



Universität Ulm | 89069 Ulm | Germany

ulm university universität
uulm

Fakultät für

**Ingenieurwissenschaften
und Informatik**

Institut für Datenbanken und
Informationssysteme

CONCEPTION, DESIGN AND EVALUATION OF A GRAPHICAL USER-INTERFACE FOR A CLOUD-PLAT- FORM FOR BUSINESS PROCESS MANAGEMENT

MASTERARBEIT

Vorgelegt von:

Britta Meyer

britta.julie@gmail.com

Gutachter:

Prof. Dr. Manfred Reichert

Prof. Dr. Peter Dadam

Betreuer:

Jens Kolb

2014

Fassung 18. September 2014

© 2014 Britta Meyer

ZUSAMMENFASSUNG

Due to the high complexity of Business Process Management (BPM) software, intensive training periods for users are necessary. Therefore, a lightweight Business Process Management System (BPMS) is designed, in order to reduce the complexity of BPMS functionality to a minimum. The aim of this work is to develop a graphical user interface for a BPM cloud platform. Particularly, the administration, modeling, and execution of process models are combined in one system. Further, it is well-suited for collaborative purposes, such as sharing of process models and collaborative process modeling and execution. Consequently, the user's acceptance can be increased. In addition, usability aspects like a consistent interaction are considered. A modern and simple visual design helps to increase the improvement of the BPMS' usability and leads to ensure the user's acceptance. During development, the BPMS' usability is evaluated by a usability test involving end-users. Particularly, the usability test ensures to identify weaknesses with regard to the BPMS' usability. Besides the aspect of usability, the emotional factor of the visual design is considered in order to optimize the user experience. This includes innovative solutions, increasing the user's enthusiasm through satisfying the user's needs. Therefore, the developed BPMS offers innovative solutions including process filters to reduce process model's complexity, a store concept with preconfigured processes, a timeline functionality and the translation of a BPMN process model to a more compact representation.

VORBEMERKUNG ZUM SPRACHGEBRAUCH

Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen in dieser Arbeit gelten für Frauen und Männer in gleicher Weise. Bei Bezeichnungen von Personen und Personengruppen wird auf die Darstellung der weiblichen Schreibweise verzichtet, um eine bessere Lesbarkeit zu gewähren. Mit der männlichen Form wie z.B. *Benutzer* sind stets auch alle weiblichen Personen angesprochen.

INHALT

1	Einleitung.....	1
1.1	Motivation.....	1
1.2	Problemstellung.....	2
1.3	Beitrag dieser Arbeit.....	3
1.4	Aufbau der Arbeit.....	4
2	Grundlagen.....	7
2.1	Business Process Management.....	7
2.1.1	Prozessmodellierung.....	7
2.1.2	Modellierungssprache.....	8
2.1.3	Rollen in Workflows.....	11
2.2	Usability-Engineering.....	12
2.2.1	Usability.....	12
2.2.2	Joy-of-Use.....	13
2.2.3	UI-Design.....	13
2.2.4	Vorgehensweise.....	14
2.3	Psychologische Grundlagen der Systementwicklung.....	18
2.3.1	Visuelle Wahrnehmung.....	18
2.3.2	Wirkung von Farbe.....	20
2.3.3	Bewertung von Arbeitstätigkeit.....	23
2.4	Usability-Guidelines und Style-Guides.....	24
2.4.1	Gesetzliche Verordnungen.....	24
2.4.2	Normen.....	25
2.4.3	Regelsammlungen.....	26
2.4.4	Hersteller- oder plattformabhängige Style-Guides.....	30
2.4.5	User Experience.....	30

3	Wissenschaftliche Methodik.....	33
3.1	Anforderungsanalyse	33
3.2	Evaluationen und Tests	36
4	Anforderungsanalyse	39
4.1	Geschäfts- und Einsatzziele	40
4.2	Analyse Ist-Stand.....	40
4.2.1	Effektiv.....	41
4.2.2	Ravencloud	42
4.3	Benutzerprofilanalyse	44
4.4	Aufgabenanalyse	44
4.5	Umgebungsbedingungen.....	68
4.6	Hardware- und Software-Randbedingungen.....	69
4.7	Generelle Entwurfsprinzipien	69
4.8	Usability-Ziele	69
4.9	Zusammenfassung.....	72
5	UI-Entwurf	73
5.1	Konzeptuelles UI-Modell und UI-Mockups.....	74
5.1.1	Interaktionsstil.....	74
5.1.2	Interaktionsdesign	75
5.1.3	Navigationskonzept	108
5.2	Iterative UI-Walkthroughs.....	112
5.3	Elektronische UI-Prototypen	112
5.4	Iterative Usability-Tests.....	113
5.5	UI-Styleguide	113
5.5.1	Farbkonzept.....	113
5.5.2	Affordance von Interaktionselementen	120

5.5.3	Typographie	121
5.5.4	Icon-Design	122
5.6	Detailentwurf.....	128
5.6.1	Anmeldung an das BPMS.....	128
5.6.2	Ordnerübersicht.....	129
5.6.3	Prozessmodellübersicht.....	132
5.6.4	Prozessmodellansicht	138
5.6.5	Store	146
5.6.6	Profileinstellung	147
5.6.7	Timeline mit Historie von Prozessmodellen.....	148
5.6.8	Einstellungen.....	151
5.6.9	Detailentwurf an Hand von Use-Cases	156
5.7	Zusammenfassung.....	157
6	Evaluationen und Test.....	159
6.1	Vorbereitungsphase des Usability-Tests	160
6.1.1	Probanden für die Evaluierung des BPMS	161
6.1.2	Selektion von Testleiter und Beobachter	161
6.1.3	Beschreibung des Usability-Labors und des Prototyps	162
6.1.4	Interaktionsszenarien.....	162
6.1.5	Fragebögen für Bewertung des BPMS	164
6.1.6	Messtechnik.....	167
6.2	Testdurchlauf des Usability-Tests.....	167
6.3	Durchführungsphase des Usability-Tests.....	167
6.3.1	Vorbereitung des Usability-Tests	167
6.3.2	Ablauf des Usability-Tests.....	169
6.4	Datenauswertung	169

6.4.1	Kontextinformationen zu den Probanden	170
6.4.2	Ergebnisse des ASQ.....	170
6.4.3	Ergebnisse des Iso-Norm 9241/110-S	171
6.4.4	Ergebnisse des UEQ.....	174
6.5	Entwurfsoptimierungen.....	175
6.6	Zusammenfassung.....	186
7	Zusammenfassung.....	189
A	Iso-Norm 9241/110-S.....	IX
B	UEQ.....	XV
C	Kontextinformationen.....	XIX
D	Einverständniserklärung.....	XXI
E	Beobachtertabelle	XXIII
F	Leitfaden für die Testleitung	XXV
G	Szenarien	XXVII
H	Detailentwurf.....	XXIX
I	Datenauswertung	XXXIII

1 EINLEITUNG

1.1 MOTIVATION

Aufgrund der Globalisierung und Technologisierung der Märkte werden neue Geschäftsmodelle geschaffen und es tun sich neue Wettbewerbsverhältnisse auf [1]. Die Bildung neuer Geschäftsmodelle und Wettbewerbsverhältnisse führen zu einer sich stetig ändernden Prozesslandschaft im Unternehmen. Da Produkte und Leistungen in ihrer Komplexität und Individualität steigen, erhöht sich die Komplexität der Geschäftsprozesse. Die *Modellierung von Geschäftsprozessen* stellt dabei keinen einmaligen Vorgang dar, da sich Anforderungen, aufgrund sich stetig ändernden Abläufe in einem Unternehmen zunehmend wandeln. Aufgrund der sich kontinuierlichen verändernden Prozesslandschaft stellt die Prozessoptimierung, -änderung und -anpassung ein zentraler Aspekt im Unternehmen dar. Der Trend im Unternehmen geht folglich zur Nutzung von *Cloud-Services*, da Fachabteilungen eine bessere Unterstützung in ihren Geschäftsabläufen sehen:

Unternehmen müssen in einem globalen, wettbewerbsintensiven und höchst dynamischen Wirtschaftsumfeld in der Lage sein, ihre Geschäftsprozesse jederzeit agil anzupassen. Mit der herkömmlichen, oftmals veralteten und deshalb wartungsintensiven sowie heterogenen IT- und Applikationslandschaft lassen sich diese Anforderungen nicht mehr erfüllen. Cloud-Services hingegen unterstützen dynamische Geschäftsabläufe und mobiles Arbeiten [2].

Dabei ist das wichtigste Unternehmensziel durch den Einsatz von *Cloud-Services*, Geschäftsprozesse zu optimieren (siehe Abbildung 1).

Die zweitwichtigste Maßnahme für IT-Abteilungen stellt dabei die Integration von *Cloud-Services* und Unternehmensanwendungen dar. Dazu gehören Datenbanken und andere Anwendungen, wie z.B. *Enterprise-Resource-Planning* (ERP) mit *Content-Relationship-Management* (CRM). Durch die Nutzung von *Cloud-Services* werden Fachabteilungen besser unterstützt. Gründe, welche für die Nutzung von *Cloud-Services* sprechen, sind dabei vielschichtig. Dieser Aspekt wird im folgenden Kapitel genauer erläutert.

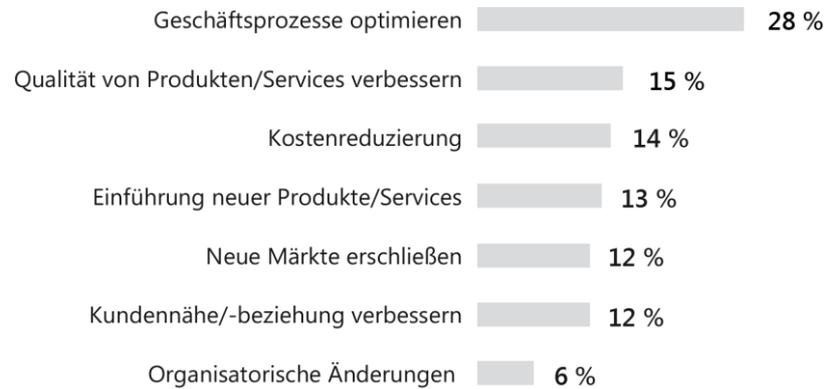


ABBILDUNG 1: UNTERNEHMENSZIELE DURCH DEN EINSATZ VON CLOUD-SERVICES

1.2 PROBLEMSTELLUNG

Das Management und die IT im Unternehmen werden klassischerweise von großen Datenbankmanagementsystemen getrieben, wie SAP und Oracle [2]. Da keine oder nur im unzureichendem Maße eine technische Integration von Datenbankmanagementsystemen geschaffen wird, entsteht folglich eine Abneigung gegenüber *Prozessmanagementsystemen*. Resultierend daraus werden Geschäftsprozesse nicht aus der Fachabteilung erfasst, da die Mitarbeiter der Fachabteilung im Unternehmen nicht ausreichend an die Prozessmodellierung herangeführt werden. Die enge Zusammenarbeit zwischen IT- und Fachbereichen stellt aufgrund mangelnden gegenseitigen Verständnisses eine Herausforderung dar [2]. Fachbereiche verfügen über zu wenig technisches Verständnis und umgedreht werden die Anforderungen der Fachbereiche von der IT nicht ausreichend verstanden. Diese Barriere führt dazu, dass Fachbereiche ohne die Einbeziehung der IT, im Alleingang Cloud-Services nutzen.

Dadurch steigt die Gefahr einer sogenannten *Schatten-IT* [3]. Als Schatten-IT werden dabei IT-Lösungen bezeichnet, welche eine geschäftsprozessunterstützende Funktion übernehmen und von Fachabteilungen eingesetzt werden, ohne dass die IT davon informiert wird. Cloud-Services erleichtert somit „[...] diesen Einsatz durch eine ausgeprägte Prozessorientierung und den vereinfachten Zugang zu IT-Lösungen“ [3]. Folglich breitet sich die Schatten-IT zunehmend aus und stellt somit die IT-Abteilung vor neue Herausforderungen z.B. Kontroll- und Transparenzverlust. In

Abbildung 2 wird diese steigende Kluft verdeutlicht: Im Jahr 2013 nutzen bereits 32 Prozent der Fachabteilungen teilweise Cloud-Services, davon sogar 12 Prozent sehr umfangreich [2].

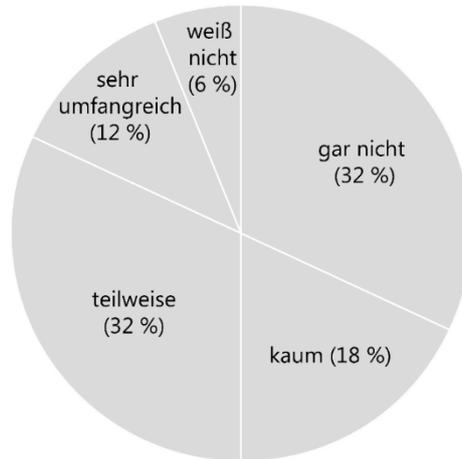


ABBILDUNG 2: CLOUD-SERVICE-NUTZUNG OHNE IT-ABTEILUNG

Trotz der Risiken, welche durch die Schatten-IT entstehen, besitzt diese einen hohen Innovationscharakter. Die wichtigsten Motive für den Einsatz von Cloud-Services sind dabei schnelle und flexible Geschäftsabläufe und die kurzfristige Implementierung von Geschäftsprozessen [2]. Ein weiterer Grund liegt darin, dass die Fachabteilungen die Business Process Management (BPM) Software ablehnen [4]. In der Studie *BPMN-Report 2012* geht bereits hervor, dass Unternehmen mit ihrer BPM Software unzufrieden sind. Demnach sind über die Hälfte der Unternehmen mit ihrer BPM Software nur bedingt zufrieden und ein weiteres Drittel gar nicht zufrieden. Gründe liegen vor allem in den großen Verständnisproblemen zwischen Fach- und IT-Abteilung. Weiter kritisieren die Benutzer die Komplexität des BPMS. Zudem werden die Anforderungen der Benutzer z.B. Kosten sparen und Prozesse eigenständig gestalten zu können, unzureichend bis gar nicht erfüllt. Durch die mangelnde Akzeptanz der Benutzer, was auf das Nichterfüllen der Anforderungen beruht, wird das Scheitern von BPMN-Projekte begründet [4].

1.3 BEITRAG DIESER ARBEIT

Beitrag dieser Arbeit ist es ein *Graphical-User-Interface (GUI)* für einen Cloud-Service für BPM zu entwickeln. Dabei handelt es sich um ein „leichtgewichtiges“ BPMS.

Die Besonderheit liegt darin, dass die harte Trennung zwischen Prozessmodellierung und -ausführung *aufgeweicht* wird und als kompakte Lösung im BPMS miteinander verschmolzen wird. Dieser *hybride* Ansatz soll auch nicht technischen Benutzern in Unternehmen die Prozessmodellierung und -ausführung ermöglichen. Ohne technische Vorkenntnisse kann der Benutzer so schnell ein Prozessmodell erzeugen. Zudem kann der Benutzer bereits kleine Prozessmodelle in der Gruppe entwickeln und mit der IT kommunizieren. Dadurch wird die Zusammenarbeit zwischen IT- und der Fachabteilung transparenter. Zudem werden die Anforderungen der Benutzer erfüllt, welche Prozessmodelle eigenständig gestalten möchten [4]. Auch ein unternehmensübergreifender Ansatz ist gegeben, da BPM auf einer Cloud-Plattform angeboten wird.

Des Weiteren soll die Anforderung nach einer *problemlosen Bedienung* gegeben sein [4]. Daher wird versucht die Komplexität des *Interaktionskonzepts* so minimal wie möglich zu halten, um einen schnellen Einstieg zu ermöglichen. Durch ein *Interaktionsmuster*, in der konstante Interaktionselemente verwendet werden, wird eine intuitive Bedienung aufrechterhalten und auch nicht-technische Benutzer miteinbezogen. Des Weiteren wird die Akzeptanz des Benutzers gegenüber des BPMS durch ein zeitgemäßes *visuelles Design* verstärkt. Folglich wird dem Eigenleben in Fachabteilungen entgegengewirkt (Schatten-IT) und die generelle Abneigung gegenüber BPMS gesenkt und das Scheitern von BPMS-Projekten minimiert [4].

1.4 AUFBAU DER ARBEIT

Das Grundlagenkapitel dieser Arbeit stellt Kapitel 2 dar, in der eine Einführung von BPM, sowie von Usability-Engineering gegeben wird. Dabei werden Begrifflichkeiten, welche im Zusammenhang zu Usability-Engineering stehen, genauer erläutert. Anschließend werden die psychologischen Grundlagen für die Systementwicklung, sowie Usability-Guidelines und Style-Guides wiedergegeben, welche bei der Gestaltung des BPMS berücksichtigt werden. Abschließend wird in Kapitel 2 die User Experience genauer erläutert. Die wissenschaftliche Methodik ist in Kapitel 3 aufgezeigt, welche die Vorgehensweise dieser Arbeit erklärt. Die Basis des UI-Entwurfs bildet dabei Kapitel 4, in der die Anforderungen vorgestellt werden, welche das BPMS erfüllen sollte. Nachdem die Anforderungen festgelegt sind, wird in Kapitel

5 neben dem Interaktionsdesign, das Navigationskonzept und das visuelle Design aufgezeigt. Abschließend wird die fertige GUI des UI-Entwurfs präsentiert. Dieser wird durch einen Usability-Test evaluiert (siehe Kapitel 6). Eine Zusammenfassung und Ausblick in Kapitel 7 rundet die Arbeit ab. In Abbildung 3 wird der grundlegende Aufbau dieser Arbeit ersichtlich.

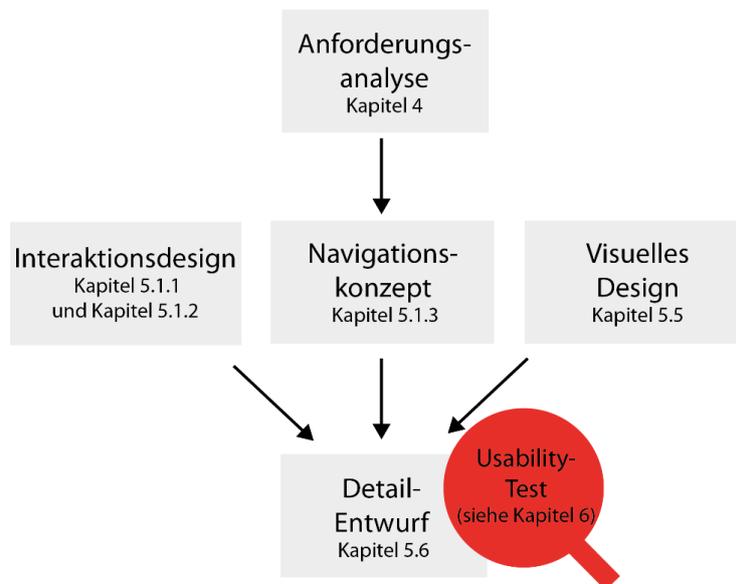


ABBILDUNG 3: AUFBAU DIESER ARBEIT

2 GRUNDLAGEN

2.1 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT

Die Beherrschung von komplexen Geschäftsprozessen wird *Business Process Management* (BPM) zugeschrieben. Geschäftsprozesse werden im organisatorischen Bereich von BPM als betriebliche Abläufe interpretiert, in deren Mittelpunkt der Benutzer steht. Dabei sollte für den Benutzer die Modellierung und Ausführung von Prozessmodellen so ausgerichtet sein, dass diese für ihn leicht verständlich sind [5].

In [6] wird BPM als ein Kreislauf dargestellt, welcher sich von der *strategischen Ausrichtung, Erhebung, Analyse und Sollkonzeption, organisatorische und IT-technische Implementierung* bis hin zum *kontinuierlichen Monitoring und periodischen Reporting* der Prozessmodelle erstreckt. BPM führt dabei die IT- und organisatorischen Perspektive zusammen [1] (siehe Abbildung 4).



ABBILDUNG 4: BUSINESS PROCESS MANAGEMENT

2.1.1 PROZESSMODELLIERUNG

Arbeitsaufgaben (z.B. ein Benutzer beantragt einen Reiseantrag), welche durchgängig den gleichen Arbeitsablauf zur Folge haben, können durch ein Prozessmodell beschrieben werden. Dieser stellt einen Ablauf von Bearbeitungsschritten dar. Im

Gegensatz zu einem *Projekt* (i.d.R. nur einmalig wiederholbar), ist der Ablauf eines Prozessmodells wiederholbar. Aus diesem Wissen heraus, können für die Bewältigung von Arbeitsaufgaben immer die gleichen organisatorischen Mittel verwendet werden. Die Prozessmodellbeschreibung stellt dabei ein *Regelwerk* dar, welches veranschaulicht, wie ein Prozess aufgebaut ist [1].

2.1.2 MODELLIERUNGSSPRACHE

Um Geschäftsprozesse in Prozessmodellen zu beschreiben, wird eine *Modellierungssprache* verwendet. Viele Tools verwenden eine eigene spezielle Prozessbeschreibungssprache, aber zunehmend haben sich die folgenden durchgesetzt: *ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK)*, *Activity Diagrams (UML)* und *Business Process Modelling and Notation (BPMN)*. In Abbildung 5 sind die Kernelemente von BPMN aufgeführt.

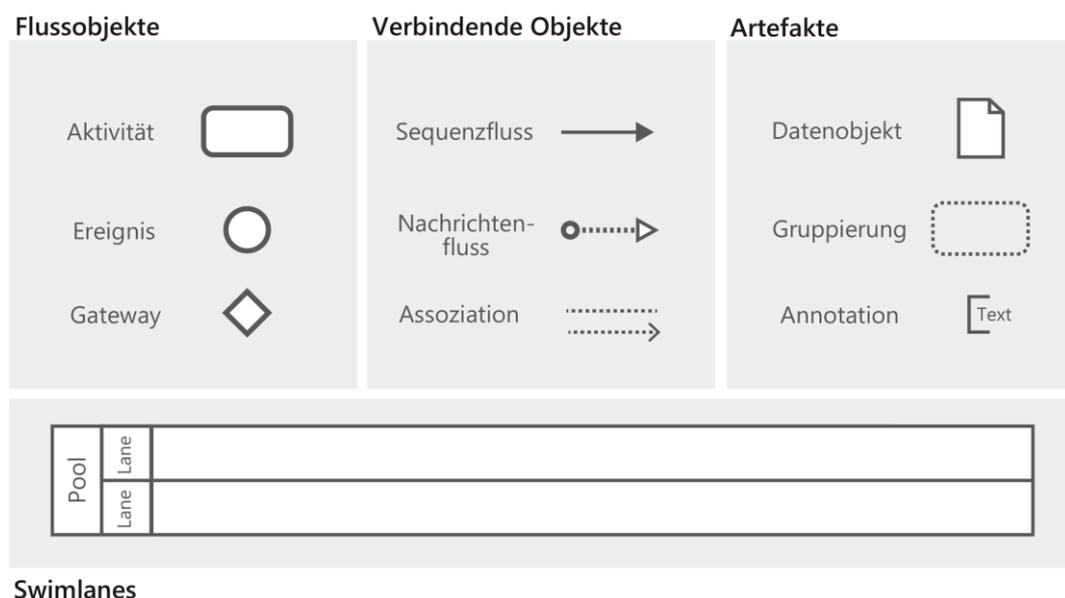


ABBILDUNG 5: KERNELEMENTE DER BPMN

Flussobjekte

Zu den Flussobjekten gehören *Aktivitäten*, *Ereignisse* und *Gateways* [1].

