefügt.

5a Es werden weitere Projektphasen hinzugefügt.

5b Die Attribute der Projektphasen, die standardmäßig vorgegeben sind, werden angepasst.

Alternativen:

./.

7.4.3 Anwendungsfall 3: Fortschritt erfassen

Ziel:

Der aktuell erarbeitete Fortschritt wird durch die Bearbeitung der Attribute eines Prozessschrittes dokumentiert.

Kategorie:

Primär

Vorbedingung:

Der Anwender hat sich zuvor im System mit seinem Benutzernamen und Passwort angemeldet. Es ist ein Projekt mit Teilprojekten und Projektphasen angelegt und der Bearbeiter ist dem Projekt zugeordnet.

Nachbedingung Erfolg:

Es wurden Projektphasenattribute in den zu bearbeitenden Prozessschritten verändert und die Fortschrittsanzeige verändert sich.

Nachbedingung Fehlschlag:

Es werden keine Projektphasenattribute verändert, die Fortschrittsanzeige bleibt gleich.

Akteure:

Teilprojektleiter, Projektmitarbeiter

Auslösendes Ereignis:

Außerhalb des IT-Systems wurde eine Aufgabe abgearbeitet, die anschließend dokumentiert werden muss.

Beschreibung:

- 1 Es wird die Übersicht des Projekts aufgerufen.
- 2 Es wird das dem Benutzer zugeordnete Teilprojekt aufgerufen.
- 3 Es wird der zu bearbeitene Prozess ausgewählt und innerhalb des Prozesses der entsprechende Prozessschritt.
- 4 Das zu ändernde Projektphasenattribut wird verändert.
- 5 Die Änderungen werden gespeichert.
- 6 Das System verändert automatisch die Fortschrittsanzeige für den entsprechenden Prozess, bzw. die Phase.

Erweiterung:

- 1a Wenn der Benutzer mehreren Projekten zugeordnet ist, wechselt er zuvor in das zu bearbeitene Projekt.
- 4a Es werden weitere Projektphasenattribute verändert.

Alternativen:

- 6a Wenn keine Änderung stattgefunden hat, verändert sich die Fortschrittsanzeige nicht.

7.4.4 Anwendungsfall 4: Fortschritt überprüfen

Ziel:

Der Fortschritt in den jeweiligen Teilprojekten für die aktuelle Projektphase wird wiedergegeben.

Kategorie:

Sekundär

Vorbedingung:

Der Anwender hat sich zuvor im System mit seinem Benutzernamen und Passwort angemeldet. Es ist ein Projekt mit Teilprojekten und Projektphasen angelegt und die auswertende Person ist dem Projekt zugeordnet.

Nachbedingung Erfolg:

Es wird die gewünschte Auswertung ausgegeben.

Nachbedingung Fehlschlag:

Es wird keine Auswertung ausgegeben, wodurch der Fortschritt individuell bei den Projektmitarbeitern abgefragt werden muss.

Akteure:

Projektleiter, Teilprojektleiter, Kunde

Auslösendes Ereignis:

Während einer Überprüfung der geleisteten Arbeit soll der aktuelle Fortschritt aufgezeigt werden. Dies kann z.B. im Rahmen eines täglichen Jour Fixes geschehen.

Beschreibung:

- 1 Es wird die Übersicht des Projekts aufgerufen.
- 2 Es wird das Dashboard des Projektes aufgerufen. Dort befindet sich auf einem Blick Fortschrittsanzeigen für alle Teilprojekte in der aktuellen Projektphase.

Erweiterung:

- 1a Wenn der Benutzer mehreren Projekten zugeordnet ist, wechselt er zuvor in das zu bearbeitene Projekt.

Alternativen:

- 2a Es werden nach und nach die einzelnen Teilprojekte aufgerufen um dort eine detailliertere Aufschlüsselung des aktuellen Fortschrittes zu erhalten.

7.4.5 Anwendungsfall 5: Teilprojekt verwalten

Ziel:

Es werden Änderungen in einem Teilprojekt vorgenommen um die Stammdaten zu ändern, um Projektphasenattribute zu bearbeiten oder um Mitarbeiter dem Teilprojekt hinzuzufügen.

Kategorie:

Sekundär

Vorbedingung:

Es ist ein Projekt mit Teilprojekten und Projektphasen angelegt und die auswertende Person ist dem Projekt und dem zu verwaltenden Teilprojekt zugeordnet. Ein dem Teilprojekt zuzuordnener Mitarbeiter muss bereits dem Projekt zugeordnet sein.

Nachbedingung Erfolg:

Die Änderungen werden im System gespeichert um die Informationen im Teilprojekt werden wie gewünscht angepasst.

Nachbedingung Fehlschlag:

Die Änderungen werden nicht gespeichert, die Daten bleiben unverändert.

Akteure:

Projektleiter, Teilprojektleiter

Auslösendes Ereignis:

Die Daten im Teilprojekt müssen angepasst werden, weil z.B. ein neuer Mitarbeiter hinzu kommt.

Beschreibung:

- 1 Es wird die Übersicht des Projekts aufgerufen.
- 2 Es wird die Übersicht des Teilprojektes aufgerufen.
- 3 Die Stammdaten des Teilprojektes werden editiert.

Erweiterung:

./.

Alternativen:

3a Es wird ein neuer Mitarbeiter dem Teilprojekt zugeordnet.

3b Es wird ein Projektphasenattribut hinzugefügt.

3c Es wird ein Projektphasenattribut entfernt.

3d Es wird ein Projektphasenattribut verändert.

7.4.6 Anwendungsfall 6: Prozess erfassen

Ziel:

Die Prozesse des Kunden sind vollständig inklusive ihrer einzelnen Prozessschritte im System erfasst.

Kategorie:

Primär

Vorbedingung:

Es ist ein Projekt mit Teilprojekten und Projektphasen angelegt und die auswertende Person ist dem Projekt und dem zu verwaltenden Teilprojekt zugeordnet.

Nachbedingung Erfolg:

Es sind neue Prozesse mit ihren jeweiligen Schritten im System hinterlegt.

Nachbedingung Fehlschlag:

Es werden keine neuen Prozesse im System erfasst.

Akteure:

Teilprojektleiter, Projektmitarbeiter, Kunde

Auslösendes Ereignis:

In einem Teilprojekt sollen zu Beginn des Projektes die Prozesse in allen Umfängen erfasst werden.

Beschreibung:

1 Es wird die Übersicht des Projekts aufgerufen.

- 2 Es wird die Übersicht des Teilprojektes aufgerufen.
- 3 Die Prozessübersicht des Teilprojekts wird aufgerufen.
- 4 Es wird ein neuer Prozess angelegt.
- 5 Es werden die Informationen zu dem Prozess erfasst.
- 6 Es wird ein neuer Prozessschritt angelegt.
- 7 Die Änderungen werden gesichert.

Erweiterung:

- 6a Ein Subprozess wird erfasst.

Alternativen:

./.

7.5 Qualitätsanforderungen

Die nichtfunktionalen Anforderungen, bzw. Qualitätsanforderungen spiegeln Eigenschaften wieder, die das gesamte System und somit alle funktionalen Anforderungen betreffen. Die Qualitätsanforderungen werden anhand unterschiedlicher Kriterien kategorisiert, der **F**unktionalität, der **Z**uverlässigkeit, der **B**enutzbarkeit, der **E**ffizienz, der **W**artbarkeit und der **P**ortabilität.⁴² Die ermittelten nichtfunktionalen Anforderungen lauten wie folgt:

/Q10/

/F00/ Die Anwendung benutzt eine grafische Oberfläche.

/Q20/

⁴²Vgl. Balzert, 2009, S. 494 f.

8 Analyse der Anforderungen

8.1 Rollen und Berechtigungen

Anhand der Stakeholderanalyse und der Spezifikation der funktionalen Anforderungen wurden mehrere Akteure ermittelt, die mit dem System interagieren und später im Programm als Benutzerrolle umgesetzt werden sollen:

Administrator: Die Rolle des Administrator ist in den Anforderungen /F21/ bis /F23/ beschrieben und ist für die Verwaltung des Systems zuständig, indem er Benutzer anlegt, ihnen Rollen zuweist und Projekte erstellt. Er kann außerdem alle Projekte und darin enthaltenen Teilprojekte einsehen und Änderungen vornehmen. Verkörpert werden die Administratoren durch die Mitarbeiter des oberen Managements des auftraggebenden Unternehmen.