- *Aktivität*: Aus dem Gesichtspunkt der Informationsverarbeitung werden drei verschiedenen Typen von *Aktivitäten* betrachtet:

- *Manuelle Aktivität*: Die manuelle Aktivität wird vom Benutzer ausgeführt wie z.B. Verhandlungen oder Telefonate, ohne eine technische Unterstützung.
- *IT-unterstützte Aktivität*: Diese Aktivität wird mit Hilfe eines IT-Systems erledigt, wie z.B. eine Auftragserfassung oder Internetrecherche
- *Automatische Aktivität*: Die Ausführung dieser Aktivität erfolgt automatisch durch das IT-System ohne menschliche Unterstützung, wie z.B. eine Zinsberechnung oder einen automatischen Versand.
- *Ereignisse*: Ein Prozessmodell beginnt und endet mit einem Ereignis.
- *Gateways*: Innerhalb von Prozessmodellen können Gateways auftreten, d.h. Prozessabläufe unterteilen sich.
 - *XOR-Gateway*: Kann in einem Gateway nur ein alternativer Weg gewählt werden, so liegt ein XOR-Gateway vor.
 - *AND-Gateway*: In einem AND-Gateway werden alle alternativen Wege durchlaufen, wie z.B. bei einem Bestelleingang. Hier muss neben der Prüfung der Ware und der Kundenbedingung, auch die Bonität kontrolliert werden.

Verbindende Objekte

Verbindende Objekte können die Kommunikation mit Partnern veranschaulichen (*Nachrichtenflüsse*) oder Artefakte miteinander verknüpfen (*Assoziationen*). Mit Hilfe von verbindenden Objekten können zudem Flussobjekte miteinander verknüpft werden (*Sequenzfluss*). Flussobjekte unterliegen immer einer logischen Reihe und folglich einer zeitlichen Abfolge. Mit Hilfe von Datenkanten wird diese zeitliche Abfolge visualisiert. Wie in Abbildung 6 gezeigt, kann Aktivität 2 erst starten, nachdem Aktivität 1 abgeschlossen ist.



ABBILDUNG 6: SEQUENZFLUSS

Artefakte

Artefakte reichern das Prozessmodell durch Daten an, welche erzeugt oder verwendet werden, wie z.B. das Empfangen und Versenden einer Nachricht.

BPMN-Prozessmodelle lassen sich gut automatisieren und in *Workflows* umsetzen. Dann tritt die *organisatorische Sicht* weitestgehend in den Hintergrund und die *technische Sicht* wird stärker ausgebildet. Dies hat zur Folge dass sie für nicht technikaffine Benutzer schwerer verständlich sind als für technikaffine Benutzer.

Swimlanes

Swimlanes dienen zur Zuordnung von Prozesselementen zu bestimmten Systemen, Rollen, etc. Wie in Abbildung 7 kann die Rolle des Kunden und des Versandhauses deutlicher gemacht werden, da die Prozesselemente innerhalb der *Swimlanes* positioniert werden können. In dieser Abbildung werden alle Kernelemente der BPMN nochmals aufgezeigt.

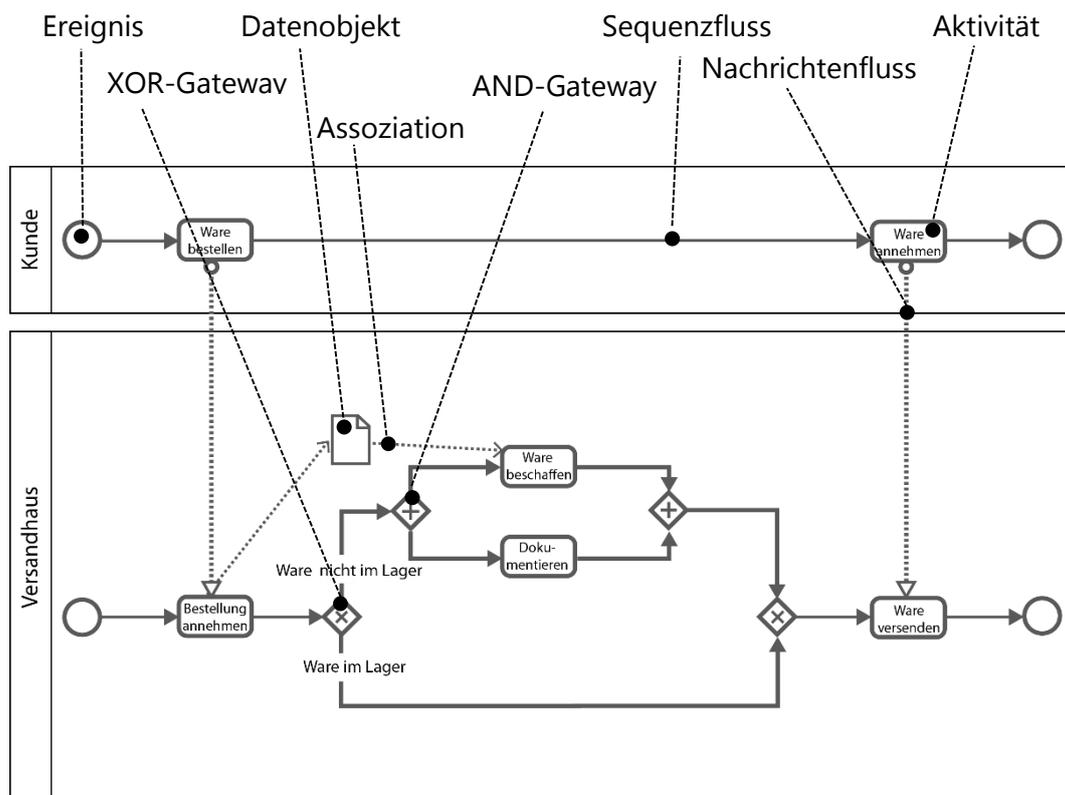


ABBILDUNG 7 KERNELEMENTE DER BPMN

2.1.3 ROLLEN IN WORKFLOWS

Das Rollenkonzept ist eine zentrale Komponente des Human Workflow Managements. Dabei werden, den am Prozess beteiligten Benutzern ihre Aufgaben zugewiesen.

Beziehungen zwischen Prozessbeteiligten

Die Beziehungen zwischen Prozessbeteiligten werden im Folgenden an Hand eines Szenarios *Urlaubsantrag* verdeutlicht [1]. Ein *Mitarbeiter* beantragt seinen Urlaub. Bevor der Urlaub genehmigt wird, muss das Vorgangsobjekt *Urlaubsantrag* dem Mitarbeiter zugeordnet werden, welcher gegenüber dem Antragsteller die Rolle des *Abteilungsleiters* einnimmt.

Folglich findet eine Rollenauswertung statt, um den *Urlaubsantrag* dem korrekten *Abteilungsleiter* zuzuweisen. Nach der Genehmigung, wird der Antragssteller informiert und gleichzeitig ein zweiter Mitarbeiter involviert, welcher die Rolle *Sachbearbeiter* zugeschrieben ist. Dem *Sachbearbeiter* wird der *Urlaubsantrag* in seine Aufgabenliste gelegt, damit diese bearbeitet wird. Hier gilt ein weiteres Rollenkonzept der Aufgabenzuordnung: Einer Rolle kann unterschiedliche Aktivitäten zugeordnet werden, aber eine Aktivität kann nur von einer bestimmten Rolle durchgeführt werden (1:N-Beziehung). D.h. es wird nicht nur einem bestimmten Mitarbeiter den *Urlaubsantrag* zugewiesen, sondern alle Mitarbeiter, welche die Rolle *Sachbearbeiter* bekleiden. Der nächste freie Mitarbeiter z.B. ein *Sachbearbeiter* in der Personalabteilung nimmt sich die Aufgabe zur Bearbeitung an. Wichtig ist auch das Vertreterregelungen vorliegen, wenn bei Abwesenheit einer Person die Aufgaben von einem geeigneten Vertreter übernommen werden.

Im Folgenden werden die Begriffe Gruppe, Rolle und Benutzer einer Organisationseinheit nochmals detaillierter beschrieben (siehe Tabelle 1).

Bestandteile einer Organisationseinheit	Beschreibung
<i>Gruppe</i>	Für eine Gruppe können Einstellungen zum Namen, dem Icon, sowie die Vergabe von <i>Gruppen- und Prozessmodellrechten</i> vorgenommen werden. Zudem können neue Vertreter, Organisationseinheiten und Gruppen angelegt werden.
<i>Rolle</i>	Bei einer Rolle können gleiche Einstellungen vorgenommen werden wie bereits bei einer Gruppe. Die Ausnahme bildet dabei das Anlegen von Gruppen, was hierbei nicht vorgenommen werden kann.
<i>Benutzer</i>	Der Vor- und Nachname, sowie die E-Mail-Adresse und ein Icon, welches den Benutzer repräsentiert, kann nachträglich geändert werden. Neben diesen Einstellungen, welche direkt den Benutzer betreffen, können noch weitere Einstellungen vorgenommen werden. Dazu gehören die Vergabe von Gruppen- und Prozessmodellrechten und die Zuweisung einer Rolle, Organisationseinheit oder einer Gruppe dazu.

TABELLE 1: BESTANDTEILE EINER ORGANISATIONSEINHEIT

2.2 USABILITY-ENGINEERING

Im Folgenden werden zentrale Begriffe des *Usability-Engineerings* (siehe Kapitel 2.2.3 bis Kapitel 2.2.2) näher erläutert, sowie eingesetzte Mittel und Techniken, um das angestrebte Ziel einer guten *Usability* für ein zu entwickelnde System zu erreichen. Die Vorgehensweise des Usability-Engineerings wird in Kapitel 2.2.4 genauer vorgestellt, in der auch die *Benutzerpartizipation* im Entwicklungsprozess mitberücksichtigt wird.

2.2.1 USABILITY

Für den Begriff *Usability* gibt es unterschiedliche Begriffe. Eason (1984) definierte als einer der ersten Usability wie folgt:

Usability is presented as a concept, which can limit the degree to which a user can realize the potential utility of a computer BPMS [7].

Eason versteht unter diesem Begriff die Differenz zwischen der Nützlichkeit eines Systems und dem Grad der Fähigkeit und Willens des Benutzers, dieses zu nutzen. Dabei wird das System als *soziotechnisches System* verstanden, welches aus den Komponenten *Hardware, Software* und *menschlichen Unterstützern* besteht [8]. Dabei hat die *Internationale Organisation für Standards (ISO)* definiert, was unter dem Begriff Usability zu verstehen ist. In der Norm DIN EN ISO 9241 wird seit 1997 die Usability definiert. Usability wird dargelegt, als ein Ausmaß in dem ein technisches System durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext verwendet werden kann, um Ziele *effektiv, effizient* und *zufriedenstellend* zu verwirklichen.

2.2.2 JOY-OF-USE

Als Erweiterung von Usability hat sich das Konzept *Joy-of-Use* oder *Fun-of-Use* behauptet [8]. Allerdings können sich diese zwei Konzepte auch ausschließen, da eine gute Bedienung ein einfach gestaltetes System voraussetzt [9]. Resultierend daraus wird die *Freude* durch zu wenig Abwechslungsreichtum gemindert. Obwohl gute Usability für die Produktqualität einen zentraler Aspekt darstellt, sollte der Faktor *Freude* nicht außer Acht gelassen werden [8]. In [10] wird darauf hingewiesen, dass der Faktor Freude bei der Beurteilung eines Systems erst eine Rolle spielt, wenn das System bereits ein gewisses Maß an Nutzungskontext erreicht hat. Dies zeigt sich am Beispiel von Computerspielen. Sind diese motivierend, leicht zu bedienen und machen Spaß, so können sie sich schneller am Markt durchsetzen [8].

2.2.3 UI-DESIGN

Die Gestaltung einer *funktionalen Benutzerschnittstelle* anhand von definierten Anforderungen, stellt das *User-Interface-Design (UI-Design)* dar [11]. Das UI-Design ist dabei eng mit Usability-Engineering und dem *Interaktionsdesign* verbunden. Das Interaktionsdesign beinhaltet alle Steuerungen eines Systems, welche für den Benutzer zur Verfügung stehen, sowie dessen Verhalten und Rückmeldungen an den Benutzer [11]. Dabei wird darauf geachtet, dass bei der Gestaltung des UI eine möglichst gute Usability erreicht wird [12].

2.2.4 VORGEHENSWEISE

Das *Usability-Engineering* wird an Hand einer entsprechenden Vorgehensweise durchgeführt. Im Folgenden werden die einzelnen Schritte des Usability-Engineerings aufgezeigt, welche begleitend in die Entwicklung eines Systems einfließen können [8]:

1. Analyse der Arbeit und dessen Umfeld
2. Analyse der Benutzer
3. Festlegung von Anforderungen
4. Vereinbarungen über Funktionalität und Ableiten eines Bedienkonzeptes
5. Evaluation und Systemverbesserung
6. Einführung und Schulung
7. Weiterentwicklung

Obwohl starke Argumente für Usability-Engineering sprechen, werden aus Zeit- und Kostengründen nicht alle Schritte des Usability-Engineering umgesetzt. Oft findet vor Abschluss des Projekts nur eine Evaluation statt. Für ein gründliches Vorgehen müssen zeitliche und finanzielle Ressourcen bereitliegen [8]. Zudem müssen alle Personen, welche bei der Entwicklung des Systems beteiligt sind, zusammenspielen, um eine gute Usability zu erreichen.

Usability-Engineering wird parallel zur *Softwareentwicklung* angewendet. Im Idealfall werden diese zwei getrennten Abläufe, als ein gemeinsamer Prozess durchgeführt [8]. Zudem spielt die Integration der Benutzer in den Softwareentwicklungsprozess eine wichtige Rolle. Speziell müssen deren Anforderungen und die Aufgaben, sowie die Schwierigkeiten während des Nutzens berücksichtigt werden.

Referenzmodell der Daimler AG

Im folgenden Kapitel wird das *Referenzmodell der Daimler AG* genauer erläutert, an Hand die Vorgehensweise dieser Masterarbeit verdeutlicht wird. Der Vorteil des Referenzmodells liegt darin, dass es während der Systementwicklung *ergonomische Aspekte* mit einbezieht und zudem hohen Wert auf eine kontinuierliche *Benutzerpartizipation* legt. Dadurch ist ein Endprodukt mit hoher ergonomischer Güte realisierbar. Zudem ist positiv hervorzuheben, dass die *Anforderungsanalyse* als Ent-

wicklungsphase betont wird, in welche ein Großteil der Aktivitäten einfließen müssen. Nachteilig kann genannt werden, dass hingegen die *Überleitung in die Nutzung* ein sehr kleiner Anteil am Gesamtprojekt nur einnimmt. Das Referenzmodell der Daimler AG besteht aus fünf wesentlichen *Entwicklungsphasen* (siehe Abbildung 8), nämlich der *Projektvorbereitung*, *Anforderungsanalyse*, *UI-Entwurf*, *Evaluation und Test*, *Überleitung in die Nutzung* sowie *Nutzung und Pflege* [8, 13]. Diese Entwicklungsphasen sind in Abbildung 8 dargestellt.

Projektvorbereitung	Anforderungsanalyse	User-Interface-Entwurf	Evaluationen und Tests	Überleitung in die Nutzung	Nutzung und Pflege
Kosten-/Nutzenanalyse	Geschäftsziele/Einsatzziel	Workflow-Reengineering	Usability-Tests (Systemintegration)	Abnahme	Endbenutzer-rückmeldungen
Ausschreibung/Angebot & Vertrag	Analyse Ist-Stand	Konzeptuelles UI-Modell	Entwurfs-optimierungen	Bedienanleitung	System-verbesserungen
Rollenverteilung	Benutzerprofil-analyse	User-Interface-Mockups	Unterstützung der Entwicklung	Benutzerschulung	System-erweiterungen
Planung	Aufgabenanalyse	Iterative UI-Walkthroughs			Release-Wechsel
Benutzerbeteiligung	Umgebungsbedingungen	elektronische UI-Prototypen			
Sensibilisierung Usability	HW-/SW-Randbedingungen	Iterative Usability-Tests			
	Generelle Entwurfsprinzipien	UI-Style-Guide			
	Usability-Ziele	Detailen-Entwurf			

ABBILDUNG 8: REFERENZMODELL DER DAIMLER AG

Die einzelnen Phasen werden als *logische* Phasen verstanden, d.h., dass die Phasen für das zu entwickelnde System nicht strikt nacheinander durchlaufen werden müssen. Die Phasen des Referenzmodells können iterativ für Teilsysteme verwendet werden, dabei ist aber von Bedeutung, dass die Reihenfolge innerhalb der Prozessschritte eingehalten wird. Durch *Tailoring* kann das Referenzmodell auf den Fokus dieser Arbeit zugeschnitten werden, was ein weiterer Vorteil dieses Referenzmodells darstellt. Im Folgenden werden die sechs Entwicklungsphasen kurz erläutert:

1. *Projektvorbereitung*: Diese Phase beinhaltet sechs Prozessschritte. Dazu gehören eine *Kosten-Nutzen-Analyse*, eine *Angebotserstellung* sowie *organisatorische Aspekte*. Des Weiteren ist die *Rollenverteilung*, die *Planung der Arbeitspakete* und *Benutzerbeteiligung* mitinbegriffen. Die Projektvorbereitung beinhaltet vom Gesamtaufwand des Modells etwa zehn Prozent. Ziel

dieser Phase ist es, alle erforderlichen Maßnahmen zu treffen, welche für das Usability Engineering sinnvoll sind.

2. *Anforderungsanalyse*: Mit 40 Prozent stellt die *Anforderungsanalyse* den größten Teil dar. Dabei werden bereits *vorhandene Systeme* und *Benutzerprofile* analysiert und der *Kontext* des Systems erfasst. Dies bildet die Grundlage für die ausgewählte *Hard- und Software*. Zuletzt werden *generelle Entwurfsprinzipien* und *Usability-Ziele* festgelegt. Das Ziel der *Anforderungsanalyse* ist es, von jedem Dialogsystem alle Grundanforderungen zu erhalten. Dadurch können Dialogsysteme benutzer- und aufgabenangemessen gestaltet werden [13].
3. *UI-Entwurf*: Diese Phase beinhaltet 30 Prozent des Entwicklungsprozesses. Auf Basis eines *konzeptuellen Usability-Modells* werden einfache Entwürfe bis hin zu *elektronische UI-Prototypen* erstellt, welche anschließend im *iterativen UI-Walkthrough* und *Usability-Test* überprüft werden. Resultierend wird daraus ein *Style-Guide* entwickelt und der *Detailentwurf* ausgearbeitet. Ziel dieser Phase ist es einen aufgabenangemessenen UI-Entwurf zu entwerfen [13].
4. *Evaluation und Test*: Die vorletzte Phase mit nur zehn Prozent des Gesamtaufwandes, beinhaltet die *Evaluation* des Systems. Hier werden die UI-Entwürfe nochmals optimiert, um festzustellen, ob alle Entwurfsentscheidungen 1:1 übernommen werden können [13].
5. *Überleitung in die Nutzung*: Die letzten zehn Prozent beinhalten die *Einführung in das System*, was vom Kunden abgenommen wird. Mittels *Bedienungsanleitungen* und *Schulungen* wird das System dem Endbenutzer näher gebracht. In dieser Phase wird das System für die Nutzung vorbereitet [13].
6. *Nutzung und Pflege*: Hier werden *Rückmeldungen* der Benutzer eingeholt. Die Ergebnisse werden dann für *Weiterentwicklungen* genutzt. In dieser Phase werden vor allem für zukünftige Versionen weitere Erkenntnisse für die Verbesserung des Systems gewonnen [13].

Benutzerbeteiligung

Know about your user – you are not your user [14].

Eine Vielzahl von Veröffentlichungen begründen, dass das Einbinden des Benutzers in die Systemgestaltung zu positiven Effekten führen kann [8]. Auch Gottschalch wies auf die Wichtigkeit des Nutzers hin:

Da die Prozeduren in primär kognitiv zu charakterisierender Tätigkeit heute sehr komplex geworden sind, können die Arbeitsprozesse nicht mehr mit tayloristischen Methoden der Verhaltensbeobachtung und -Analyse standardisiert und maschinisiert werden; man ist auf die interessierte Beteiligung der künftigen Benutzer angewiesen, (...) man beteiligt also, weil man muss(...) [15]

Auch die DIN EN ISO 9241-210 fordert eine *Benutzerpartizipation* im Entwicklungsprozess [16]. Abbildung 9 zeigt Prozessschritte, die bei der mensch-zentrierten Gestaltung durchlaufen werden [8]:

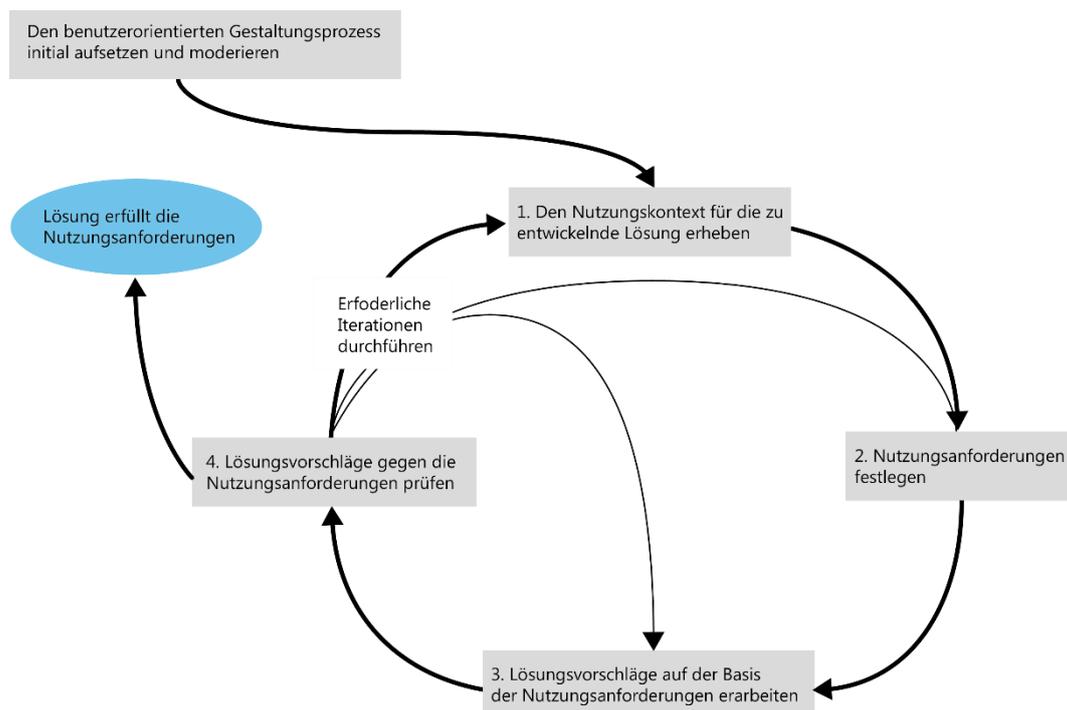


ABBILDUNG 9: PROZESSCHRITTE IN DER MENSCH-ZENTRIERTEN GESTALTUNG

Dabei werden Forderungen an die Qualität der Benutzerzufriedenheit in Bezug des zu entwickelnden Systems erfüllt [17]. Der Nutzungskontext umfasst dabei, den Benutzer selbst, seine Arbeitsaufgaben und Arbeitsmittel, sowie die physische und

soziale Umgebung. Wie in Abbildung 9 gezeigt, werden dabei iterativ folgende vier Schritte durchlaufen:

1. Beschreibung des Nutzungskontexts
2. Beschreibung der Erfordernisse, welche im Nutzungskontext anfallen
3. Spezifikation der Anforderungen im Nutzungskontext
4. Spezifikation der Interaktion zwischen Anwender und System

2.3 PSYCHOLOGISCHE GRUNDLAGEN DER SYSTEMENTWICKLUNG

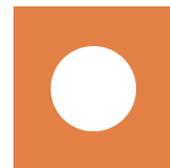
Neben der Partizipation des Benutzers, sollte eine Vielzahl von *psychologischen Erkenntnissen* und Methoden berücksichtigt werden, um die Belange des Benutzers in die Entwicklung des Systems zu berücksichtigen [8]. Dabei werden Aspekte der *kognitiven Psychologie* berücksichtigt, welche von der *menschlichen Wahrnehmung* über den *Denkprozess* bis hin zu *Gesichtspunkten des Lernens* [8] reichen. Dazu gehört z.B. die maximale Tiefe eines Menüs dazu oder ein konsistent, aufgebautes Menüs [12].

2.3.1 VISUELLE WAHRNEHMUNG

Die *visuelle Wahrnehmung*, stellt neben den *taktilen* und *akustischen Reizen*, die Basis für die *Interaktion* mit der Benutzerschnittstelle dar [12]. Wahrgenommene Reize des Gehirns werden dabei verarbeitet und Teile zu einem Ganzen konstruiert. Während dieser Konstruktion laufen Organisationsprozesse ab, welche als *Gestaltgesetze* beschrieben werden. Diese erklären, wie die räumliche und zeitliche Anordnung auf den Benutzer wirken. [18]. Im Folgenden werden die Gestaltgesetze aufgeführt und erläutert [12].

Figur-Grund-Trennung

Ein Bild wird in Figur und Hintergrund getrennt, dabei erhält die Figur mehr Aufmerksamkeit. Eine Figur wird wahrgenommen, wenn sie die Eigenschaft eines kleinen, geschlossenen Bereichs mit symmetrischer oder konvexer Form erfüllt. Daher sollte im Design ein Kontrast zwischen Figur und Hintergrund eingehalten werden.



Gesetz der Symmetrie

Die Aufmerksamkeit kann durch das *Gesetz der Symmetrie* gelenkt werden. Dabei wird Elementen, welche symmetrisch zueinander geordnet sind, mehr Aufmerksamkeit geschenkt wie zufällig angeordneten Elementen.



Gesetz der Einfachheit (gute Form)

Ist eine Figur auf mehrere Arten interpretierbar, so kommt das *Gesetz der Einfachheit* zum Zuge. Dabei wählt das Auge die einfachste Form. Können zusammengesetzte Elemente nicht als Ganzes interpretiert werden, werden sie in bekannte Formen zerlegt.



Gesetz der Nähe

Elemente, welche räumlich nahe beieinander liegen, werden als Gruppe wahrgenommen. Wird dieses Gesetz eingehalten, so kann auf Trennlinien und Rahmen im visuellen Design verzichtet werden.



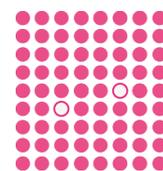
Gesetz der guten Fortsetzung

Das Auge folgt stets einem Richtungsimpuls. Ein Text ist beispielsweise leichter lesbar, wenn dieser an einer Linie ausgerichtet ist.



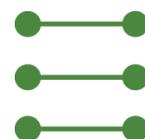
Gesetz der Prägnanz

Elemente, welche sich aus einer Vielzahl von Objekten durch ein oder mehrere Merkmale abheben, werden als Erste wahrgenommen. Dieses Gesetz kann genutzt werden, um gezielt wichtige Informationen hervorzuheben.



Gesetz der Verbundenheit

Elemente werden als Einheit gesehen, wenn diese miteinander verbunden sind. Dieses Gesetz ist stärker als das Gesetz der Nähe und der Ähnlichkeit.



Gesetz der Ähnlichkeit

Elemente sind ähnlich, wenn sie in Bezug auf Form, Farbe, Textur, Größe oder Bewegungsrichtung gleich sind. Diese werden vom Auge gruppiert. Beispielsweise kann in einer Legende so Daten in eine Einheit gesetzt werden.



Gesetz der Geschlossenheit

Das *Gesetz der Geschlossenheit* wird oft als Stilmittel für Logos eingesetzt. Figuren, werden trotz fehlender Teile richtig interpretiert, da sie komplettiert werden.



Gesetz des gemeinsamen Schicksals

Die Zusammengehörigkeit von Elementen kann durch die Positionierung in die gleiche Richtung, erzeugt werden.



2.3.2 WIRKUNG VON FARBE

Farben haben auf den Menschen eine psychologische Wirkung. Grün hat einen beruhigenden, Rot einen erregenden Effekt [12]. Diese Erkenntnis spielt beim *visuellen Design* eines Systems (siehe Kapitel 5.5) eine wichtige Rolle. Farben geben einem System eine visuelle Identität und unterstreichen dessen Charakter. Ein harmonisches *Farbkonzept* wirkt sich positiv beim Betrachter aus. Ein Farbkonzept setzt sich dabei aus einer Reihe von Farben zusammen, welches vorgibt, welche Farben eingesetzt und zu welchem Zwecke sie verwendet werden. Wird z.B. der Farbton, welcher durch Sättigung und Helligkeit der Farbe variiert, bildet sich eine Reihe von harmonischen Farben. Diese werden auch als *Farbklang* bezeichnet.

Jeder Farbklang hat dabei eine unterschiedliche Wirkung: belebend, natürlich, professionell, fröhlich oder düster. Daher ist die Farbwahl für das visuelle Design und für die User Experience eines Systems ein entscheidender Faktor. Nachfolgend werden einer der bekanntesten Farbklänge mit Hilfe des *Farbkreises* (siehe Abbildung 10) vorgestellt und kurz erläutert [12].



ABBILDUNG 10: FARBKREIS

Monochromatisch

Ein *monochromatischer Farbklang* wird aus zwei gleichen Farbtönen, die sich in Helligkeit oder Sättigung unterscheiden können, erzeugt. Dadurch wird ein dezentes und ruhiges Farbbild geschaffen.



Analog

Dieser Farbklang enthält Farben, welche im Farbton im gleichen Wert variieren, was ein ansprechendes Farbbild schafft.



Komplementär

Farbtöne, welche im Farbkreis gegenüber liegen, erzeugen ein *komplementäres Farbbild*. Bei diesem intensiven Farbbild, sollte auf weitere Farben verzichtet werden.



Teilkomplementär

Dies ist eine abgeschwächte Form des *komplementären Farbklangs*, welcher aus zwei benachbarten Farbtönen besteht. Dieses Farbbild wirkt harmonischer als das Komplementäre.



Triadisch

Wie der Namen bereits verrät, werden drei Farben verwendet. Da dieser Farbklang sehr kontrastreich ist, wird eine Farbe mit weniger Sättigung dargestellt.



Tetradisch

Ein hoher Kontrast mit harmonischer Wirkung wird aus zwei Paaren von komplementären Farben erzeugt. Dabei wird eine Farbe oft als Hauptfarbe verwendet. Die anderen Farben werden passend zur Farbe gesättigt oder aufgehellt dargestellt.



Wirkung von Farbe

Durch das gezielte Einsetzen von Farben, kann eine bestimmte Botschaft gesendet werden. Daher ist es wichtig, die Wirkung von Farben zu verstehen, welche sich aufgrund kulturellen und fachlichen Hintergründen der Benutzer unterscheiden [12]. In Tabelle 2 sind Farben und ihre Bedeutung bzw. Wirkung aufzeigt.

Farbe	Bedeutung
<i>Rot</i>	Die Farbe <i>Rot</i> steht für Glut, Hitze, Blut, Leidenschaft, Liebe etc. und besitzt von allen Farben die stärkste Signalwirkung. Folglich wird sie in der fachspezifischen Assoziation für Stopp, Fehler und Gefahr eingesetzt.
<i>Orange</i>	<i>Orange</i> wird in Zusammenhang mit Abendsonne und Feuer gebracht und ist auffälliger als Gelb. Sie wird als Warnfarbe verwendet. Des Weiteren symbolisiert sie in der natürlichen Assoziation Wärme und Freude.
<i>Gelb</i>	Licht und Sonne werden mit der Farbe <i>Gelb</i> in Verbindung gebracht. Weswegen diese auch als Warnfarbe verwendet wird. In der natürlichen Assoziation symbolisiert sie Kraft, Optimismus und Frische.
<i>Blau</i>	Kühle, Ruhe, Ernsthaftigkeit und Seriosität werden durch die Farbe <i>Blau</i> beim Menschen als natürliche Assoziation ausgelöst. Diese Farbe findet ihren Einsatz häufig als Informationsfarbe.
<i>Violett</i>	Die Farbe <i>Violett</i> steht für Spiritualität, Religion, Macht und Mystik.

<i>Schwarz</i>	Neben Asche, Dunkelheit und Tod besitzt die Farbe <i>Schwarz</i> die Symbolik für Exklusivität und Seriosität. Daher sind professionelle Produkte oft in schwarz gehalten.
----------------	--

TABELLE 2: FARBEN UND IHRE BEDEUTUNG

Beim Einsatz von Farbe sollte generell darauf geachtet werden, dass man sich auf wenige Farben beschränkt und die Farbwahl auf die Zielgruppe angepasst wird. Bei großen Flächen sind schwache gesättigte Farben von Vorteil. Eine gute Lesbarkeit kann durch einen hohen Kontrast erzeugt werden [12]. Neben der richtigen Farbwahl im System, spielt auch das Umfeld, in welcher der Benutzer das System ausführt eine Rolle bei der Gestaltung des Systems.

2.3.3 BEWERTUNG VON ARBEITSTÄTIGKEIT

Die Art und Weise wie Menschen denken, ist individuell unterschiedlich. Des Weiteren werden sie beeinflusst durch Müdigkeit, Ängste oder Motivation. Daher ist es wichtig bei einer Evaluation Faktoren wie Kenntnisse des sozialen und betrieblichen Umfeldes des Systems zu berücksichtigen. Die Arbeitsaufgabe und das Umfeld, in der die Arbeit getätigt wird, prägen daher auch die Gestaltung des Systems. Somit ist die Berücksichtigung von *arbeitspsychologischen Aspekten* unabdingbar [8].

Hinweise auf eine optimale Arbeitsgestaltung und deren *Bewertung von Arbeitstätigkeiten*, findet sich in [19] und werden in Tabelle 3 erläutert.

Arbeitstätigkeiten	Beschreibung
<i>Ganzheitlichkeit</i>	Aufgaben sollten neben planenden und ausführenden Elementen auch kontrollierende beinhalten. Aus der Tätigkeit der Rückmeldung wird der Benutzer über seinen Arbeitsfortschritt informiert.
<i>Anforderungsvielfalt</i>	Eine einseitige Beanspruchung kann durch unterschiedliche Anforderungen an Körperfunktionen und Sinnesorgane vermieden werden. So werden individuelle Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse genutzt.
<i>Möglichkeiten der sozialen Interaktion</i>	Aufgaben sollten kooperativ dem Benutzer nahegelegt werden. Auftretende Schwierigkeiten können in Kooperation gemeinsam gelöst werden.

<i>Autonomie</i>	Entscheidungsmöglichkeiten in Aufgaben fördern das Bewusstsein des Mitarbeiters, Verantwortung zu übernehmen und ein Gefühl des Einflusses wird gestärkt.
<i>Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten</i>	Die geistige Flexibilität wird erhöht, in dem Qualifikationen bei der Aufgabenbewältigung eingesetzt bzw. erweitert oder erlernt werden müssen.
<i>Zeitlastizität</i>	Ein zeitlicher Rahmen für die Aufgabenbewältigung geben den Benutzer den nötigen Spielraum und lassen Freiraum für freies Nachdenken.
<i>Sinnhaftigkeit</i>	Um eine Identifikation mit dem Produkt zu schaffen, sollte das herzustellende Produkt gesellschaftlich sinnvoll sein.

TABELLE 3: BEWERTUNG VON ARBEITSÄTIGKEITEN

2.4 USABILITY-GUIDELINES UND STYLE-GUIDES

Der Ursprung der *Usability-Evaluation* bilden dabei *Usability-Guidelines*. Diese zeigen ein breites Spektrum von *Gestaltungsvorgaben* auf, welche bei der Gestaltung eines UI berücksichtigt werden sollen. Diese können wie folgt unterschieden werden [11]:

Richtlinien	Beschreibung
<i>G(UI)-Guidelines</i>	Diese beziehen sich auf allgemeine Gestaltungsvorgaben für das Verhalten von UI-Elementen.
<i>Style-Guides</i>	Darunter fallen konkrete Vorgaben wie das Layout, die visuelle Gestaltung, sowie das das Look&Feel von UI-Elementen.

TABELLE 4: GESTALTUNGSVORGABEN

Im Folgenden wird eine Unterteilung von Guidelines vorgestellt, was eine Erleichterung der Einordnung von Gestaltungsvorgaben im Usability-Bereich schafft [11]. Dabei wird nach [11] eine Unterteilung von Usability-Guidelines an Hand ihres Verwendungszweckes vorgenommen und im Folgenden genauer erläutert.

2.4.1 GESETZLICHE VERORDNUNGEN

Gesetzliche Verordnungen beinhalten gesundheitliche Aspekte, wie beispielsweise den Gesundheitsschutz des Arbeitnehmers im Umgang mit technischen Geräten.

Im EU-Raum gelten Vorschriften, welche Mindestanforderungen einer Mensch-Maschinen-Schnittstelle festsetzen [20]

2.4.2 NORMEN

Die Standardisierung des Systems durch Gestaltungsvorgaben ist das Ziel nationaler und internationaler *Normen*. Bei den folgenden vorgestellten Normen, handelt es sich um Normen der *internationalen Standardisierungsorganisation (ISO)*. In Tabelle 5 wird der Teil 110, welcher sich auf die *Grundsätze der Dialoggestaltung* bezieht, genauer erläutert [8, 21]:

Grundsätze	Beschreibung
<i>Aufgabenangemessenheit</i>	Ein <i>Dialog</i> ist aufgabenangemessen, wenn der Benutzer während seiner Arbeit so unterstützt wird, dass er seine Aufgaben effizient und effektiv bearbeiten kann. Dazu stehen nur Funktionalitäten zur Verfügung, welche für die Aufgabenerledigung genutzt werden können.
<i>Selbstbeschreibungsfähigkeit</i>	Der Standpunkt des <i>Dialogschrittes</i> ist für den Benutzer ersichtlich und wird durch eine für den Benutzer geeignete Sprache und Rückmeldung des Systems unterstützt. D.h. der Benutzer weiß zu jeder Zeit, in welchem Dialog und an welcher Stelle im Dialog er sich befindet.
<i>Steuerbarkeit</i>	Der Benutzer kann seinen Arbeitsablauf, die Richtung und die Geschwindigkeit steuern, bis das gewünschte Ziel erreicht ist.
<i>Individualisierbarkeit</i>	Das System ist individualisierbar, wenn es sich an die Vorlieben und Fähigkeiten des Benutzers anpassen lässt.
<i>Lernförderlichkeit</i>	Der Benutzer wird während des Lernprozesses bei der Bedienung des Systems angeleitet und unterstützt.
<i>Fehlertoleranz</i>	Bei einer Fehleingabe, kann der Benutzer mittels minimalen Korrekturaufwands den Fehler beheben.

TABELLE 5: GRUNDSÄTZE DER DIALOGGESTALTUNG

2.4.3 REGELSAMMLUNGEN

Regelsammlungen stellen frei verfügbare Sammlungen dar, welche begleitend zum Entwicklungsprozess von UIs eingesetzt werden, um diese zu optimieren. Dazu gehören allgemeine *Usability Prinzipien*, wie die *Usability-Heuristics* [22], die *Designprinzipien von Google* [23] oder das *Windows 8-Style UI* [24]. Im Folgenden werden in Tabelle 6 die *zehn Usability-Heuristiken* vorgestellt [22, 25] genauer betrachtet.

Allgemeine Usability-Heuristiken

Richtlinie	Beschreibung
<i>Sichtbarkeit des Systemstatus</i>	Der Benutzer soll durchgehend über den aktuellen Systemstatus informiert werden, wie z.B. Rückmeldungen in angemessener Zeit.
<i>Übereinstimmung zwischen System und realer Welt</i>	Sprache und Konzept des Systems soll so aufgebaut werden, dass es für den Benutzer eine vertraute Umgebung schafft.
<i>Kontrolle und Freiheit</i>	Eine fehlerhafte Bedienung durch den Benutzer kann leicht zurückgesetzt oder korrigiert werden. Dies erfolgt z.B. über einen Vor- oder Zurück-Button.
<i>Konsistenz und Standards</i>	Die Richtlinie fordert eine konsistente Gestaltung von gleichartigen Dialogen, sowie das Befolgen von Konventionen.
<i>Lernförderlichkeit</i>	Eine Fehlervermeidung durch eine geeignete Fehlerprüfung ist sinnvoll. Mittels eines Bestätigen-Buttons werden beispielsweise die Eingaben des Benutzers geprüft.
<i>Erkennen statt Erinnern</i>	Der Benutzer sollte sich nicht aus vorherigen Systemen Aktionen merken müssen. Eine Entlastung des Gedächtnisspeichers durch Sichtbarmachen von Aktionen kann realisiert werden.
<i>Flexibel und Effizienz</i>	Sowohl für den Experten als auch für den Novizen sind Abläufe so zu gestalten, dass sie für beide gleichermaßen effizient zu bedienen sind.

<i>Ästhetik und Minimalismus</i>	Dialoge, welche nicht relevant sind, sorgen für eine verminderte, relative Sichtbarkeit. Ein minimalistisches Design mit nur relevanten Informationseinheiten ist zweckmäßig.
<i>Unterstützung bei Fehlern</i>	Fehlermeldungen geben eine Beschreibung des Problemsachverhalts wieder und stützen den Lösungsfindungsprozess.
<i>Hilfe und Dokumentation</i>	Hilfefunktionen oder eine Dokumentation stützen den Benutzer bei der Bedienung des Systems, wie z.B. Ballon-Tipps mit Informationen über Dialoge.

TABELLE 6: ALLGEMEINE USABILITY-HEURISTIKEN

Designprinzipien von Google

Regelmäßig werden die Designprinzipien von Google überprüft, um sie aktuell zu halten [23]. In Tabelle 7 sind diese beschrieben.

Designprinzipien	Beschreibung
<i>Der Benutzer steht an erster Stelle, alles Weitere folgt von selbst</i>	Googles höchster Anspruch ist es, das Benutzer von den Verbesserungen der Entwicklung bis hin zum UI-Design profitieren. Daher ist, z.B. die Benutzeroberfläche von Google übersichtlich und schlicht gehalten.
<i>Es ist am besten, eine Sache so richtig gut zu machen</i>	Die Suchfunktion wird stetig durch neu erworbene Erkenntnisse verbessert. Auch bei komplexen Schwierigkeiten bei der Suche wird versucht Lösungen zu erzielen, um eine stetige Optimierung zu erzielen. Diese Kenntnisse werden auch in andere Bereiche übertragen.
<i>Schnell ist besser als langsam</i>	Einer der wichtigsten Kriterien bei der Neuentwicklung eines Produkts ist die Schnelligkeit. Diese ist unabhängig davon, ob es sich um ein mobiles System handelt oder einen Browser.
Demokratie im Internet funktioniert	Durch das Setzen von Website-Links durch den Benutzer kann herausgefunden werden, welche anderen Websites gute Webinhalte bieten.

<i>Man sitzt nicht immer am Schreibtisch, wenn man eine Antwort benötigt</i>	Neue Technologien und Mobillösungen von Google, welche auf dem Handy genutzt werden können, werden von Google gefördert. Die Zugänglichkeit und Verbreitung von Information ist dabei ein wichtiges Kriterium für Google.
<i>Geld verdienen, ohne Jemanden damit zu schaden</i>	Werbemaßnahmen von Google werden gezielt und kontrolliert eingesetzt, welche für den Benutzer relevant sein könnten.
<i>Irgendwo gibt es immer noch mehr Informationen</i>	Google versucht jede Art von Information einzufangen und für den Benutzer zugänglich zu machen.
<i>Informationen werden über alle Grenzen hinweg benötigt</i>	Der Zugang zu Information soll weltweit und unabhängig von der Sprache erreichbar sein. Daher ist die Benutzeroberfläche der Google-Suche in über 130 Sprachen verfügbar. Barrierefreiheit von Produkten und Apps stellen die Basis für eine weltweite Verbreitung dar.
<i>Seriös sein, ohne einen Anzug zu tragen</i>	Innovative und kreative Ideen können durch die richtige Unternehmenskultur entstehen. Teamarbeit und Einzelleisten sorgen dabei für den Unternehmenserfolg.
<i>Gut ist nicht gut genug</i>	Die Weiterentwicklung von Produkten sorgt für eine kontinuierliche Verbesserung. Die Suchfunktion funktioniert beispielsweise bei richtig geschriebenen Wörtern gut, daher wird eine Rechtschreibprüfung entwickelt, um die Suche noch besser zu machen.

TABELLE 7: DESIGNPRINZIPIEN VON GOOGLE

Designprinzipien von Microsoft für das Windows 8-Style UI

In Tabelle 8 werde die *fünf Designprinzipien von Microsoft* vorgestellt [26]. Diese Prinzipien sind Vorgaben für das Designen von Apps, wie sie in Abbildung 11 zu sehen sind [27].



ABBILDUNG 11: WINDOWS 8-STYLE UI

Designprinzipien	Beschreibung
<i>Stolz auf Handwerkskunst</i>	Dieses Prinzip fordert z.B. Faktoren wie Detailverliebtheit, Sicherheit und Zuverlässigkeit eines Systems, Einsatz von Balance, Symmetrie und Hierarchie, sowie Barrierefreiheit.
<i>Schnell und Fließend</i>	Den Benutzer durch das System begeistern, in dem das System den Benutzer eine direkte Interaktion zulässt und geeignet auf diese reagiert. Der Entwurf sollte für Touch und direkte Interaktion ausgelegt sein.
<i>Authentisch Digital</i>	Durch dieses Prinzip werden der Einsatz einer geeigneten Typografie und das Verwenden von großflächigen, lebendigen Farben festgehalten.
<i>Erreiche mehr durch Weniger</i>	Dieses Prinzip beinhaltet, dass die Beschränkung des Designs auf das <i>Wesentliche</i> wie z.B. das Vermeiden von Redundanzen. Zudem soll eine schlichte, nicht überladene Bedienoberfläche, Vertrauen der Benutzer aufbauen, sowie das Wecken von Interesse durch Anzeigen von bestimmten Inhalten, um die Entdeckungsbereitschaft zu fördern.
<i>Win-as-One</i>	Eine konsistente Gestaltung und das Verwenden von bereits bekannten Gestaltungs- und Bedienelementen sorgen für einen Wiedererkennungswert. Das Gefühl des Vertrauens und der Kontrolle wird gestärkt.
<i>Irgendwo gibt es immer noch mehr Informationen</i>	Neue Technologien und Mobillösungen, welche auf dem Handy genutzt werden können, werden von Google gefördert. Die Zugänglichkeit und Verbreitung von Information ist dabei ein wichtiges Kriterium für Google.

<i>Informationen werden über alle Grenzen hinweg benötigt</i>	Werbemaßnahmen werden gezielt und kontrolliert eingesetzt, welche für den Benutzer relevant sein könnten. Dabei wird auf aufdringliche Werbung vermieden wie z.B. ein Pop-up-Fenster.
---	---

TABELLE 8: DESIGNPRINZIPIEN VON MICROSOFT

2.4.4 HERSTELLER- ODER PLATTFORMABHÄNGIGE STYLE-GUIDES

Diese beschreiben das *Look&Feel* eines Systems von einem bestimmten Betriebssystem [11]. Hierzu zählen die *Apple Human Interface Guidelines* und die *Windows Benutzer Experience Interaction Guidelines*. In Tabelle 9 werden drei Unternehmens-Style-Guides und Projekt-Style-Guides vorgestellt und kurz beschrieben.