Projektleiter: Die Rolle des Projektleiter ist in den Anforderungen /F24/ bis /F26/ beschrieben und kann ist für die Erstellung und Administration seiner Projekte im System verantwortlich. Im Gegensatz zum Administrator hat der Projektleiter keine vollständigen, globalen Berechtigungen sondern diese nur in seinem eigenen Projekt und kann dort z.B. Teilprojekte anlegen, Projektphasen definieren und Mitarbeiter zuordnen. Zum Ende einer Projektphase kann der Projektleiter die Phase für die Bearbeitung sperren. Auf fremde Projekte hat der Projektleiter keinen Zugriff.

Teilprojektleiter: Die Rolle des Teilprojektleiter ist in der Anforderung /F27/ beschrieben und ist für die Verwaltung des ihm zugeordneten Teilprojekts zuständig. In diesem kann er sämtliche Aktionen durchführen, wie z.B. das Bearbeiten von Projektphasenattributen, das Anlegen von Prozessen, Subprozessen und Prozessschritten und das Erfassen des aktuellen Fortschrittes. Des Weiteren haben Teilprojektleiter Lesezugriff auf fremde Teilprojekte im selben Projekt, um beispielweise Informationen zu übergreifenden Prozessen zu erlangen.

Projektmitarbeiter: Die Rolle des Projektmitarbeiters ist in der Anforderung /F28/ beschrieben und ist für die Erfassung in den jeweiligen Teilprojekten zuständig. Der Projektmitarbeiter ist einem Teilprojekt zugeordnet und kann dort Prozesse, Subprozesse und Prozessschritte anlegen und den aktuellen Status erfassen, indem die Attribute der aktuellen Projektphase entsprechend ausgeprägt werden.

Kunde: Die Rolle des Kunden ist in der Anforderung /F26/ beschrieben und soll den Kunden, in deren Kontext das jeweilige Projekt stattfindet, Zugriff auf das System gewähren. Die Kunden erhalten dabei standardmäßig jeweils nur Lesezugriff auf ihr eigenes Projekt, damit die Fortschritte im Projekt nachvollzogen werden können. Es besteht die Möglichkeit den Benutzern Schreibrechte zu erteilen, entweder für das ganze Projekt, oder nur für einzelne Teilprojekte, um den Fall zu ermöglichen, das Mitarbeiter des Kunden ebenfalls mit dem BTT arbeiten.

9 Vorstellung der fachliche Lösung

9.1 Datenmodellierung

9.1.1 Ermittlung der Klassen

9.1.2 Übersichtsklassendiagramm

9.1.3 Vollständiges Klassendiagramm

9.2 Prototyp

9.2.1 Verwendete Werkzeuge

9.2.2 Aufbau der Benutzeroberfläche

10 Fazit

– Ziel • Präzise Festlegung, WIE das Fachkonzept softwaretechnisch umgesetzt werden soll Entwurf der Software-Architektur – Verteilte Java Anwendung mit Java Client und Java Server, Zentrale Anwendung, Web-Anwendung • Technische Grobstruktur des Systems Entwurf der Anwendungs-Architektur • Zerlegung des Gesamtsystems in fachlich zusammengehörige Teile

11 Anhang

12 Quellenverzeichnis

Literatur

Balzert, Helmut (2009). *Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering*. Heidelberg: Spektrum-Akademischer Verlag.

Biermann, Ingo (16. Nov. 2020). *SAP R/3*. URL: <https://mindsquare.de/knowhow/sap-r-3/> (besucht am 25.01.2022).

Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (6. Juni 2017). *Was ist eigentlich... Transformation?* URL: <https://difu.de/nachrichten/was-ist-eigentlich-transformation> (besucht am 08.01.2022).

FIRMSconsulting (o.J.). *How Gemini Consulting Died*. URL: <https://www.firmsconsulting.com/quarterly/how-gemini-consulting-died/> (besucht am 08.01.2022).

GAMBIT Consulting GmbH (2022). *Unterschiede zwischen SAP R/3, ECC und S/4HANA?* URL: <https://www.gambit.de/fragen-und-antworten/wo-liegen-die-unterschiede-zwischen-sap-r-3-sap-erp-bzw-sap-ecc-und-sap-s-4hana/> (besucht am 25.01.2022).

Hansen, Neumann (2001). *Wirtschaftsinformatik I*. Stuttgart: Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft.