Style-Guides	Beschreibung
Unternehmens-Style-Guides	Darunter sind unternehmensinterne Vorgaben bzgl. <i>Look&Feel</i> sowie <i>Corporate Design</i> zu verstehen. Die Erstellung eines Unternehmens-Style-Guides ist vor allem dann sinnvoll, wenn eine hohe Anzahl an Systemen realisiert wird, welche sich in Technologie, Verwendungszweck und Zielgruppe ähneln.
Projekt-Style-Guides	Bei der Entwicklung einer Applikation oder Produkten sorgen Projekt-Style-Guides für die Konsistenz des Systems.

TABELLE 9: ARTEN VON STYLE-GUIDES

2.4.5 USER EXPERIENCE

Vertreter von *User Experience* bemängeln, dass sich Usability zu stark auf die funktionalen Aspekte eines Systems bezieht. User Experience hingegen setzt sich mit der Gestaltung des Systems, verbunden mit der Kommunikation des Benutzers, auseinander [11]. Tritt der Benutzer in Kontakt mit einem System, erfährt er ein bestimmtes *Erlebnis* und hat bestimmte Erwartungen. Der technische Fortschritt begünstigt diese Erwartungshaltung. Denn was heute interessant ist, kann morgen schon als Standardfunktionalität vorausgesetzt werden. Übersteigt das Produkt die Erwartungen, so hat der Benutzer ein positives Erlebnis. Positive Erlebnisse lösen Glücksgefühle aus, was wieder dazu führt, dass diese wiederholt werden möchten

[12]. Der Kern von User Experience-Design ist es diese positive Erlebnisse zu stärken. In [28]. Ist ein Produkt nach *Basis-, Leistungs- und Begeisterungsmerkmalen* unterteilt.

Merkmale	Beschreibung
<i>Basismerkmale</i>	Der Benutzer setzt <i>Basismerkmale</i> voraus und registriert es, wenn diese fehlen. Diese Merkmale werden von dem Benutzer erwartet. Beispielsweise ist ein Basismerkmal eines Telefons, dass man damit telefonieren kann.
<i>Leistungsmerkmale</i>	Durch <i>Leistungsmerkmale</i> können Produkte verglichen werden und in Leistungsklassen eingeteilt werden. Sie werden verwendet für Verkaufsargumente und helfen dem Benutzer Produkte zu vergleichen.
<i>Begeisterungsmerkmale</i>	<i>Begeisterungsmerkmale</i> werden vom Benutzer nicht vorausgesetzt und wirken sich positiv auf die User Experience aus. Produkte können sich durch Begeisterungsmerkmale von anderen Produkten abgrenzen. Hier wird ein <i>Wow Effekt</i> erzielt.

TABELLE 10: PRODUKTMERKMALE

In Abbildung 12 wird die Unterteilung dieser Produktmerkmale nochmals veranschaulicht. Die User Experience hat das Ziel das Gesamterlebnis der Nutzung eines System zu optimieren [11]. Das Gesamterlebnis ist dabei abhängig von den Erwartungen des Benutzers. Neben der Berücksichtigung der Erwartungen der Benutzer ist es wichtig, Informationen über den Benutzer zu sammeln. Des Weiteren ist die Berücksichtigung der Systemumgebung unumgänglich. Auch die Berücksichtigung der aktuellen Marktsituation, Trends und Mitbewerber muss betrachtet werden. Auf dieser Basis kann das UI-Design des Systems festgesetzt werden. Der Funktionsumfang wird passend zu den Zielen der Nutzer abgesteckt, die *Informationsarchitektur* zur Denkweise verständlich dargelegt, zum Vorgehen ein passendes *Interaktionsdesign* (siehe Kapitel 5.1.2) zur Verfügung gestellt und für den ge-

wählten Stil ein ästhetisches visuelles Design (siehe Kapitel 5.5) angefertigt. Werden diese Aspekte berücksichtigt, kann das System die Erwartungen auf verschiedenen Ebenen erfüllen und für ein positives Erlebnis sorgen

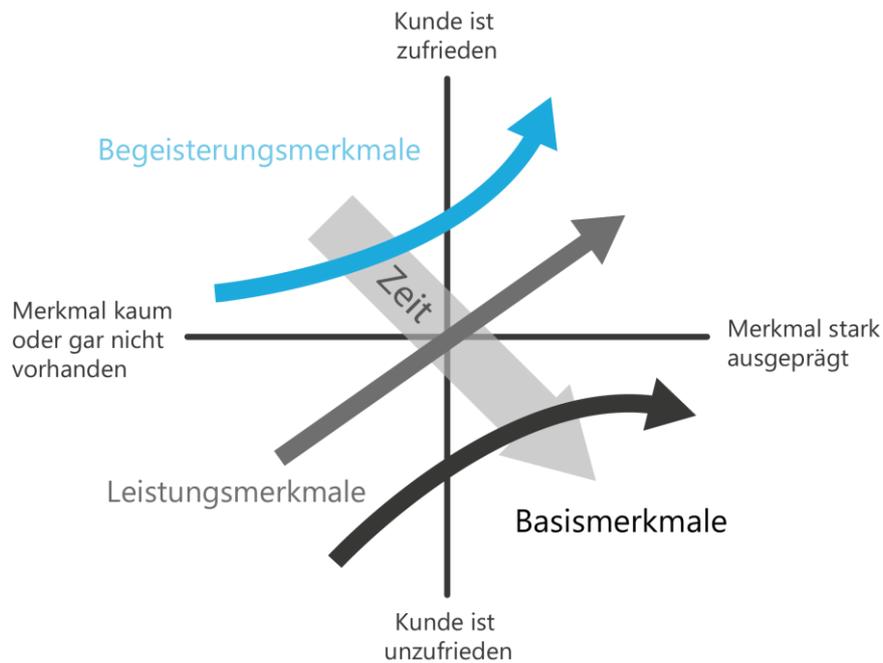


ABBILDUNG 12: PRODUKTMERKMALE

. Abbildung 13 veranschaulicht die *Berührungspunkte*, in der Eigenschaften des Benutzers auf die Merkmale des Systems treffen.

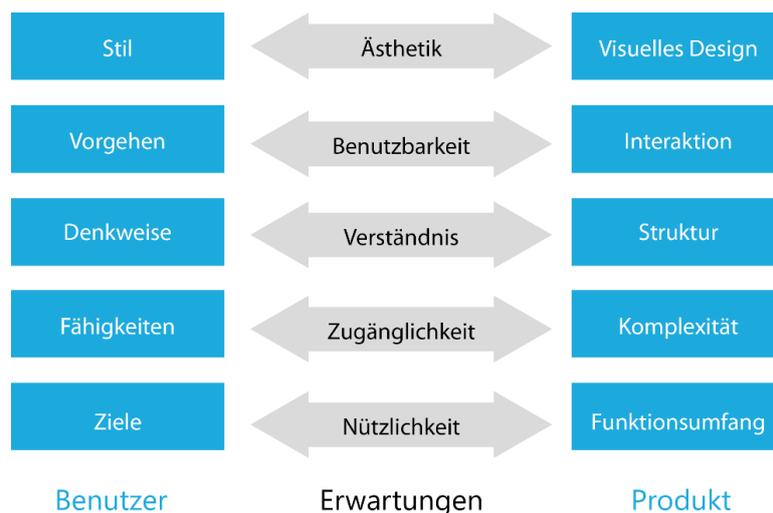


ABBILDUNG 13: BERÜHRUNGSPUNKTE DES BENUTZERS

3 WISSENSCHAFTLICHE METHODIK

Die Vorgehensweise dieser Arbeit orientiert sich an dem *Referenzmodells der Daimler AG*. Das Referenzmodell wurde bereits in Kapitel 2.2.4 vorgestellt. Durch *Tailoring* kann das Referenzmodell auf den Fokus dieser Arbeit zugeschnitten werden (siehe Abbildung 14). Der Fokus liegt dabei auf den Phasen: *Anforderungsanalyse*, *UI-Entwurf* und *Evaluation und Tests*.

Anforderungsanalyse Kapitel 4	UI-Entwurf Kapitel 5	Evaluationen und Tests Kapitel 6
Geschäfts-/Einsatzziele Kapitel 4.1.	Workflow-Reengineering	Usability-Tests Kapitel 6.1.- Kapitel 6.3.
Analyse Ist-Stand Kapitel 4.2.	Konzeptuelles UI-Modell Kapitel 5.1.	Entwurfsoptimierungen Kapitel 6.5.
Benutzerprofilanalyse Kapitel 4.3.	UI-Mockups Kapitel 5.1.	Unterstützung der Entwicklung
Aufgabenanalyse Kapitel 4.4.	Iterative UI-Walkthroughs Kapitel 5.2.	
Umgebungsbedingungen Kapitel 4.5.	Elektronische UI-Prototypen Kapitel 5.3.	
HW-/SW-Randbedingungen Kapitel 4.6.	Iterative Usability-Tests Kapitel 5.4.	
Generelle Entwurfsprinzipien Kapitel 4.7.	UI-Style-Guide Kapitel 5.5.	
Usability-Ziele Kapitel 4.8.	Detail-Entwurf Kapitel 5.6.	

ABBILDUNG 14: VORGEHENSWEISE DIESER ARBEIT

Die Ergebnisse aus den Phasen werden im Folgenden erläutert und einzelne Teilbereiche daraus in Kapitel 4, Kapitel 5 und Kapitel 6 detailliert.

3.1 ANFORDERUNGSANALYSE

In dieser Phase erfolgen Basisarbeiten, welche die Grundlage für den späteren UI-Entwurf des zu entwickelnde Systems in dieser Arbeit bildet [13]. Das zu entwickelnde System wird in dieser Arbeit als Business Process Management System (BPMS) bezeichnet. Das Ziel ist es alle Grundanforderungen jedes Dialoges im

BPMS zu ermitteln. Dazu werden relevante Informationen zu den Benutzern und ihren Aufgaben im Arbeitskontext zusammengetragen.

Geschäfts- und Einsatzziele

Für das Design des BPMS stellen Geschäfts- und Einsatzziele *harte Randbedingungen* dar. Aus diesen Zielen lassen sich grundlegende Designziele bzgl. der Aufgabengemessenheit und Handbarkeit des BPMS ableiten. Diese müssen so früh wie möglich definiert werden.

Analyse Ist-Stand

Diese Phase beinhaltet die Analyse von *Alt- und Konkurrenzsystemen*. Dabei werden sowohl negative, als auch positive Aspekte der BPMSs festgehalten. Durch die Analyse von Konkurrenzsystemen können weitere Ideen und Lösungen generiert werden, um das BPMS zu verbessern.

Kontextanalyse

Die *Kontextanalyse* zielt auf die Analyse des Kontextes, in welches das BPMS später eingesetzt werden soll, ab. Die Kontextanalyse dient dabei als Oberbegriff, der in die Bereiche *Benutzerprofil-, Aufgabenanalyse* und *Umgebungsbedingungen* unterteilt werden kann [13].

Generelle Entwurfsprinzipien

Bereits vor der Entwicklung des BPMS liegen sogenannte allgemeine Regeln vor, welche als *generelle Entwurfsprinzipien* bezeichnet werden [13]. Diese dienen als Grundlage für den UI-Entwurf des zu entwickelten BPMS (siehe Kapitel 5). Dazu gehören Usability-Guidelines und Style-Guides, welche in Kapitel 2.4 aufgeführt sind.

Usability-Ziele

Usability-Ziele basieren auf den Ergebnissen der *Geschäftsziele, Benutzer- und Aufgabenanalyse*. Daraus folgend wird festgehalten, welchen Beitrag die Oberfläche des BPMSs dabei leisten soll. Des Weiteren stellen sie auch *Akzeptanzkriterien* dar, welche für *den Usability-Test* (siehe Kapitel 6) erfüllt werden sollten [13]. UI-Entwurf

Auf Basis der Anforderungsanalyse findet der *UI-Entwurf* statt, in welchem sichtbare Entwürfe für das BPMS und seine Dialoge gestaltet werden. Die Aufgaben der Benutzer und die festgelegten Usability-Ziele werden während des gesamten Gestaltungsprozess fortlaufend gegenübergestellt und evaluiert. Hauptziel des UI-Entwurfs ist es, dass alle ermittelten Anforderungen im UI-Entwurf des BPMS zu berücksichtigen [13].

Workflow Reengineering

Der Startpunkt des UI-Entwurfs stellt das *Workflow Reengineering* dar. In diesem Prozessschritt werden die Arbeitsabläufe der Benutzer analysiert und entschieden, wie weit diese Arbeitsabläufe geändert werden sollen. Das Workflow Reengineering wurde in dieser Arbeit nicht berücksichtigt, da noch keine konkreten Endbenutzer existieren.

Konzeptuelles UI-Modell und UI-Mockups

Bei der Erstellung eines *konzeptuellen UI-Modells* wird ein einheitliches Fundament geschaffen, welches die Basis für den weiteren Gestaltungsprozess bildet. Dabei werden Entscheidungen bzgl. des konzeptuellen UI-Modells auf abstrakter Ebene getroffen. Diese Entscheidungen werden mit Hilfe von *UI-Mockups* sichtbar gemacht. Daher ist dieser Prozessschritt eng mit dem folgenden Prozessschritt UI-Mockups verzahnt. Das konzeptuelle UI-Modell wird mittels UI-Mockups, welche auch *Wireframes* genannt werden, umgesetzt. Des Weiteren können mit Hilfe von UI-Mockups Evaluationen des BPMS durchgeführt werden. So kann früh festgestellt werden, ob das grundsätzliche *Interaktionskonzept* zur Erledigung der Aufgaben der Benutzer, geeignet ist. UI-Mockups repräsentieren Grundfunktionen und kleine Teile von Dialogfunktionalitäten sowie die Navigation. Dabei werden verschiedene Varianten entwickelt, miteinander verglichen und Stärken und Schwächen der Varianten ermittelt. Dies fördert die Bildung von neuen Ideen und trägt dazu bei weitere Anforderungen sicherzustellen [13, 29].

Elektronische UI-Prototypen

Nach dem iterativen UI-Walkthroughs und Festlegung des Interaktionskonzepts liegt bereits ein relativ stabiler UI-Entwurf vor. Mit Hilfe von elektronischen UI-Prototypen wird dieser UI-Entwurf verfeinert. Dabei werden wesentliche Interaktionselemente des Systems und der Navigationsplan (Navigation zwischen Fenstern) bereits umgesetzt. Durch die Entwicklung eines elektronischen UI-Prototyps für das BPMS kann das Look&Feel des BPMS ermittelt werden. Der elektronische UI-Prototyp wird auch später für die Evaluationen und Test des BPMS verwendet.

Iterative Usability-Tests

Analog zum iterativen UI-Walkthroughs werden *iterative Usability-Tests* durchgeführt. Dabei ist das Ziel des Usability-Tests Entwurfsoptimierungen des elektronischen Prototyps mit Hilfe von echten Benutzern zu generieren. Da der UI-Entwurf des BPMS evaluiert werden soll, findet anstelle des iterativen Usability-Tests ein Expertentest statt. In der Phase Evaluationen und Tests findet die eigentliche Evaluation mit Endbenutzern statt. Dadurch kann der UI-Entwurf des BPMS evaluiert werden, da ein Großteil der Style-Guides im visuellen Design bereits umgesetzt ist und so realitätsnahe Aufgaben generiert werden können [12]

UI-Style-Guide

Das *UI-Style-Guide* enthält die Gestaltungsregeln für den UI-Entwurf und sorgt für eine einheitliche und konsistente Gestaltung aller Dialoge. Dabei werden system-spezifische Style-Guide-Regeln aufgezeigt, wie z.B. Prozessinstanzen, welche in den Farben Grün, Orange und Rot angezeigt werden sollen.

Detailentwurf

In dieser Phase liegt der UI-Entwurf im Detail vor, *das Interaktionsdesign* ist detailliert ausgearbeitet und liegt als Style-Guide für die Implementierung bereit [29]. Fehlende Details des UI-Entwurfs, welche im UI-Style-Guide nicht berücksichtigt wurden, werden im *Detailentwurf* ergänzt.

3.2 EVALUATIONEN UND TESTS

In dieser Phase setzen die UI-Entwickler das BPMS an Hand den festgelegten Style-Guides um [30, 31, 32]. Währenddessen findet durch ein *Usability-Test* eine weitere

Evaluation statt. Resultierend daraus können Entwurfsoptimierungen generiert werden [13].

Usability-Test

Mit Hilfe des Usability-Tests werden Entwurfsentscheidungen des BPMS befürwortet oder verworfen. Der Ansatz in dieser Arbeit ist es, einen *Usability-Test* möglichst realitätstreu an Hand von Szenarien umzusetzen. Der Usability-Test findet gegen Ende der Software-Entwicklung statt, in der überprüft wird, ob die festgelegten Usability-Ziele erreicht sind. Aus diesem Grund findet erst nach Fertigstellung des *UI-Style-Guides* und des *Detailliertenentwurfs* die eigentliche Evaluation mit „echten“ Benutzern statt.

Für den Usability-Test wird ein sogenannter *Click-Prototyp* eingesetzt, weil der funktionale Prototyp noch nicht ausgereift genug ist, um ihn für den Usability-Test nutzen zu können. Bei dem Click-Prototypen handelt es sich um Screenshots des UI-Entwurfs, welche mit der Plattform *inVision* miteinander verlinkt werden. *InVision* stellt dabei eine Plattform dar, welche für *Prototypen*, *Kollaborationen* und *Workflows* genutzt werden können [33]. Mit Hilfe eines Click-Prototyps wird eine vorgegebene Interaktion mit dem BPMS durch ein kontrolliertes Szenario realisiert. Dadurch erhalten die Benutzer einen Einblick in die Funktionalität, das Interaktionsdesign, sowie dem visuellen Design. Allerdings handelt es sich hierbei, um einen reinen „dummen“ UI-Prototypen. Er kann zwar von den Benutzern bedient werden, aber es ist keine darunter liegende Systemfunktionalität implementiert.

Entwurfsoptimierung

Nach Abschluss des Usability-Tests, werden Gestaltungsänderungen vorgenommen. Diese werden in das Ergebnis des UI-Entwurfs eingebunden.

Unterstützung der Entwicklung

Während der Entwicklung wird der UI-Entwurf regelmäßig auf Konsistenz überprüft, da ansonsten die Gefahr besteht, dass Teile des Dialogs unterschiedlich implementiert werden.

4 ANFORDERUNGSANALYSE

In diesem Kapitel werden die *Anforderungen* an das BPMS bestimmt. Dabei werden die Arbeitsaufgaben und Bedürfnisse der späteren Benutzer erhoben und definiert [8]. Generell können Anforderungen in *funktionale* und *nicht-funktionale Anforderungen* unterteilt werden. Unter funktionalen Anforderungen wird verstanden, was das BPMS können muss, wie z.B. das Ausführen eines Prozessmodells. Während nicht-funktionale Anforderungen definieren, in welcher Qualität die funktionalen Anforderungen umgesetzt werden müssen, wie z.B. ein einfaches Korrigieren an Hand weniger Klicks. Die Anforderungen an das BPMS werden in diesem Kapitel im Detail beschrieben (siehe Abbildung 15).



ABBILDUNG 15: ANFORDERUNGSANALYSE

In Kapitel 4.1 werden die Geschäfts- und Einsatzziele des BPMS kurz beschrieben. Die Analyse von zwei Konkurrenzsystemen erfolgt in Kapitel 4.2 die Analyse Ist-Stand und Kapitel 4.3 beinhaltet die Benutzerprofilanalyse. In Kapitel 4.4 werden

die Arbeitsaufgaben der Benutzer an Hand von Use Cases beschrieben. Diese *Use Cases* beschreiben funktionalen Anforderungen, welche durch nicht funktionale Anforderungen ergänzt werden. Use Cases stellen eine Sequenz von Interaktionen dar, in welcher Anforderungen, zwischen dem Benutzer und dem BPMS stattfinden. Jeder Use Case stellt dabei eine Handlung dar. Dieser liefert ein sichtbares Resultat wie z.B. das Hinzufügen einer Aktivität zu einem Prozessmodell. Mittels *Use Case-Diagramme* wird zusätzlich auf einer einfachen und übersichtlichen Weise aufgezeigt, was das BPMS leisten muss. Dabei werden Use Cases in Beziehung gestellt und einige wichtige Funktionen aufgezeigt, welche der Benutzer ausführen. Zudem wird in Kapitel 4.5 die Umgebungsbedingungen des BPMS aufgezeigt, sowie in Kapitel 4.6 Hardware- und Software-Randbedingungen bestimmt. Abschließend sind in Kapitel 4.7 und 4.8 die generellen Entwurfsprinzipien aufgezeigt und die Usability-Ziele des BPMS erläutert.

4.1 GESCHÄFTS- UND EINSATZZIELE

Die Vorgabe ist, ein „leichtgewichtiges“ BPMS zu entwickeln. Dabei ist es wichtig nur Funktionalitäten für den Benutzer darzustellen, welche im Kontext auch benötigt werden. Eine wesentliche Aufgabe stellt dar, die Funktionalität des BPMS für den Benutzer zu minimieren. Durch ein schlichtes, visuelles Design des BPMS soll dies zudem gestützt werden (siehe Kapitel 2.4.3). Daraus ergibt sich die erste Anforderung an das BPMS (siehe Anforderung ANF-1).

Anforderung ANF-1 („leichtgewichtiges“ BPMS)

Ein *leichtgewichtiges BPMS* muss durch die Reduzierung der Funktionalität auf das *Wesentliche* erreicht werden. Des Weiteren muss dies durch ein schlichtes, konsistentes, visuelles Design gefestigt.

4.2 ANALYSE IST-STAND

Im Folgenden werden zwei BPMSs vorgestellt, welche analog zum entwickelnden BPMS als Cloud-Plattform betrieben werden. Dabei werden negative, als auch positive Aspekte des Interaktionsdesign im *Analyse Ist-Stand* aufgezeigt.

4.2.1 EFFEKTIF

Effektiv ist ein BPMS, welches als Cloud-Plattform betrieben wird. Das Einsatzgebiet stellt die Abteilungsebene dar, um administrative Geschäftsprozesse zu unterstützen [34]. Effektiv zielt dabei auf den Einsatz in Abteilungsebene. Daher steht es auch nicht in Konkurrenz zu großen BPMSs. Das Bedienkonzept hat den Anspruch einen schnellen Einstieg in Effektiv zu geben. Ohne technische Vorkenntnisse soll der Benutzer möglichst einfach ein Prozessmodell erstellen können. Abbildung 16 zeigt die Startansicht, in der sich der Aufgabenbereich des Benutzers befindet.

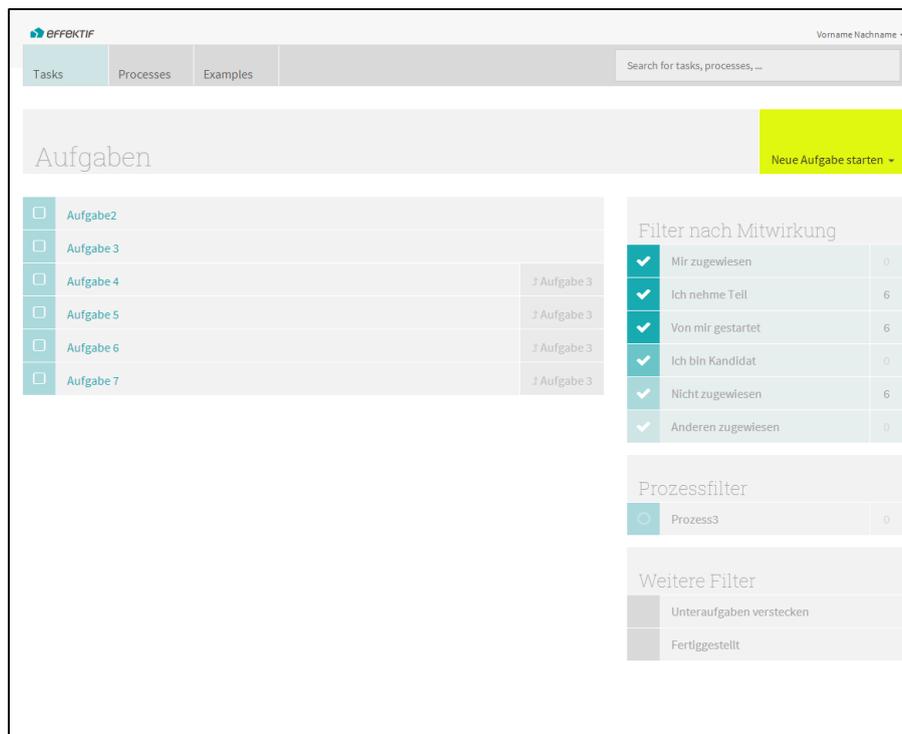


ABBILDUNG 16: AUFGABENBEREICH VON EFFEKTIF

Aufgaben des Benutzers werden dabei in *Tasks* unterteilt, welche nach Erledigung abgehakt werden können. Des Weiteren können Tasks durch Beschreibungen oder Internet-Links angereichert werden, welche zu anderen Benutzern zugewiesen werden können. Mittels Kommentaren ist es möglich über eine Aufgabe zu diskutieren. Die Abwicklung einfacher Geschäftsprozesse kann durch Prozess-Schablonen realisiert werden, welche wiederum aus Tasks bestehen. Dieser Geschäftsprozess kann beliebig oft gestartet werden. Dialoge mit Textfeldern, Drop-down-Listen etc. kann zudem für jeden Task definiert werden. Neben *Benutzer-Tasks* werden auch *Skript-*

Tasks angeboten, um eine Systemlogik in JavaScript zu hinterlegen. Für komplexe Aufgaben können Tasks in die BPMN überführt werden (siehe Abbildung 17).

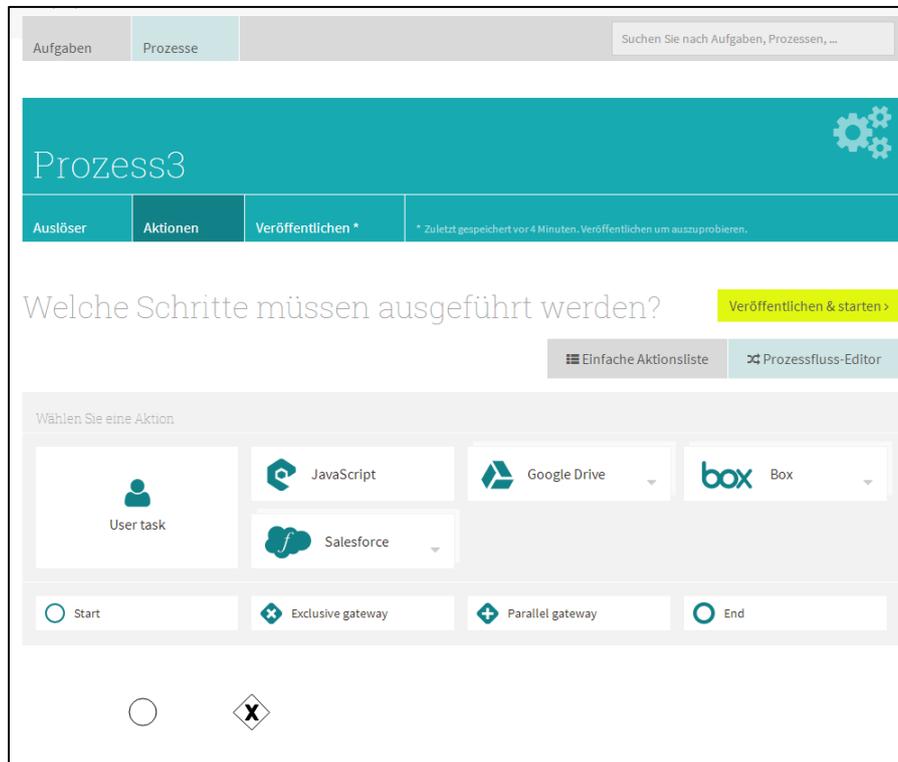


ABBILDUNG 17: GESCHÄFTSPROZESSE BEARBEITEN IN EFFEKTIF

Effektiv steht noch am Anfang der Entwicklung und soll durch weitere Funktionalitäten wie *Administrations- und Analysefunktionen, Anbindung von Directory Servern, Integration von Drittsystemen* angereichert werden.

4.2.2 RAVENCLOUD

Prozessmodelle im Cloud-Service *Ravencloud* können ausschließlich über eine *textuelle Sprache* beschrieben werden [34]. Aus dieser textuellen Sprache wird anschließend automatisch ein grafisches Prozessmodell generiert. Die Darstellung ist dabei an die BPMN-Darstellung angelehnt. Einzelne BPMN-Elemente oder ein ganzes BPMN-Prozessmodell sind aber nicht selbst modellierbar, d.h. es können nicht einzelne Prozesselemente auf das Prozessmodell gezogen werden.

Generell werden wenige Möglichkeiten angeboten das Prozessmodell nachträglich zu bearbeiten. Zudem wird das Prozessmodell selbst nicht gespeichert, sondern

nur der Text, welcher das Prozessmodell beschreibt. Nachträgliche Überarbeitungen werden folglich also nicht gespeichert und müssen beim erneuten Öffnen wieder editiert werden. Da Konventionen bei der Formulierung der Sprache bestehen, erfordert Ravencloud vor der Nutzung zusätzliche Einarbeitungszeit. Die Idee mittels Texteingabe zu arbeiten, erweist sich dennoch als sinnvoll, da das Tippen von Text schneller erfolgt als grafisches Modellieren. Dennoch besitzt der Cloud-Service kaum Freiheiten in der Bedienung. Das visuelle Design von Ravencloud ist reduziert gestaltet, dies stellt aber keine große Herausforderung dar, da außer der Generierung eines Prozessmodells keine weiteren Funktionalitäten vorhanden sind. So verfügt Ravencloud über keine Prozessausführung. Abbildung 18 zeigt das Interface von Ravencloud.

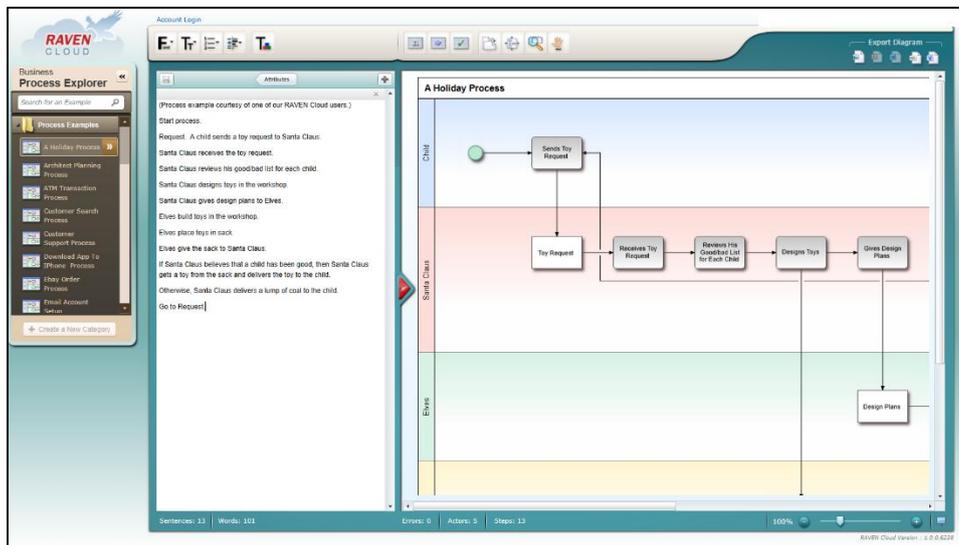


ABBILDUNG 18: RAVENCLOUD

Aus der Analyse, der in diesem Kapitel beschriebenen Konkurrenzsysteme ergibt sich Anforderung ANF-2.

Anforderung ANF-2 (Prozessmodellierung mit Prozessausführung)

Die Prozessmodellierung muss mit der Prozessausführung in einem zentralen System zusammengeführt werden, um einen Kontextwechsel zu vermeiden.

4.3 BENUTZERPROFILANALYSE

Bei der *Benutzerprofilanalyse* werden die Eigenschaften der Benutzer untersucht. Das BPMS richtet sich an Benutzer, welche administrative Aufgaben erledigen. Dabei muss es sich nicht um einen Expertenarbeitsplatz handeln, da auch Benutzer ohne Vorkenntnisse das BPMS später bedienen sollen. Daher soll das BPMS besonders einfach und selbsterklärend gestaltet werden, um Benutzer beim Einstieg nicht zu überfordern. Auch die Unterteilung in erfahrene und unerfahrene Benutzer, sowie sporadische bzw. ständige Nutzung des BPMS kann nicht festgelegt werden. Sowohl Benutzer ohne Vorkenntnisse, welche eher sporadisch das BPMS nutzen, sowie der computeraffine Experte sind daher als zukünftige Benutzer mit eingeschlossen (siehe Anforderung ANF-3).

Anforderung ANF-3 (Erfahrene und unerfahrene Benutzer)

Durch ein intuitives, leichtes Bedienkonzept, muss das BPMS sowohl für Laien ohne Vorwissen als auch für Experten gleichermaßen ausgelegt sein.

4.4 AUFGABENANALYSE

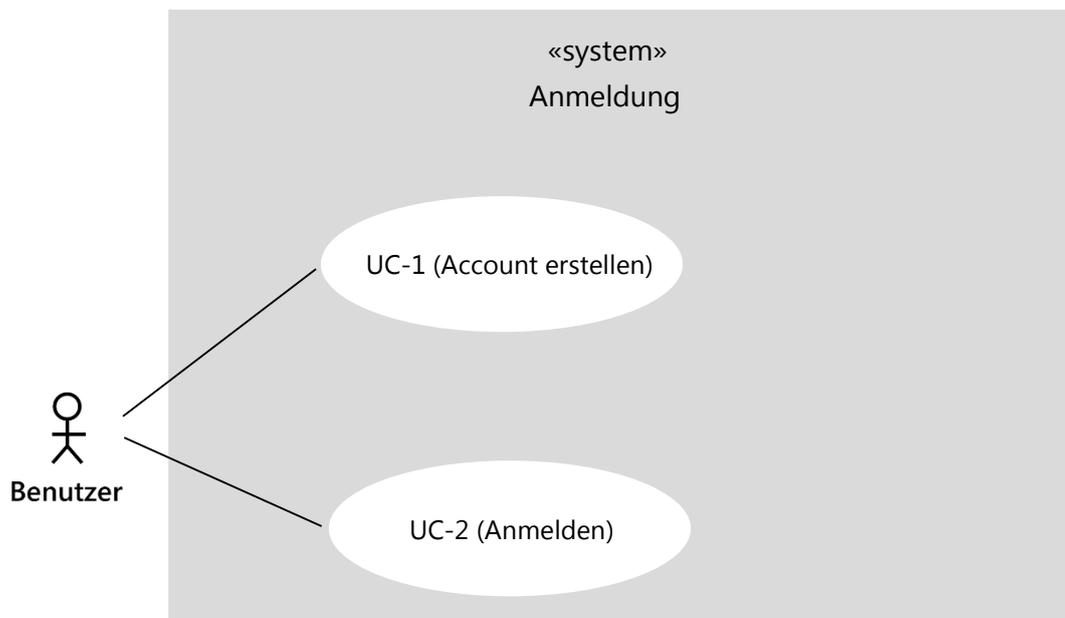
In der Aufgabenanalyse werden alle Aufgaben, welche der Benutzer mit Hilfe des BPMS zu erledigen hat, erfasst und strukturiert. Dabei werden zunächst die *Hauptaufgaben* der Benutzer bestimmt. Die Zerlegung der Anforderungen in *Arbeitspakete* stellt die Basis für eine schrittweise Entwicklung des UI-Entwurfs dar [13]. Die Ergebnisse der Aufgabenanalyse werden im Detail eingeführt.

Anmeldung

Das Anmelden erfolgt dabei generell über die E-Mail-Adresse und ein Passwort. Ist noch kein Account angelegt, muss neben der E-Mail-Adresse und dem Passwort, der Name des Benutzers eingegeben werden (siehe Abbildung 19). Die Anmeldung an das BPMS soll persönlich gestaltet sein. Daher muss ein Profilbild bei Anmeldung an das BPMS wiedergegeben werden (siehe Anforderung ANF-4).

Anforderung ANF-4 (Anmeldung)

Die Anmeldung muss generell über E-Mail-Adresse und Passwort erfolgen. Wird ein Account angelegt, muss zusätzlich noch der Name des Benutzers abgefragt werden. Ein Profilbild gestaltet die Anmeldung persönlicher.

**ABBILDUNG 19: ANMELDUNG**

Der in Abbildung 19 vorgestellte Use Case *UC-2 (Anmelden)* ist in Tabelle 11 detaillierter beschreiben.

Begriff	Beschreibung
<i>Akteur</i>	Benutzer
<i>Vorbedingung</i>	Keine
<i>Auslöser</i>	Der Benutzer meldet sich am BPMS an.
<i>Normaler Ablauf</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der Benutzer gibt seine E-Mail-Adresse und Passwort in die entsprechende Formularfelder ein. 2. Der Benutzer bestätigt seine Eingaben.
<i>Alternativer Ablauf</i>	<p>Der Benutzer hat noch keinen Account angelegt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Benutzer gibt Name, E-Mail-Adresse und Passwort in die entsprechende Formularfelder ein. 2. Der Benutzer bestätigt seine Eingaben.

<i>Nachbedingung Erfolg</i>	Das BPMS zeigt die <i>Prozessmodellübersicht</i> an.
<i>Nachbedingung Fehler</i>	Das BPMS zeigt nicht die <i>Prozessmodellübersicht</i> an.
<i>Fehlerablauf</i>	Das BPMS zeigt eine Fehlermeldung an.

TABELLE 11: USE CASE UC-2 (ANMELDEN)

Prozessmodellübersicht

Auf der *Prozessmodellübersicht* müssen dem Benutzer alle existierenden Prozessmodelle zur Verfügung gestellt werden, um schnelle Einstiegspunkte in das BPMS sicherzustellen. Um einen besseren Überblick über alle Prozessmodelle zu ermöglichen, sollten diese sinnvoll gruppiert werden. Eine Gruppierung enthält dabei Prozessmodelle, sowie *Dashboards* oder *Tabellen* mit Laufzeitinformationen. Zudem muss die Prozessmodellübersicht so visualisiert und dargestellt werden, wie sie der Benutzer bereits aus anderen Anwendungen wie z.B. den Explorer unter Windows kennt. Dies fördert eine gute Orientierung im BPMS. Ein gutes Beispiel stellt das Windows 8-style UI von Microsoft (siehe Abbildung 11) dar, welches alle Apps als Kacheldesign auf einer Startseite darstellt. Weiter müssen Filtermöglichkeiten vorhanden sein, um die Komplexität der Prozessmodellübersicht minimieren zu können.

Des Weiteren sollten Editierungsmöglichkeiten und die Ausführung von Prozessmodellen an Hand weniger Klicks bereits auf der Prozessmodellübersicht möglich gemacht werden (siehe Anforderung ANF-5). Dazu gehört das *Erstellen, Löschen, Kopieren, Teilen* sowie das *Editieren von Eigenschaften* eines oder mehrerer Prozessmodelle (siehe Abbildung 20).

Anforderung ANF-5 (Prozessmodellübersicht)

Auf der Startseite des BPMS muss ein Überblick aller existierenden Prozessmodelle gegeben sein. Eine sinnvolle Gruppierung wie z.B. durch Ordner und Filtermöglichkeiten für eine schnelle Suche müssen auf der Startseite bereitgestellt werden. Des Weiteren müssen die Eigenschaften von Prozessen bereits auf der Startseite editierbar sein.

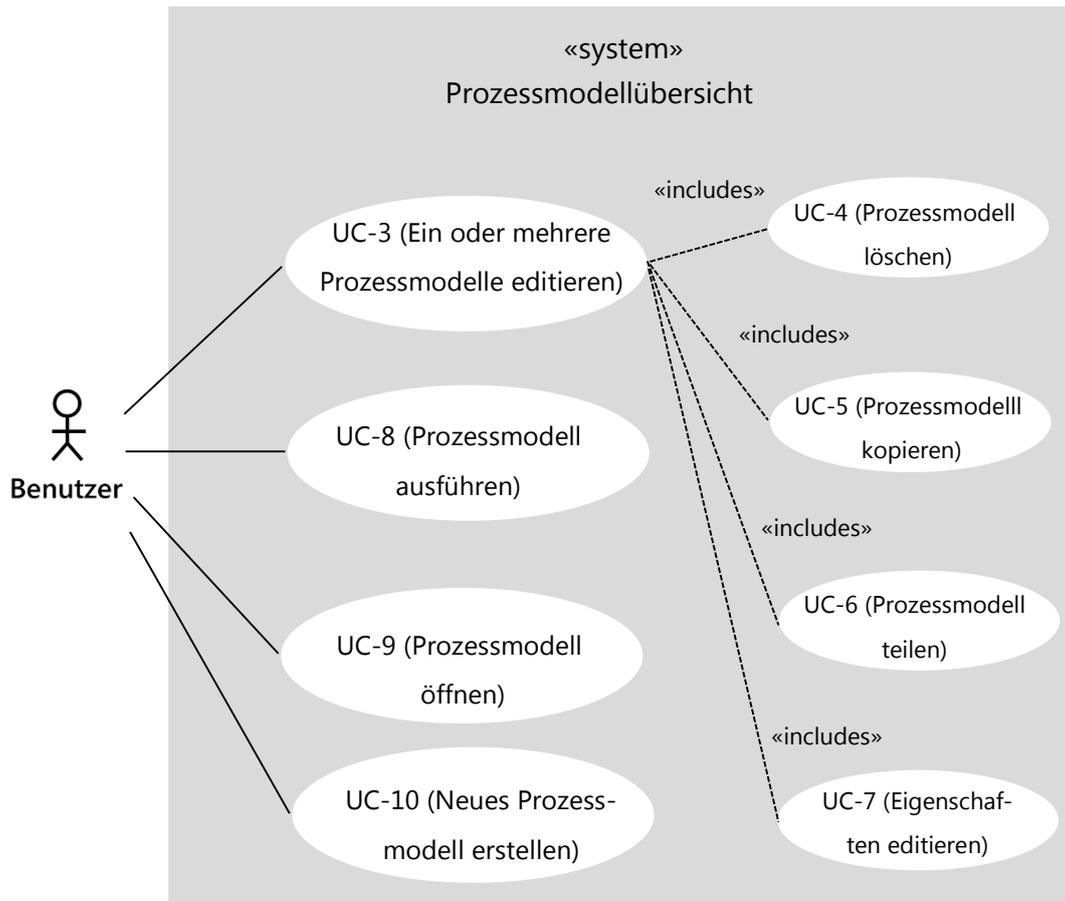


ABBILDUNG 20: PROZESSMODELLÜBERSICHT

Durch diese alternativen Bedienungsmöglichkeiten ist eine schnellere Bedienung im BPMS gewährleistet (siehe Kapitel 2.4.3).

Der in Abbildung 20 vorgestellte Use Cases *UC-9 (Prozessmodell öffnen)* und *UC-10 (neues Prozessmodell erstellen)* sind in Tabelle 12 und Tabelle 13 detaillierter beschrieben.

Begriff	Beschreibung
<i>Akteur</i>	Benutzer
<i>Vorbedingung</i>	Erfolgreiches Anmelden an das BPMS.
<i>Auslöser</i>	Der Benutzer wählt ein Prozessmodell aus.
<i>Normaler Ablauf</i>	1. Auswahl einer Gruppierung von Prozessmodellen. 2. Auswahl eines Prozessmodells .
<i>Alternativer Ablauf</i>	Keiner

<i>Nachbedingung Erfolg</i>	Das Prozessmodell wird in der Prozessmodellübersicht angezeigt.
<i>Nachbedingung Fehler</i>	Keiner
<i>Fehlerablauf</i>	Keiner

TABELLE 12: USE CASE UC-9 (PROZESSMODELL ÖFFNEN)

Begriff	Beschreibung
<i>Akteur</i>	Benutzer
<i>Vorbedingung</i>	Auswahl eines Prozessmodells.
<i>Auslöser</i>	Der Benutzer erstellt ein neues Prozessmodell.
<i>Normaler Ablauf</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Der Benutzer wählt die Funktion <i>Neues Prozessmodell erstellen</i> aus. 2. Der Benutzer vergibt einen Name für das Prozessmodell und bestätigt die Texteingabe. 3. Das BPMS zeigt das neu erstellte Prozessmodell in der Prozessmodellübersicht an.
<i>Alternativer Ablauf</i>	<p>Es wird ein Prozessmodell aus dem Store gekauft.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Benutzer wählt die Funktion <i>Neues Prozessmodell erstellen</i> aus. 2. Der Benutzer kauft ein vorgefertigtes Prozessmodell aus dem Store. 3. Das BPMS zeigt das neu gekaufte Prozessmodell in der Prozessmodellübersicht an.
<i>Nachbedingung Erfolg</i>	Das Prozessmodell wird in der Prozessmodellübersicht angezeigt.
<i>Nachbedingung Fehler</i>	Ungültiger Name für Prozessmodell vergeben.
<i>Fehlerablauf</i>	Die Texteingabe wird vom Benutzer abgebrochen.

TABELLE 13: USE CASE UC-10 (NEUES PROZESSMODELL ERSTELLEN)

Generell werden Prozessmodelle im BPMS in der BPMN angezeigt. Ein Grund dafür ist, dass sich die BPMN als Prozessbeschreibungssprache im BPM durchgesetzt hat (siehe Kapitel 2.4.2).

Prozessmodellendarstellung

Ein Prozessmodell kann sehr komplex sein, was sich durch die *qualitative* als auch durch die *quantitative Komplexität* äußern kann [35]. Daher muss neben der BPMN noch eine zweite *Prozessmodellendarstellung* angeboten werden, welche die quantitative Komplexität von Prozessmodellen reduziert, um auch nicht BPMN-affine Benutzer anzusprechen (siehe Kapitel 2.4.3). An Hand von *Control-Elements* sollte die Darstellung des Prozessmodells individuell nach den Bedürfnissen des Benutzers anpassbar sein (siehe Kapitel 2.4.2). Dabei sollen folgende Control-Elements im BPMS eingesetzt werden (siehe Tabelle 14).

Control-Elements	Beschreibung
<i>Zooming</i>	Durch <i>das Zooming</i> kann der Benutzer die Wunschgröße des Prozessmodells selbst festlegen. Dabei kann die Ansicht des Prozessmodells verkleinert oder vergrößert dargestellt werden.
<i>Fit-to-Page</i>	Das Prozessmodell wird an der Seitengröße des Content-Bereichs, in welcher das Prozessmodell dargestellt wird, so ausgerichtet, dass alle Bereiche des Prozessmodells komplett für den Benutzer sichtbar sind.
<i>Navigation</i>	Um an eine relevante Stelle im Prozessmodell schnell springen zu können, muss dem Benutzer eine schnellere Navigationsmöglichkeit gegeben sein (siehe Kapitel 2.4.3). Dadurch muss der Benutzer nicht aufwendig durch das Prozessmodell scrollen, um einen bestimmten Bereich erreichen zu können.