Harmes, Tobias (4. Dez. 2018). *Umsetzung des ACID-Prinzips mit der HANA DB*. URL: <https://rz10.de/sap-basis/acid-prinzip-hana-db/> (besucht am 27.01.2022).

IGZ (12. Feb. 2020). *Supportverlängerung SAP ERP Business Suite 7 (SAP R/3)*. Ingenieurgesellschaft für logistische Informationssysteme mbH. URL: <https://www.igz.com/blog/supportverlaengerung-sap-erp-business-suite-7-sap-r3> (besucht am 20.12.2021).

- LeanIX GmbH (o.J.). *Der ultimative Guide zu Business Transformation*. URL: <https://www.leanix.net/de/wiki/ea/business-transformation> (besucht am 08.01.2022).
- Luber, Stefan und Nico Litzel (20. Juni 2017). *Was ist SAP HANA?* URL: <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-sap-hana-a-617851/> (besucht am 25.01.2022).
- newjob.de (o.J.). *SAP Module*. URL: <https://www.newjob.de/sap-module.php%7D> (besucht am 25.01.2022).
- Ratbacher GmbH (o.J.). *Was ist SAP?* URL: <https://www.ratbacher.de/fuer-spezialisten/bewerbungsratgeber/was-ist-sap/> (besucht am 23.01.2022).
- Recklies, Oliver (15. Apr. 2012). *Die vier R der Transformation*. Managementportal. URL: <https://www.managementportal.de/inhalte/artikel/fachbeitraege/21-management-und-strategie/37-die-vier-r-der-transformation.html?showall=1&limitstart=> (besucht am 08.01.2022).
- RZ10 (28. Juni 2019). *SAP HANA DB*. URL: <https://rz10.de/knowhow/sap-hana-db/> (besucht am 25.01.2022).
- SAP SE (2021a). *Integrierter Bericht der SAP 2020*. Walldorf. URL: <https://www.sap.com/docs/download/investors/2020/sap-2020-integrierter-bericht.pdf> (besucht am 20.12.2021).
- (2021b). *Vom badischen Softwarehaus zum Global Player*. URL: <https://www.sap.com/germany/documents/2021/02/ba8eef54-cc7d-0010-87a3-c30de2ffd8ff.html> (besucht am 22.12.2021).
- (o.J.[a]). *Die Anfangsjahre*. URL: <https://www.sap.com/germany/about/company/history.html> (besucht am 22.12.2021).
- (o.J.[b]). *Was ist SAP?* URL: <https://www.sap.com/germany/about/company/what-is-sap.html> (besucht am 20.12.2021).
- (o.J.[c]). *Werden Sie SAP-Partner*. URL: <https://www.sap.com/germany/partner/become.html> (besucht am 20.12.2021).

- Stachowiak, Raimund (o.J.). *SSAP Modules SD (Sales & Distribution) and MM (Material Management)*. URL: [http://www.raimunds.de/sap_modules_sd_mm_sales_distribution_material_management.php?identifizier=914&reference=SAP%20Modules%20SD%20\(Sales%20&%20Distribution\)%20and%20MM%20\(Material%20Management\)%7D](http://www.raimunds.de/sap_modules_sd_mm_sales_distribution_material_management.php?identifizier=914&reference=SAP%20Modules%20SD%20(Sales%20&%20Distribution)%20and%20MM%20(Material%20Management)%7D) (besucht am 25.01.2022).
- think ING. (o.J.). *SAP-SE*. Gesamtverband der Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektro-Industrie e.V. URL: <https://www.think-ing.de/unternehmen/sap-se-walldorf> (besucht am 22.12.2021).
- Tritschler, Jonas und Ariane von Britton (2019). *SAP für Wirtschaftsprüfer und Prüfungsassistenten*. Düsseldorf: IDW Verlag GmbH.
- Wikipedia (14. Dez. 2021a). *Microsoft Excel*. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel (besucht am 16.01.2022).
- (28. Dez. 2021b). *SAP ERP*. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/SAP_ERP%7D (besucht am 25.01.2022).
- Wirtschaftslexikon (o.J.). *Moore'sches Gesetz (Moore's Law)*. URL: <http://www.wirtschaftslexikon.co/d/moore-sches-gesetz-moores-law/moore-sches-gesetz-moores-law.htm%7D> (besucht am 25.01.2022).

13 Index

14 Erklärung zur ordnungsgemäßen Erstellung