TABELLE 14: CONTROL-ELEMENTS

Prozessmodellfilter

Für alle Benutzer sind nicht alle Prozesselemente gleich relevant, da der Benutzer beispielsweise nur Prozesselemente sehen möchte, in die er involviert ist. Daher müssen vordefinierte *Prozessmodellfilter* im BPMS bereitgestellt werden, welche die quantitative Komplexität von Prozessmodellen reduziert (siehe Kapitel 2.4.2). Dem Benutzer wird so die Möglichkeit gegeben, nach verschiedenen Kriterien das Pro-

zessmodell zu filtern, wie z.B. das Filtern nach technischen Schritten. Dadurch werden die Bedürfnisse der Endnutzer individuell berücksichtigt, da alle automatisierten Prozesselemente gefiltert werden können, wie z.B. Datenbankzugriffe. Ist ein Filter gesetzt, wird das Prozessmodell verändert angezeigt. Dadurch kann der Benutzer das Prozessmodell auf seinen Arbeitskontext zuschneiden. Daraus ergibt sich zusammenfassend folgende Anforderung (siehe Anforderung ANF-6).

Anforderung ANF-6 (Prozessmodellvisualisierung)

Die Darstellung des Prozessmodells muss durch geeignete Prozessmodellfilter abstrahiert und einer weiteren, einfacheren Darstellungsart geändert werden können. Zudem muss die Darstellung des Prozessmodells durch Control-Elements gegeben sein.

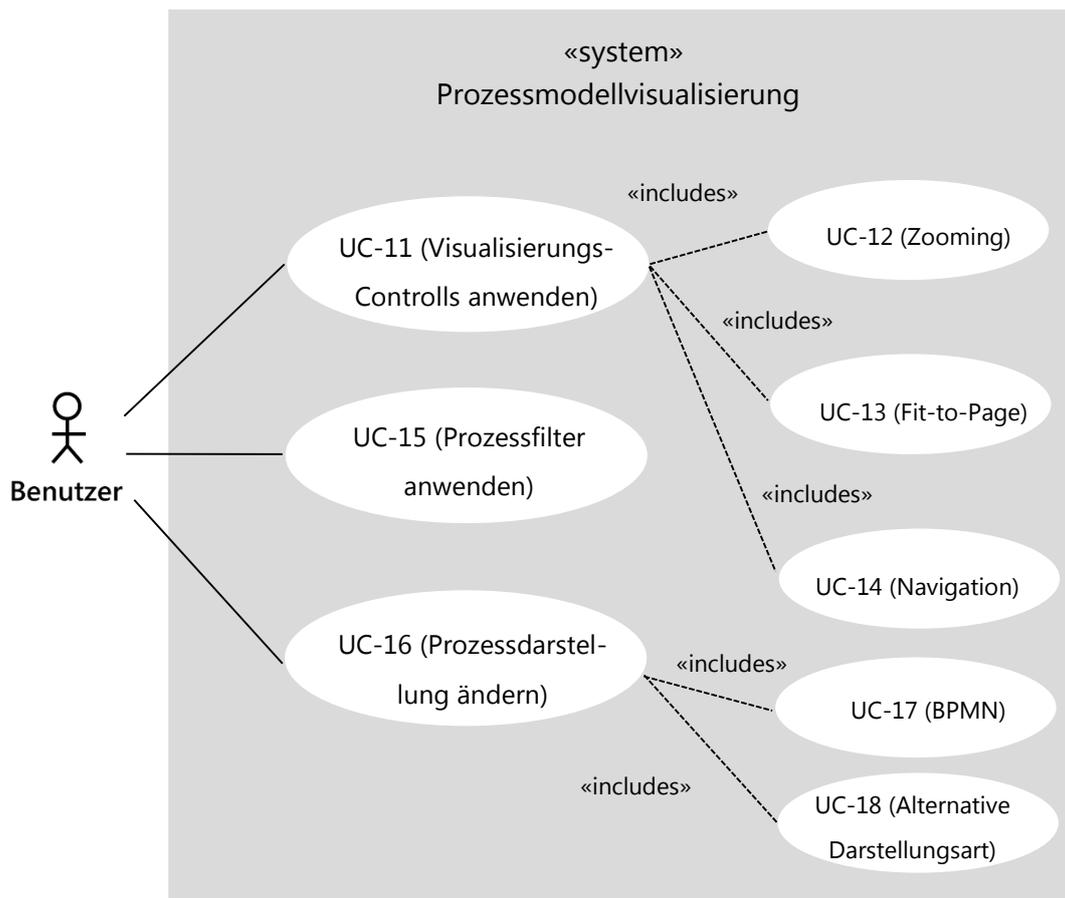


ABBILDUNG 21: PROZESSMODELLVISUALISIERUNG

Abbildung 21 gibt einen Überblick über Use Cases im Kontext der Prozessmodellvisualisierung. Der in Abbildung 21 vorgestellte Use Case *UC-18 (Alternative Darstellungsart)* ist in Tabelle 15 detaillierter beschreiben.

Begriff	Beschreibung
<i>Akteur</i>	Benutzer
<i>Vorbedingung</i>	Das Prozessmodell wird in BPMN angezeigt.
<i>Auslöser</i>	Der Benutzer wählt die Funktion <i>Umschalten auf die Prozessmodelldarstellung aus</i> .
<i>Normaler Ablauf</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das BPMS stellt das Prozessmodell in BPMN dar. 2. Der Benutzer wählt die Funktion <i>Umschalten auf die Prozessmodelldarstellung aus</i>. 3. Das BPMS stellt das Prozessmodell in anderen Prozessmodelldarstellung dar.
<i>Alternativer Ablauf</i>	Keiner
<i>Nachbedingung Erfolg</i>	Das Prozessmodell wird in anderen Prozessmodell-darstellung dargestellt.
<i>Nachbedingung Fehler</i>	Keiner
<i>Fehlerablauf</i>	Keiner

TABELLE 15: USE CASE UC-18 (ZWEITE DARSTELLUNGSART)

Prozessmodellierung

Unspezifische Prozesselemente stellen dabei die Kernelemente des Prozessmodells dar und müssen daher in der Prozessmodellierung aufgeführt sein (siehe Abbildung 22). Zu den vorkonfigurierten Prozesselementen gehören beispielsweise eine *Mailing- oder Dateiablage auf Dropbox*. Unspezifische Prozesselemente beinhalten dabei nicht vorkonfigurierte Prozesselemente. Dazu gehören: Aktivität, XOR-Gateway, AND-Gateway, ein leerer Zweig und eine Schleife. Daraus ergibt sich folgende Anforderung für die Prozessmodellierung (siehe Anforderung ANF-7).

Anforderung ANF-7 (Prozessmodellierung)

Für die Prozessmodellierung muss eine Liste von unspezifischen und vorkonfigurierten Prozesselementen bereitgestellt werden. Zudem müssen Prozesselemente einfach aus dem Prozessmodell wieder entfernt werden können.

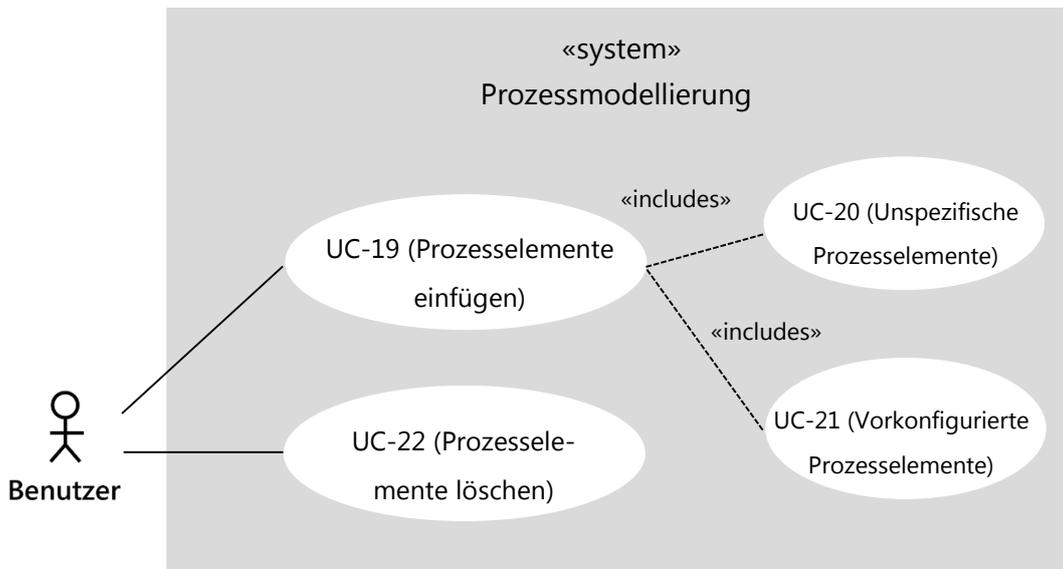


ABBILDUNG 22: PROZESSMODELLIERUNG

Der in Abbildung 22 vorgestellte Use Case *UC-19 (Prozesselemente einfügen)* ist in Tabelle 16 detaillierter beschrieben, in der in das Prozessmodell eine Aktivität eingefügt wird.

Begriff	Beschreibung
<i>Akteur</i>	Benutzer
<i>Vorbedingung</i>	Auswahl eines Prozessmodells
<i>Auslöser</i>	Der Benutzer wählt die Funktion <i>Prozesselemente einfügen aus</i> .
<i>Normaler Ablauf</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das BPMS stellt eine Liste von unspezifischen und spezifischen Prozesselementen bereit. 2. Der Benutzer wählt aus der Liste von unspezifischen Prozesselementen eine Aktivität aus. 3. Im Prozessmodell wird die Aktivität dargestellt.
<i>Alternativer Ablauf</i>	Keiner

<i>Nachbedingung Erfolg</i>	Das Prozessmodell wird mit einer neuen Aktivität angezeigt.
<i>Nachbedingung Fehler</i>	Es wurde das falsche Prozesselement ausgewählt.
<i>Fehlerablauf</i>	Der Benutzer entfernt das Prozesselement aus dem Prozessmodell.

TABELLE 16: USE CASE UC-19 (AKTIVITÄT EINFÜGEN)

Um Prozessmodelle klassifizieren und charakterisieren zu können, werden folgende Eigenschaften eines Prozessmodells gespeichert.

Prozessmodellbeschreibung

Eine Prozessmodellbeschreibung ermöglicht eine genauere Erläuterung des Prozessmodells, da allein die Vergabe des Prozessnamens nicht ausreichend ist. Diese kann vom Benutzer hinterlegt werden.

Vorschauanzeige

Neben der textuellen Spezifikation durch den Prozessmodellnamen sollte ein Prozessmodell sich auch visuell durch eine Vorschauanzeige von den anderen Prozessmodellen differenzieren können. Daher müssen Prozessmodelle in der Prozessmodellübersicht neben deren Name, auch durch einen *Bildausschnitt* des Prozessmodells präsentiert werden. Dadurch wird der Wiedererkennungswert erhöht und zugleich der Gedächtnisspeicher des Benutzers entlastet (siehe Kapitel 2.4.3). Eine alternative *Vorschauanzeige* stellen *Icons* dar, welche für das Prozessmodell hinterlegt werden können.

Anhänge

Auch Anhänge (engl.: Attachments), wie beispielsweise Textdokumente und Formulare, welche im Kontext des Prozessmodells benötigt werden, müssen angefügt werden können.

Benutzerrechte

Die Vergabe von *Benutzerrechten* (engl.: Access Rights) für ein Prozessmodell ist essentiell, da dadurch ein Rollenkonzept realisiert werden kann, in welcher nur aus-

gewählte Benutzer auf Prozessmodelle zugreifen können. Für das BPMS muss daher ein vollständiges Berechtigungskonzept vorliegen. Beispielsweise kann der Abteilungsleiter alle Prozessmodelle der Mitarbeiter sehen; der Mitarbeiter jedoch nur seine zugehörigen Prozessmodelle (siehe Tabelle 17).

Benutzerrechte	Beschreibung
<i>Ansicht</i> (engl.: <i>View</i>)	Der Benutzer hat nur Rechte zur Ansicht des Prozessmodells und keine Editier- und Ausführungsrechte.
<i>Editieren</i> (engl.: <i>Edit</i>)	Neben dem Recht zur Ansicht kann der Benutzer das Prozessmodell auch bearbeiten.
<i>Ausführen</i> (engl.: <i>Run</i>)	Hierbei verfügt der Benutzer über drei Rechte. Neben dem Ansichts- und Editier-Recht, hat er auch das Recht einen Prozessmodell auszuführen.

TABELLE 17: ABSTUFUNG DER BENUTZERRECHTE

Daraus ergibt sich Anforderung ANF-8 für die Editierung von Prozessmodellen.

Anforderung ANF-8 (Prozessmodelleditierung)

Eigenschaften von Prozessmodellen müssen aus einem Prozessmodellname, einer Prozessmodellbeschreibung, ein Icon für die Vorschauanzeige, Anhängen und Benutzerrechten bestehen. Benutzerrechte werden dabei in Ansicht, Editieren und Ausführen unterteilt.

Prozesselemente editieren

Neben der Festlegung von Eigenschaften, welche das Prozessmodell als Ganzes beschreibt, sollten auch Eigenschaften einzelner *Prozesselementen* bestimmbar sein. Dazu gehört neben dem Namen des Prozesselements (engl.: Label) und dem Prozesselementtyp, eine Prozesselementbeschreibung, sowie das Hinterlegen von Daten und Anhängen, welche z.B. eine Arbeits- oder Prozesselementbeschreibung sein kann. Auch Formulare, welche der Benutzer noch nicht automatisiert hat, aber für die Ausführung gebraucht werden, müssen hinterlegbar sein (siehe Anforderung ANF-9). Des Weiteren muss auch die Vergabe von Benutzerrechten für eine

einzelne Aktivität gewährleistet sein. Benutzer, welche für die Erledigung einer bestimmten Aktivität zuständig sind, werden im BPMS als *Assigned Users* bezeichnet.

Anforderung ANF-9 (Prozesselemente editieren)

Eigenschaften einzelner Prozesselemente müssen neben dem Namen, dem auch eine Beschreibung besitzen. Hinterlegte Daten und der Aktivitätstyp müssen zusätzlich in der Aktivität aufgeführt sein. Zudem müssen Anhänge und Benutzerrechte für eine Aktivität hinterlegbar sein.

Assigned Users können das Benutzerrecht zum Editieren und Ausführen beinhalten. Ist der Personalabteilung beispielsweise das Benutzerrecht zugewiesen worden, so liegt es in ihrem Zuständigkeitsbereich die zugewiesene Aktivität zu erledigen. Zudem müssen generelle Prozesselement gelöscht werden können.

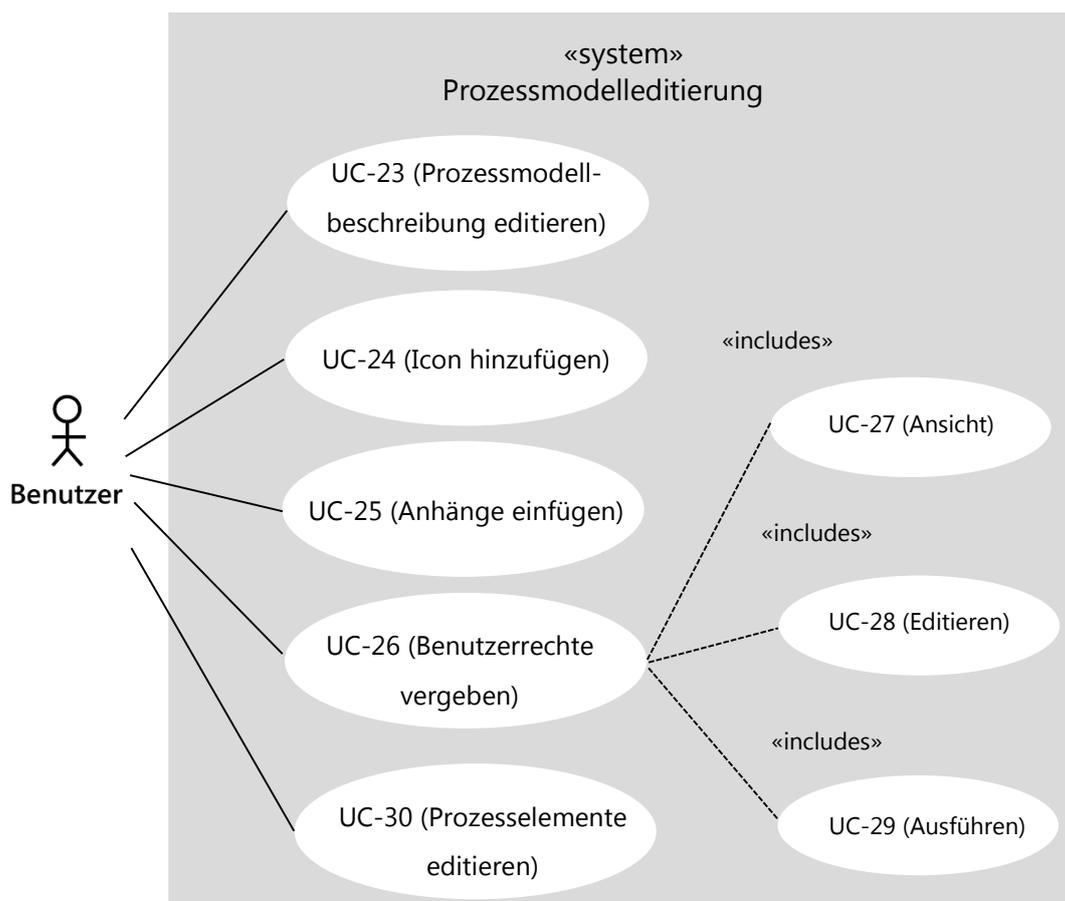


ABBILDUNG 23: PROZESSMODELLEDITIERUNG

Hinterlegte Daten, welche als Outputs und Inputs gruppiert werden, müssen ebenso löschar sein. In Abbildung 23 ist ein Überblick zu allen Funktionalitäten der Editierung von Prozesselemente gegeben.

Der in Abbildung 23 vorgestellte Use Case *UC-28 (Editieren)*, ist in Tabelle 18 detaillierter beschreiben.

Begriff	Beschreibung
<i>Akteur</i>	Benutzer
<i>Vorbedingung</i>	Benutzer darf anderen Benutzern Editierrechte zuweisen.
<i>Auslöser</i>	Der Benutzer wählt die Funktion <i>Benutzerrechte hinzufügen aus</i> .
<i>Normaler Ablauf</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das BPMS stellt eine Liste von allen Benutzern zur Verfügung. 2. Der Benutzer wählt aus der Liste von Benutzern einen aus und fügt diesen hinzu. 3. Dem Benutzer werden Editierrechte vergeben. 4. Das BPMS zeigt die Editierrechte des Benutzers an.
<i>Alternativer Ablauf</i>	<p>Benutzer hat bereits Benutzerrechte.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Editierrechte werden dem Benutzer vergeben. 2. Das BPMS zeigt Editierrechte des Benutzers an.
<i>Nachbedingung Erfolg</i>	Der ausgewählte Benutzer hat Editierrechte.
<i>Nachbedingung Fehler</i>	Keiner
<i>Fehlerablauf</i>	Keiner

TABELLE 18: USE CASE UC-28 (EDITIEREN)

Prozessausführung

Bei der *Prozessausführung* muss dem Benutzer ein Überblick bereits existierender Instanzen, d.h. *laufender* und *abgeschlossener* Instanzen, gegeben werden. Neben dem *Prozessmodell- und Instanzname*, muss auch der *Fortschritt des Prozessmodells* angezeigt werden, d.h. „wie weit“ das Prozessmodell bereits ausgeführt wurde. Die Anzeige des Fortschrittes gibt dem Benutzer Rückmeldung auf seinen Arbeitsfortschritt, was ihn bei der Erledigung seiner Aufgaben unterstützt (siehe Kapitel 2.3.3). Weiter sollte zu jeder ausgeführten Aktivität der *Name des Benutzers* mit *Datum*

dargestellt werden. Dies gibt Benutzern Rückschluss darauf, wann und von wem ein Prozesselement ausgeführt wurde. Die essentiellste Zusatzinformation stellt das *Fertigstellungsdatum* dar, d.h. bis wann eine Aktivität spätestens erledigt sein soll. Ein zeitlicher Rahmen für die Aufgabenbewältigung muss zu jeder Instanz aufgeführt sein (siehe Kapitel 2.3.3). Alle laufenden Instanzen müssen zu jedem Zeitpunkt abbrechbar sein. Dem Benutzer muss zudem die Möglichkeit gegeben sein, eine fehlerhafte Bedienung durch versehentlichen Start einer Prozessausführung korrigieren zu können (siehe Kapitel 2.4.3).

Neben dem Überblick über laufende und abgeschlossene Instanzen, muss das Erstellen einer neuen Instanz möglich sein. Da auch Prozessmodelle vorliegen können, welche noch keine Programmierlogik besitzen, müssen diese ebenfalls ausführbar sein, um eine konsistente Bedienung für den Benutzer zu gewährleisten. Folglich soll ein *initiales* Prozessmodell als eine Art *Checkliste* ausführbar sein. Dadurch kann sich der Benutzer Feedback zum *Fortschritt* einholen. Auch Prozessmodelle, welche bereits hinterlegte Datenelemente besitzen, müssen ausführbar sein. Diese hinterlegten Datenelemente sind während der Ausführung für den Benutzer editierbar, wie z.B. ein Formular mit Reisedaten, was vom Benutzer ausgefüllt werden muss. Aktivitäten, welche nicht im Tätigkeitsbereich des Benutzers liegen, müssen dem Benutzer kenntlich gemacht werden. Jede Aktivität muss Zusatzinformationen bei der Ausführung für den Benutzer bereitstellen. Auch hier muss zu jeder ausgeführten Aktivität der Name des Benutzers und das Datum sichtbar gemacht werden.

Die Möglichkeit der Kommunikation zu einer Aktivität muss zudem gegeben sein, um Bemerkungen, Anregungen oder auftretende Schwierigkeiten mit Benutzern diskutieren zu können (siehe Kapitel 2.3.3). Zudem muss das Hinzufügen von Anhängen gegeben sein. Daraus ergibt sich Anforderung ANF-10.

Anforderung ANF-10 (Prozessausführung)

In der Prozessausführung müssen laufende und abgeschlossene Instanzen dargestellt werden. Prozessmodell- und Instanznamen, sowie der Fortschritt müssen aufgeführt sein. Generell müssen neue Instanzen erzeugbar und laufende Instanzen abbrechbar sein. Abgeschlossene Aktivitäten werden mit Namen und Datum des Benutzers präsentiert, nicht abgeschlossene Aktivitäten mit dem Fertigstellungsdatum. Eine Kommentarfunktion muss für einen sozialen Austausch zwischen den Benutzern gegeben sein.

Abbildung 24 gibt einen Überblick über alle Funktionalitäten der Prozessausführung, welche das BPMS erfüllen muss.

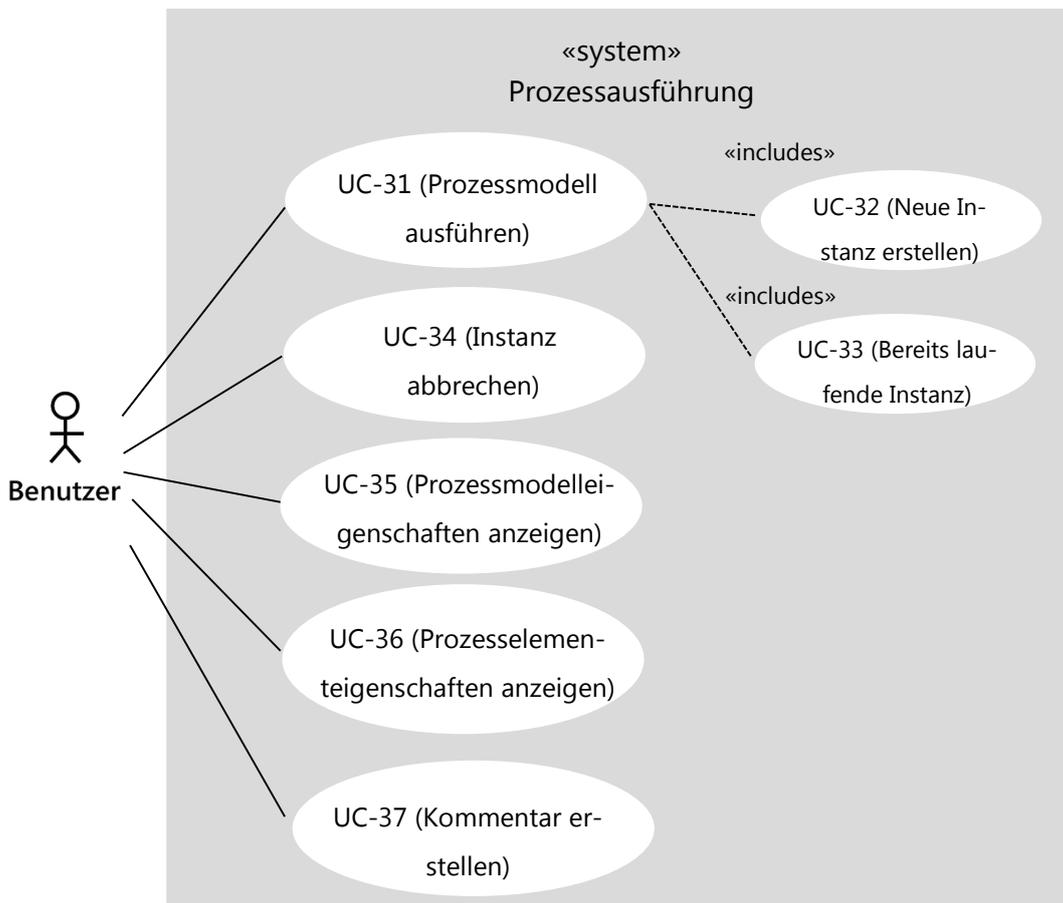


ABBILDUNG 24: PROZESSAUSFÜHRUNG

Der in Abbildung 24 vorgestellte Use Case *UC-31 (Prozessmodell ausführen)* ist in Tabelle 19 detailliert dargestellt.

Begriff	Beschreibung
<i>Akteur</i>	Benutzer
<i>Vorbedingung</i>	Auswahl eines Prozessmodells
<i>Auslöser</i>	Der Benutzer wählt die Funktion <i>Prozessmodell ausführen aus</i> .
<i>Normaler Ablauf</i>	1. Der Benutzer startet die Prozessausführung. 2. Das BPMS erzeugt eine neue Instanz auf Basis des Prozessmodells.
<i>Alternativer Ablauf</i>	Der Benutzer hat bereits Benutzerrechte.
<i>Nachbedingung Erfolg</i>	Keiner
<i>Nachbedingung Fehler</i>	Ausgeführte Instanz des Prozessmodells wird angezeigt.
<i>Fehlerablauf</i>	Der Benutzer stoppt die Prozessausführung. 1. Das BPMS bricht die Prozessausführung der Instanz ab und ordnet diese bei den abgeschlossenen Instanzen ein.

TABELLE 19: USE CASE UC-31 (PROZESSMODELL AUSFÜHREN)

Datenelemente

Datenelemente können im Prozessmodell sowohl als einfache Datentypen, als auch aus komplexen Datentypen, sogenannte *Datenobjekte* hinterlegt werden. Datenelemente, welche im Prozessmodell bereits hinterlegt sind, müssen für den Benutzer sichtbar gemacht werden. Dadurch weiß der Benutzer, welche Datenelemente bereits hinterlegt wurden (siehe Kapitel 2.4.3). Neben der Darstellung von bereits verwendeten Datenelementen, müssen neue Datenelemente im Prozessmodell hinterlegbar sein (siehe Abbildung 25). Datenelemente müssen sowohl *geschrieben* als auch *gelesen* werden können. Zudem muss für das Anlegen von neuen Datenelementen ein Set von vordefinierten Datenelementen und Datenobjekte, bereitgestellt werden, wie z.B. Reisedaten für eine Reisekostenabrechnung. In die einzelnen Parameter eines Datenelements muss eingesehen werden können, um den Be-

nutzer Feedback über den Inhalt des Datenelements zu geben. So beinhaltet beispielsweise das Datenobjekt *Reisedaten*, neben dem Vor- und Nachname, den Grund der Reise, den Zielort und eine Telefonnummer.

Anforderung ANF-11 (Datenelemente)

Eine Übersicht bereits hinterlegter Datenelemente muss für den Benutzer sichtbar gemacht werden. Das Schreiben bzw. Lesen von Datenelementen muss gegeben sein, sowie das Einsehen von Parametern in das Datenelement.

Abbildung 25 zeigt das Use Case-Diagramm mit Use Cases im Kontext von Datenelementen, in der eine Übersicht über alle Funktionalitäten gegeben wird.

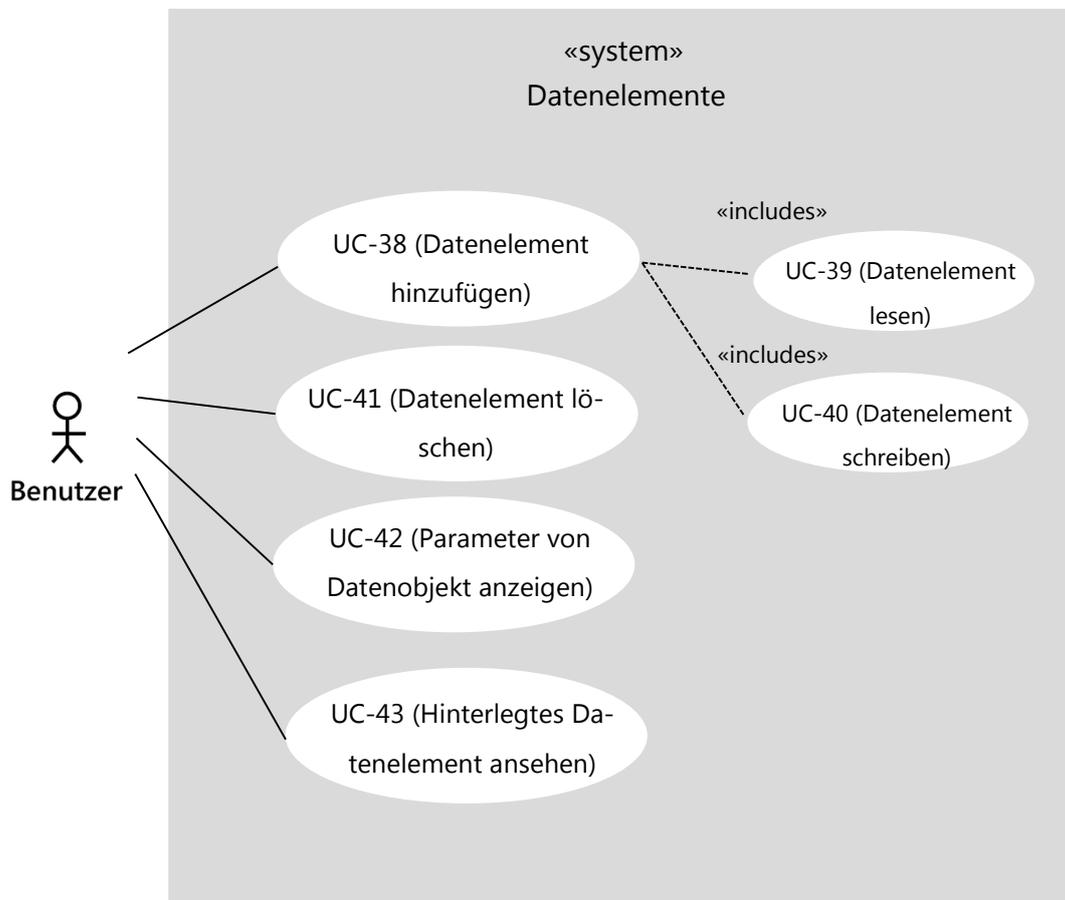


ABBILDUNG 25: DATENELEMENTE

Der in Abbildung 25 vorgestellte *UC40 Datenelement schreiben* ist in Tabelle 20 detailliert ausgeführt.

Begriff	Beschreibung
<i>Akteur</i>	Benutzer
<i>Vorbedingung</i>	Auswahl eines Prozessmodells.
<i>Auslöser</i>	Der Benutzer wählt die Funktion <i>Datenelement einfügen aus</i> .
<i>Normaler Ablauf</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das BPMS stellt eine Liste von Datenelementen bereit. 2. Der Benutzer wählt ein Datenelement aus. 3. Das BPMS zeigt das Datenelement mit den bereits hinterlegten Datenelementen an. 4. Das BPMS zeigt die Funktionalität <i>Datenelement lesen oder schreiben</i> an. 4. Der Benutzer wählt die Funktion <i>Datenelement schreiben</i> aus. 5. Das BPMS stellt das geschriebene Datenelement dar.
<i>Alternativer Ablauf</i>	Keiner
<i>Nachbedingung Erfolg</i>	Schreibendes Datenelement ist im Prozessmodell hinterlegt.
<i>Nachbedingung Fehler</i>	Falsches Datenelement zum Schreiben verwendet.
<i>Fehlerablauf</i>	<p>Der Benutzer wählt die Funktion <i>geschriebenes Datenelement löschen</i> aus.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Benutzer löscht das geschriebene Datenelement. 2. Das BPMS entfernt das geschriebene Datenelement aus dem Prozessmodell.

TABELLE 20: USE CASE UC-40 (DATENELEMENT SCHREIBEN)

Store mit automatisierten Prozessmodellen

Die Möglichkeit bestimmte Prozessmodelle an Hand von vordefinierten Prozessmodellen zu automatisieren, beschleunigt Arbeitsabläufe im BPMS. Daher muss im BPMS ein *Store* vorhanden sein, in dem vorkonfigurierte Prozessmodelle gekauft werden können (siehe Abbildung 26). Dabei sollten automatisierte Prozessmodelle im Store analog zur Prozessmodellübersicht dargestellt, um eine konsistente Gestaltung des BPMS zu bewahren (siehe Kapitel 2.4.2). Dabei muss eine Bewertung und Anzahl an Downloads zu den einzelnen Prozessmodellen vorliegen. Dadurch

kann der Benutzer schnell erfassen, welche Prozessmodelle im Store eine gute Kosten-Nutzen-Bilanz besitzen (siehe Abbildung 26). Zudem kann der Benutzer zum Prozessmodell selbst eine Bewertung vornehmen. Die Möglichkeit, Kritik oder Anregungen zu einem Prozessmodell zu verfassen, muss durch eine Kommentarfunktion gegeben sein. Nach Kauf kann das automatisierte Prozessmodell genutzt und nach den Bedürfnissen des Benutzers weiter bearbeiten werden. Daraus ergibt sich Anforderung ANF-13.

Anforderung ANF-12 (Store)

Automatisierte Prozessmodelle müssen für den Benutzer in einem Store zugänglich gemacht werden. Diese müssen an Hand von einer Bewertung, Anzahl an Downloads und einer Kommentarfunktion selektierbar sein.

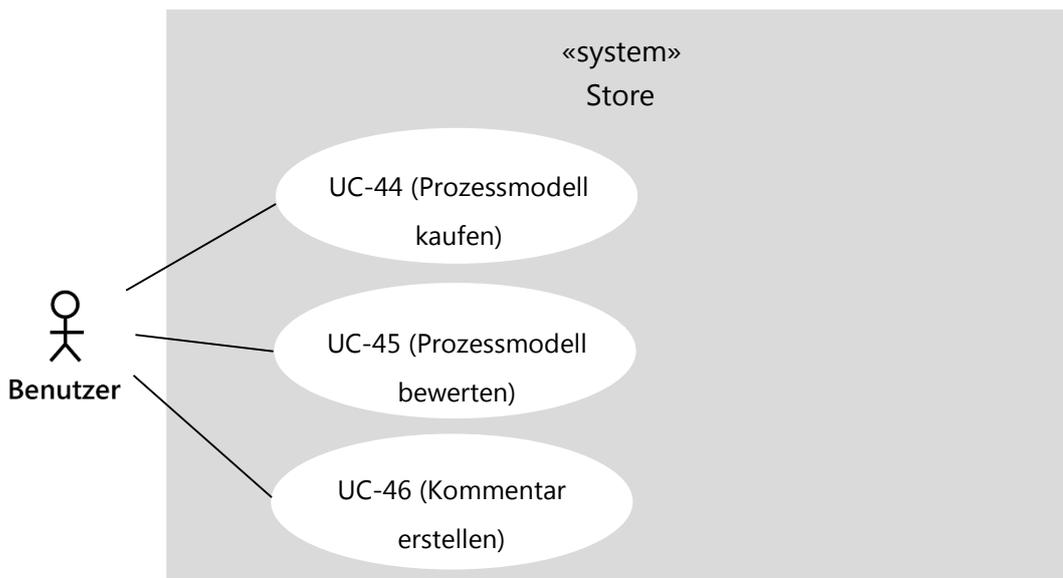


ABBILDUNG 26: STORE

Der in Tabelle 21 vorgestellte Use Case *UC-44 (Prozessmodell kaufen)* ist in Tabelle 21 detailliert beschrieben.

Begriff	Beschreibung
<i>Akteur</i>	Benutzer
<i>Vorbedingung</i>	Keine
<i>Auslöser</i>	Der Benutzer wählt die Funktion <i>Prozessmodell aus Store kaufen aus</i> .

<i>Normaler Ablauf</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das BPMS stellt vorkonfigurierte Prozessmodelle bereit. 2. Der Benutzer wählt ein Prozessmodell aus. 3. Der Benutzer bestätigt den Kauf des Prozessmodells. 4. Das BPMS zeigt das gekaufte Prozessmodell in der Prozessmodellübersicht an.
<i>Alternativer Ablauf</i>	Keiner
<i>Nachbedingung Erfolg</i>	Gekaufter Prozessmodell wird zu den bereits bestehenden Prozessmodellen hinzugefügt.
<i>Nachbedingung Fehler</i>	Falsches Prozessmodell gekauft.
<i>Fehlerablauf</i>	Der Benutzer löscht das Prozessmodell aus dem BPMS

TABELLE 21: USE CASE UC-44 (PROZESSMODELL KAUFEN)

Timeline

Die Rückmeldung des Ausführungsfortschritts von Prozessmodellen ist wichtig für den Benutzer (siehe Kapitel 2.3.3). Daher sollte der *zeitliche Verlauf* einer Instanz eines Prozessmodells in einer Timeline präsentiert werden. Der Ablauf kann beispielsweise den Kauf eines Prozessmodells, verschiedene Modellierungsänderungen bis hin zu allen Instanzen enthalten. Die Historie des Prozessmodells muss daher in der Timeline des BPMS aufgezeigt werden (siehe Abbildung 27). Auch prozessmodellübergreifende Vergleiche müssen zudem im BPMS enthalten sein. Da die Darstellung von Historien sehr komplex sein kann, müssen bestimmte Filter angeboten werden, um die Anzahl an Informationen zu reduzieren. Dazu gehört beispielsweise die *Filterung* nach laufenden bzw. abgeschlossenen Instanzen, aktivierten bzw. nicht aktivierten Aktivitäten, sowie Benutzerrechten. Neben der Historie müssen dem Benutzer auch *Deadlines* von Prozessmodelle angezeigt werden. Dies stützt den Benutzer bei der Bearbeitung von seinen dringlichen Aufgaben, welche zeitnah bearbeitet werden müssen. Ähnlich einer *To-do-Liste* ist dem Benutzer so schnell ersichtlich, welche Prozessmodelle, welche Priorität haben. Daraus ergibt sich die Anforderung ANF-13.

Anforderung ANF-13 (Timeline)

Eine Historie für Prozessmodelle muss den zeitlichen Verlauf für den Benutzer sichtbar machen. Durch Filtern muss die Anzeige der Historie reduzierbar sein. Zudem müssen dem Benutzer Prozessmodelle, welche in naher Zukunft bearbeitet werden sollten, gesondert angezeigt werden.

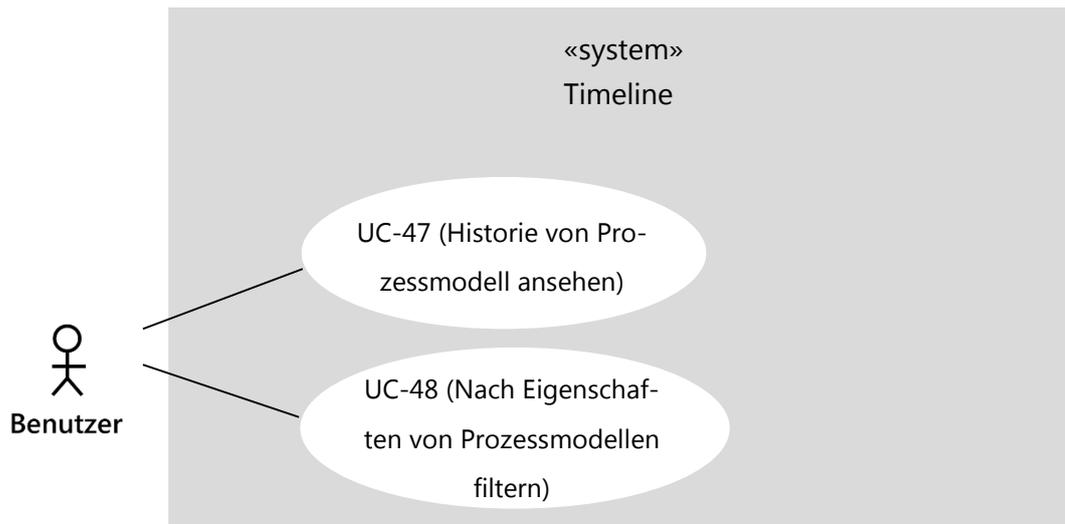


ABBILDUNG 27: TIMELINE

Der in Abbildung 27 vorgestellte Use Case *UC-47 (Historie von Prozessmodell ansehen)*, ist in Tabelle 22 detaillierter beschreiben.

Begriff	Beschreibung
<i>Akteur</i>	Benutzer
<i>Vorbedingung</i>	Prozessmodell existiert im BPMS.
<i>Auslöser</i>	Der Benutzer wählt die Funktion <i>Timeline anzeigen</i> aus.
<i>Normaler Ablauf</i>	Das BPMS zeigt die Historie des Prozessmodells in der Timeline an.
<i>Alternativer Ablauf</i>	Keiner
<i>Nachbedingung Erfolg</i>	Timeline mit Prozessmodell wird angezeigt.

<i>Nachbedingung</i>	Keiner
<i>Fehler</i>	
<i>Fehlerablauf</i>	Keiner

TABELLE 22: USE CASE UC-47 (HISTORIE VON PROZESSMODELLEN ANSEHEN)

Nachrichtensystem

Die Möglichkeit über Aufgaben und auftretende Schwierigkeiten zu diskutieren und sich mit anderen Benutzern auszutauschen, ist bereits als Bestandteil in der Bewertung von Arbeitstätigkeit in Kapitel 2.3.3 aufgeführt. Über ein Nachrichtensystem muss dem Benutzer die Möglichkeit gegeben sein, Informationen mit anderen Benutzern auszutauschen (siehe Abbildung 28). Dabei müssen Nachrichten zu einem konkreten Prozessmodell oder allgemeine Nachrichten hinterlegbar sein, wie z.B. die Änderung einer bestimmten Aktivität. Nachrichten müssen generell die Diskussion unter den Mitarbeitern für die Editierung einzelner Aktivitäten unterstützen (siehe Abbildung 28). Dadurch kann die Arbeit effektiver und effizienter gestaltet werden, in dem Diskussionen über ein komplettes Prozessmodell, sowie Instanzen oder einzelne Aktivitäten möglich sind (siehe Anforderung ANF-14).

Anforderung ANF-14 (Nachrichtensystem)

Der soziale Austausch mit Hilfe von Nachrichten für Prozessmodelle, Prozessinstanzen oder Aktivitäten muss gewährleistet sein.

Um den zeitlichen Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen, wurde das Nachrichtensystem im UI-Entwurf nicht weiter verfolgt.

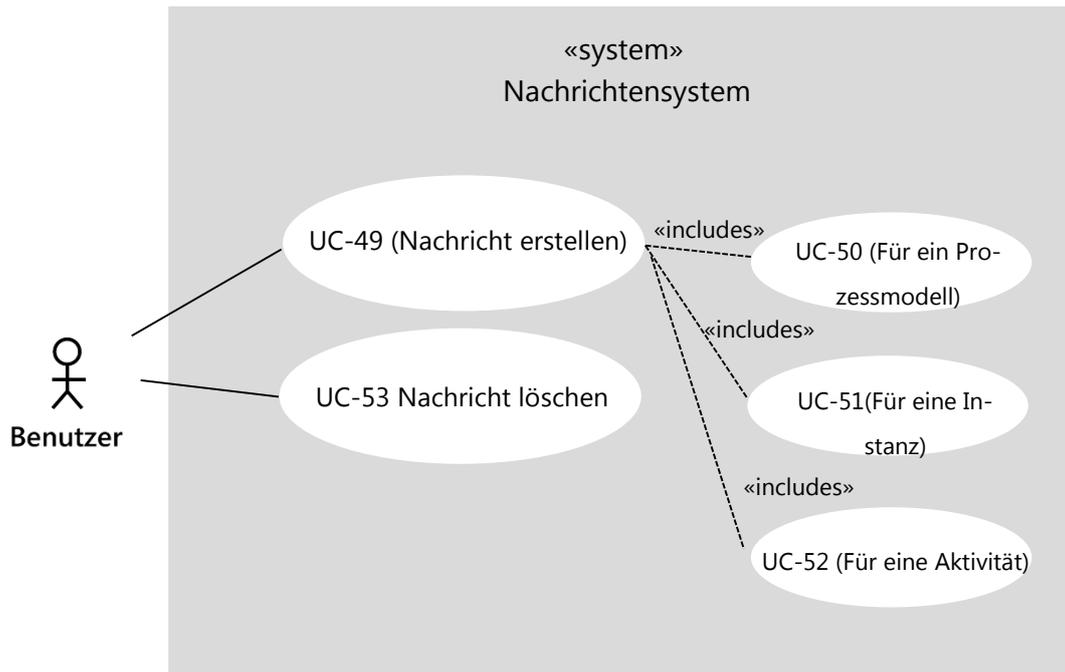


ABBILDUNG 28: NACHRICHTENSYSTEM

Profileinstellung

Einstellungen zum Profil des Benutzers im BPMS müssen im BPMS editierbar sein. Dazu gehören der Vorname, Nachname und die E-Mail-Adresse. Des Weiteren ist auch die Änderung der verwendeten Landessprache im BPMS für den Benutzer gegeben. Auch das Profilbild des Benutzers muss man nachträglich ändern können (siehe Abbildung 29). Durch das Bereitstellen einer Profileinstellung, kann der Benutzer Einstellungen individuell nach seinen Gegebenheiten und Wünschen anpassen (siehe Kapitel 2.4.2). Daraus ergibt sich Anforderung ANF-15.

Anforderung ANF-15 (Profileinstellung)

Einstellungen zum Benutzer müssen nachträglich editierbar sein. Dazu gehören der Vorname, Nachname, E-Mail-Adresse, die Landessprache sowie das Profilbild.

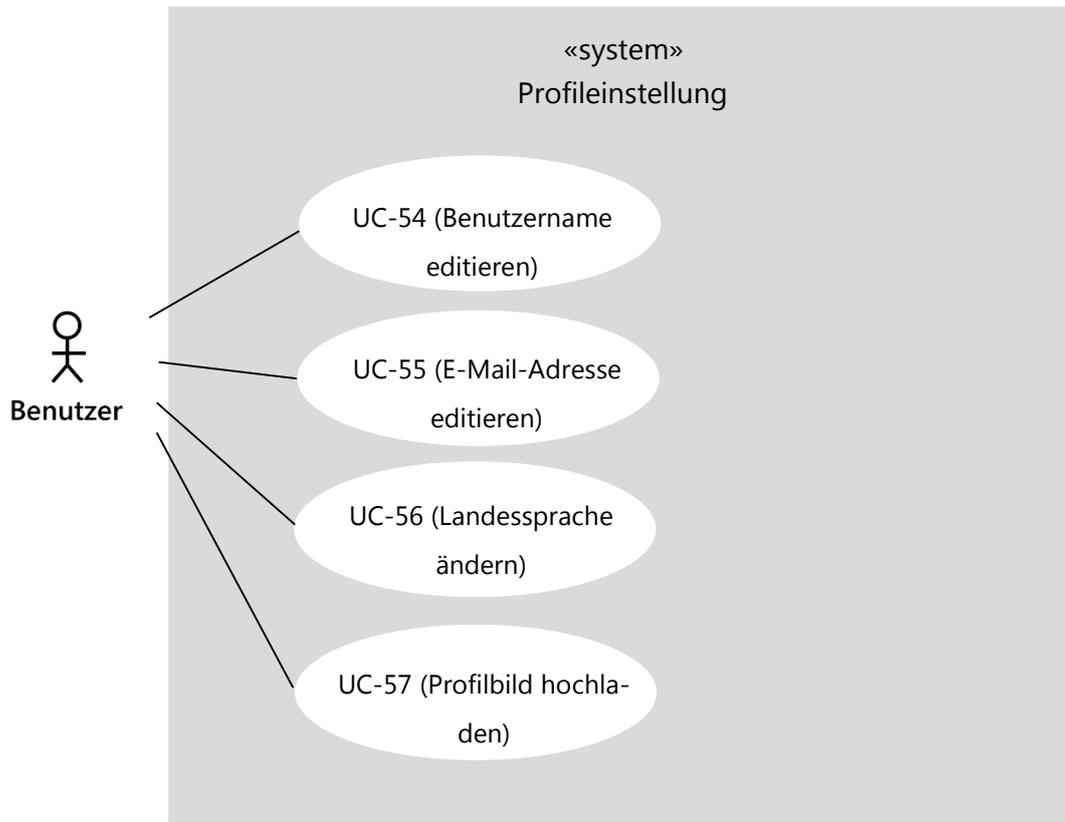


ABBILDUNG 29: PROFILEINSTELLUNG

Der in Abbildung 29 vorgestellte Use Case *UC-57 (Profilbild hochladen)* ist in Tabelle 23 detailliert beschrieben.

Begriff	Beschreibung
<i>Akteur</i>	Benutzer
<i>Vorbedingung</i>	Keine
<i>Auslöser</i>	Der Benutzer lädt sein Profilbild hoch.
<i>Normaler Ablauf</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Benutzer wählt die Funktion <i>Profilbild hochladen</i> in Profileinstellung aus. 2. Der Benutzer bestimmt ein Profilbild, welches hochgeladen werden soll. 3. Der Benutzer bestätigt seine Auswahl.
<i>Alternativer Ablauf</i>	<p>Der Benutzer hat bereits ein Profilbild hochgeladen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Der Benutzer wählt die Funktion <i>Profilbild ändern</i> aus. 2. Der Benutzer bestimmt ein Profilbild, welches hochgela-

	den werden soll. 3. Der Benutzer bestätigt seine Auswahl.
<i>Nachbedingung Erfolg</i>	Das BPMS zeigt das hochgeladene Profilbild an.
<i>Nachbedingung Fehler</i>	Es wird kein hochgeladenes Profilbild angezeigt.
<i>Fehlerablauf</i>	Das Hochladen des Profilbildes schlägt fehl. Das BPMS zeigt eine Fehlermeldung an.

TABELLE 23: USE CASE UC-57 (PROFILBILD HOCHLADEN)

4.5 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Die Analyse der *physikalischen Arbeitsumgebung* des BPMS wird genauer untersucht [13]. Beim BPMS beläuft sich die Arbeitsumgebung auf ein Büro oder ein ähnliches Umfeld. D.h. Schutzmaßnahmen gegen Vandalismus oder ähnliches muss nicht berücksichtigt werden. Generell müssen aber Arbeitsplätze, in der das BPMS ausgeführt werden soll, spezielle Anforderungen erfüllen, wie z.B. die *DIN 9241-Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten* definiert [36]. Die Vorgabe eines hellen, freundlichen Arbeitsplatzes ist beispielsweise darin aufgeführt. Folglich bietet es sich an das BPMS ebenfalls hell zu gestalten, um etwaige Spiegelungen der Oberfläche entgegenzuwirken (siehe Anforderung ANF-16).

Anforderung ANF-16 (Freundliches Design)

Das visuelle Design ist hell und freundlich zu gestalten. Ein harmonisches Farbkonzept soll dabei die Ästhetik des Designs unterstreichen.

Eine weitere Anforderung der Bildschirmarbeitsverordnung ist zudem:

[..] die auf dem Bildschirm dargestellten Zeichen müssen scharf, deutlich und ausreichend groß sein sowie einen angemessenen Zeichen- und Zeilenabstand haben [36].

Aus dieser Vorgabe wird die Anforderung abgeleitet, dass die verwendete Schriftgröße groß genug gewählt werden muss, so dass der Einsatz einer geeigneten Schriftart und Satzform den Lesefluss begünstigen (siehe Anforderung ANF-18).

Anforderung ANF-17 (ausreichende Schriftgröße)

Die Schrift sollte groß genug sein, um eine gute Lesbarkeit zu gewährleisten.
Die Lesbarkeit soll zudem durch eine geeignete Schriftart manifestiert werden.

4.6 HARDWARE- UND SOFTWARE-RANDBEDINGUNGEN

Die Entwicklung des UI-Entwurfs wird auch von *Hardware- und Software-Randbedingungen* beeinflusst. Eine Bildschirmauflösung von mindestens 1024x768 Pixel sollte gegeben sein [37]. Des Weiteren ist eine Browser- und Plattformunabhängigkeit wünschenswert, so dass alle Benutzer auf das BPMS zugreifen können. Da die Arbeit sich nicht tiefer mit der Implementierung beschäftigt, wird dieser Gesichtspunkt auch nicht detaillierter diskutiert.

Anforderung ANF-18 (SW- und HW-Randbedingungen)

Eine gute Bildschirmauflösung, Browser- und Plattformunabhängigkeit muss gewährleistet sein.

4.7 GENERELLE ENTWURFSPRINZIPIEN

Diese Arbeit orientiert sich an den *generellen Entwurfsprinzipien* (siehe Kapitel 2.4), als auch *den psychologischen Grundlagen für die Systementwicklung* (siehe Kapitel 2.3). Während der *UI-Entwurfsphase* werden auch *systemspezifische Gestaltungsregeln* definiert, die sogenannten *UI-Style-Guides*. Diese werden in Kapitel 5 detailliert vorgestellt.

4.8 USABILITY-ZIELE

Eine verständliche *Informationsarchitektur* im BPMS soll gewährleistet sein. Daher sollen Informationen, welche für den Benutzer bereitgestellt werden, leicht verständlich und strukturiert aufbereitet sein (siehe Anforderung ANF-19). Dadurch können Informationen intuitiv vom Benutzer gefunden werden [12].

Anforderung ANF-19 (Verständliche Informationsarchitektur)

Es sollen nur Informationen angezeigt werden, welche im aktuellen Kontext vom Benutzer benötigt werden. Generell muss eine Informationsfilterung und –verdichtung, sowie eine geeignete Informationsaufbereitung ermöglicht werden. Der Benutzer soll beispielsweise seine Prozessmodelle nach bestimmten Eigenschaften sortieren bzw. filtern können.

Aber auch die Navigation spielt eine entscheidende Rolle (siehe Anforderung ANF-20). Der Benutzer sollte sich unabhängig davon, an welchem Punkt er sich gerade im BPMS befindet, im Klaren sein, wo er sich gerade befindet und wie er weiter oder zurück navigieren kann. Dadurch kann der Benutzer die gewünschten Informationen finden und auf Seiten des BPMS navigieren, ohne zusätzliche Denkarbeit zu leisten [12].

Anforderung ANF-20 (Verständliches Navigationskonzept)

Der Benutzer sollte durch eine gute Navigation sich im BPMS zurecht finden können. *Breadcrumbs*, welche die aktuelle Hierarchieebene des BPMS darstellen, sollen ihn dabei zusätzlich unterstützen.

Interaktionselemente des BPMS sollten immer nach einem wiederholten Muster dargestellt werden, d.h. nach einem einheitlichen *Interaktionsmuster*. Dabei gibt es bereits etablierte *Standardlösungen*, wie beispielsweise Buttons, Checkboxen oder Menüs. Diese Interaktionsmuster können je nach Problemstellung miteinander kombiniert werden und den Einstieg durch bereits bekannte Interaktionsmuster zu vereinfachen (siehe Anforderung ANF-21). Das generelle Designprinzip für eine einfache Interaktion heißt *keep it simple and stupid (KISS)* [38].

Anforderung ANF-21 (Einfache Interaktion)

Das Interaktionsmuster sollte intuitiv sein und eine einfache Interaktion gewährleisten.

Das BPMS sollte dem Benutzer stets über den aktuellen Systemstatus informieren. Daher ist es wichtig, dass jede Aktion des Benutzers ein Feedback liefert. Klare und konsistente Feedbacks geben Aufschluss darüber, ob eine Aktion erfolgreich ausgeführt wurde oder nicht. Anfänger sollten in ihrem Arbeitsfluss gestützt werden und benötigen zudem eine stärkere Unterstützung. Durch das Ergänzen von Benutzerhilfen, werden einzelne Funktionen des BPMSs für den Benutzer verständlich erklärt (siehe Anforderung ANF-22).

Anforderung ANF-22 (Benutzerhilfen)

Unabhängig von dem Erfahrungswert des Benutzers, sollte dieser bei Bedarf Informationen einholen können bzw. Feedback auf seine Aktionen erhalten. Dies soll durch den Einsatz von Dialogen, Tool-Tips, Wasserzeichen oder Suchfunktionen ermöglicht werden.

Da Anfänger eine steile Lernkurve haben, sollte für fortgeschrittene Benutzer das BPMS durch *Expertenfunktionen* (siehe Anforderung ANF-23) optimiert werden, wie z.B. das Verwenden von regulären Ausdrücken in der Suchfunktion, Verwenden von Tastenkürzeln, etc. Durch das Anbieten von solchen Expertenfunktionen, kann die Arbeitszeit weiter minimiert werden.

Anforderung ANF-23 (Expertenfunktionen)

Benutzer, welche häufig das BPMS verwenden, sollen in ihrer Arbeit effizient unterstützt werden. Tastenkürzel und Kontextmenüs sollen beispielsweise für den Experten zur Verfügung stehen.

Unabhängig davon ob es sich um einen Anfänger oder einen Experten handelt, liegt es in der menschlichen Natur, dass *Fehler* gemacht werden. Durch ein entsprechendes Design kann Abhilfe geschaffen werden, um das Auftreten von Fehlern zu vermindern. Dazu werden beispielsweise unzulässige Aktionen deaktiviert oder ausgeblendet. Tritt ein Fehler dennoch auf, sollte durch eine klare Sprache eine Fehlermeldung erfolgen. Des Weiteren sollte durch die Fehleranzeige ersichtlich sein, wie der Fehler behoben werden kann (siehe Anforderung ANF-24).

Anforderung ANF-24 (Fehlermeldungen)

Das BPMS sollte generell unzulässige Aktionen sperren, um Fehler zu vermeiden. Fehlermeldungen sollten deutlich kenntlich gemacht werden und in einer verständlichen Sprache formuliert sein.

Diese qualitativen Usability-Ziele gelten dabei als Vorgabe für den UI-Entwurf des BPMS (siehe Kapitel 5).

4.9 ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Kapitel wird das BPMS seitens der Anforderungen des Benutzers untersucht, d.h. *wie er welche* Aufgaben im Arbeitsablauf durchführt [39]. Die ermittelten *Anforderungen* wirken sich direkt auf die *Funktionsblöcke* im Interaktionsdesign aus. Daher ist diese Phase essentiell, da sie den UI-Entwurf maßgeblich beeinflusst. Dabei werden noch keine konkreten Lösungen aufgezeigt, sondern nur zugrundeliegende Anforderungen, welche das BPMS erfüllen muss. *Use Case-Diagramme* dienen dabei als Übersicht, in welcher alle Funktionen aufgezeigt werden, was das BPMS zukünftig leisten muss. Durch Use Cases werden einige Funktionen im Detail beschrieben und der Standardablauf des BPMS, sowie mögliche Alternativ- und Fehlerabläufe dargestellt. Die Bestimmung von Anforderungen stellen sowohl die Grundlage für den UI-Entwurf, als auch die Basis für eine gute User Experience dar (siehe Kapitel 2.4.5).

5 UI-ENTWURF

Der Benutzer möchte seine Zeile möglichst schnell, effektiv und zufriedenstellend erreichen. Daher ist die Entwicklung eines guten Interaktionsdesigns elementar wichtig. Aus diesem Grund sollten die zu gestalteten Dialoge für das BPMS, möglichst wenig Interaktionen benötigen d.h. effizient sein, nützliche Optionen und Befehle bereitstellen d.h. effektiv sein und den Benutzer im Ergebnis zufriedenstellen [40]. Diese drei Aspekte werden unter dem Begriff Usability zusammengefasst (siehe Kapitel 2.2.1), was bei der Entwicklung des UI-Entwurfs berücksichtigt wird. Der Fokus in diesem Kapitel bezieht sich dabei auf die Funktionalität des BPMS und nicht auf das visuelle Design. In Kapitel 5.1 wird das *Interaktionsdesign* sowie das *Navigationskonzept* des BPMS vorgestellt (siehe Abbildung 30). Das Interaktionsdesign wird mit Hilfe von Wireframes verdeutlicht. Anschließend wird in Kapitel 5.2 die Wireframes evaluiert und neue Lösungsansätze entwickelt.



ABBILDUNG 30 UI-ENTWURF

Die Wireframes werden in Kapitel 5.3 als Mockup-Screens ausgearbeitet und im folgenden Kapitel 5.4 nochmals evaluiert. Das fertige visuelle Design des BPMS (siehe Kapitel 5.5) und der fertige UI-Entwurf (siehe Kapitel 5.6) runden dieses Kapitel ab.

5.1 KONZEPTUELLES UI-MODELL UND UI-MOCKUPS

Die Entwicklung eines *Interaktionsdesigns* für das BPMS stellt ein iterativer Prozess dar, welcher schrittweise aufgebaut ist [40]. Zunächst wird ein *Interaktionsstil* festgelegt, was in Kapitel 5.1.1 beschrieben wird. Anschließend werden an Hand den definierten Anforderungen und Use Cases zusammengehörige *Funktionsblöcke* definiert und auf die passenden *Dialoge* verteilt (siehe Kapitel 5.1.2). Dadurch werden die Funktionsblöcke in eine richtige Reihenfolge gebracht und eine sinnvolle Platzierung innerhalb des Fensters definiert. Dies stellt die Basis für ein erstes *Navigationskonzept* (siehe Kapitel 5.1.3) dar, welches aber auch parallel dazu entwickelt werden kann. Liegt ein Großteil der Funktionsblöcke vor, können diese weiter durch Interaktionselemente und Daten ausgearbeitet werden. Um eine konsistente Gestaltung der Funktionsblöcke zu gewährleisten, werden Interaktionselemente wiederkehrend verwendet, um einem konsistenten *Interaktionsmuster* zu folgen (siehe Kapitel 2.4.2). Während der Entwicklung des Interaktionsdesigns werden zudem Grundregeln zur Dialoggestaltung berücksichtigt (siehe Kapitel 2.4.2).

5.1.1 INTERAKTIONSSSTIL

Die Umsetzung einer *Interaktion* kann generell auf verschiedene Weise realisiert werden [12]. Beispielsweise kann die Interaktion durch Drücken einer Taste oder durch einen Mausclick ausgeführt werden. Die Tastatur und Maus stellen dabei die Standard-Eingabemedien des BPMSs dar. Diese Art der Umsetzung einer Interaktion wird dabei als *Interaktionstechnik* bezeichnet. Die *Sprachsteuerung*, die *Formulareingabe*, die *Menüauswahl*, sowie die *direkte Manipulation* stellen generell die vier wichtigsten *Interaktionsstile* dar.

Für den Interaktionsstil des BPMS sind sowohl die *Formulareingabe*, die *Menüauswahl* als auch die *direkte Manipulation* von Bedeutung. Die Formulareingabe wird beispielsweise für die Anmeldung an das BPMS benötigt. Die Menüauswahl ist für das Kopieren, Löschen oder Erstellen eines Ordners oder Prozessmodells sinnvoll.

An Hand einer vorgegebenen Liste von Befehlen kann der Benutzer einen gewünschten Befehl ausführen. Für die Prozessmodellierung, in der Aktivitäten hinzugefügt oder gelöscht werden können, wird zudem eine direkte Manipulation benötigt. Dadurch können einzelne Aktivitäten oder das komplette Prozessmodell manipuliert werden. Durch einen einfachen Mausklick auf eine Aktivität wird diese selektiert. Durch Drücken und Schieben der Maustaste kann eine Drag-Aktion realisiert werden, welche beim Loslassen zu einer Drop-Aktion führt. Der Rechtsklick der Maustaste ist dabei für das Kontextmenü im BPMS belegt. Das Aussehen des Mauszeigers ändert sich zudem innerhalb einer speziellen Funktion. Wird der Mauszeiger z.B. innerhalb eines Textfeldes platziert wird sie als Cursor angezeigt.

5.1.2 INTERAKTIONSDSIGN

Im Folgenden werden die *Funktionsblöcke* des BPMS identifiziert, gruppiert und betitelt und auf die einzelnen *Bildschirmhalte (Screens)* des BPMS verteilt. Anschließend erfolgt die Ausarbeitung der Funktionsblöcke durch passende *Interaktionselemente*. Diese werden durch *Wireframes* dargestellt, welche das grundlegende Layout der wichtigsten Interaktionselemente bildet. Zuerst werden grobe Regionen angefertigt. Diese werden durch Interaktionselemente detaillierter ausgearbeitet. Ergänzend dazu wird eine Inhalts- oder Interaktionsbeschreibung, Details zur Darstellung oder Fehlerbehandlung zusätzlich erläutert. Im Folgenden werden *statische Wireframes* dargestellt. Dabei stellt ein Wireframe jeweils ein Hauptfenster bzw. den Bildschirm dar.

Anmeldung

Der Benutzer gibt bei der Erstellung seines *Accounts* seinen *Vor- und Nachname*, seine *E-Mail-Adresse* und sein *Passwort* (siehe Anforderung ANF-4). Für die Eingabe von Text wie z.B. den Vorname wird als Interaktionselement eine *Text-Box* verwendet. Die Eingabe wird durch einen *Button* bestätigt. Ein Rahmen fasst alle Interaktionselemente zusammen, welche zum Erstellen eines Account benötigt werden. Ist bereits ein Account vorhanden, wird durch einen Mausklick auf den Link *Keinen Account? Anmelden* der Benutzer direkt auf die Seite für die Anmeldung verwiesen (siehe Abbildung 31).

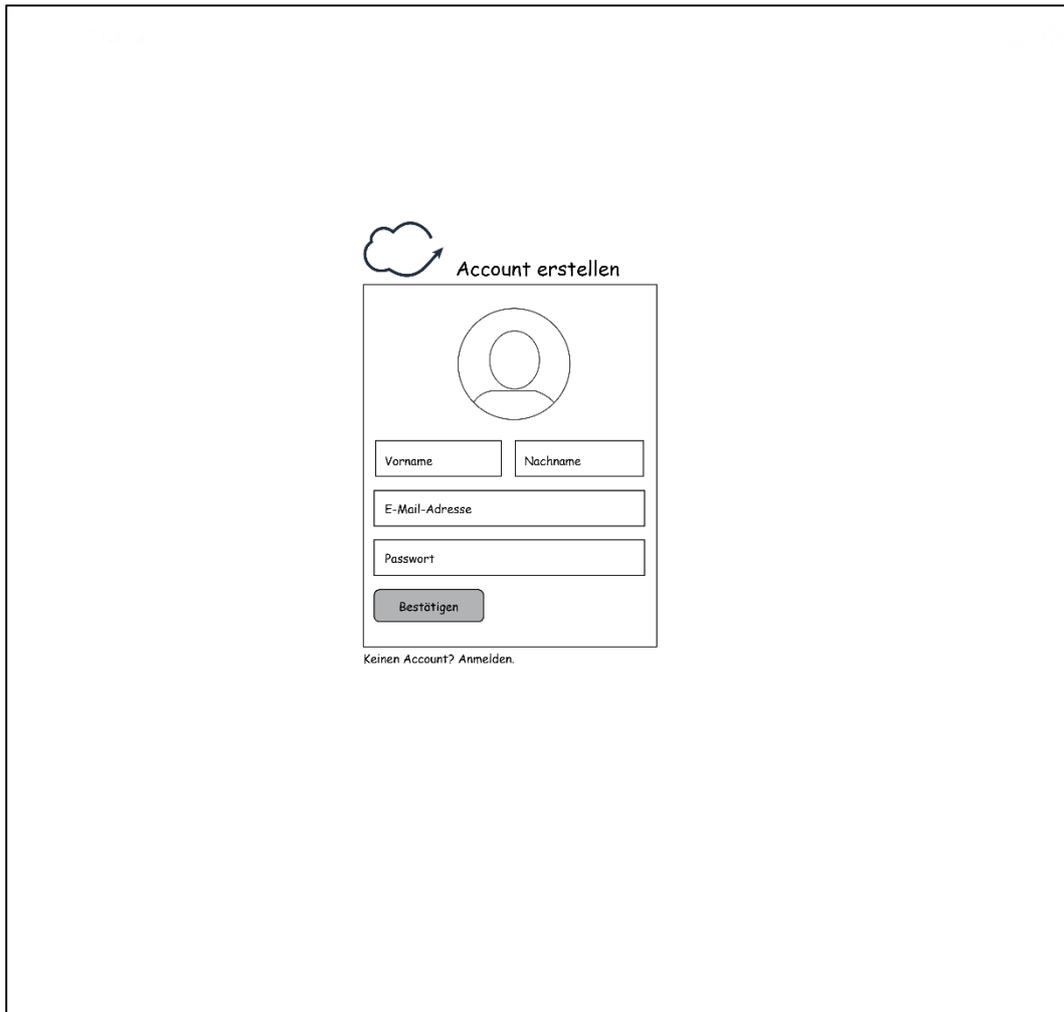


ABBILDUNG 31: WIREFRAME DES DIALOGS ACCOUNT ERSTELLEN

Die Anmeldung erfolgt mittels E-Mail-Adresse und Passwort. Auch hier befinden sich konsistenter Weise die Links, wie bei Erstellung eines Accounts, unterhalb des Rahmens (siehe Abbildung 32). Bei einer fehlerhaften Texteingabe wird die entsprechende Text-Box visuell hervorgehoben, um die Aufmerksamkeit des Benutzers direkt auf die fehlerhafte Eingabe zu lenken. Zusätzlich wird eine möglichst exakte Fehlerbeschreibung angezeigt (siehe Kapitel 2.4.2).

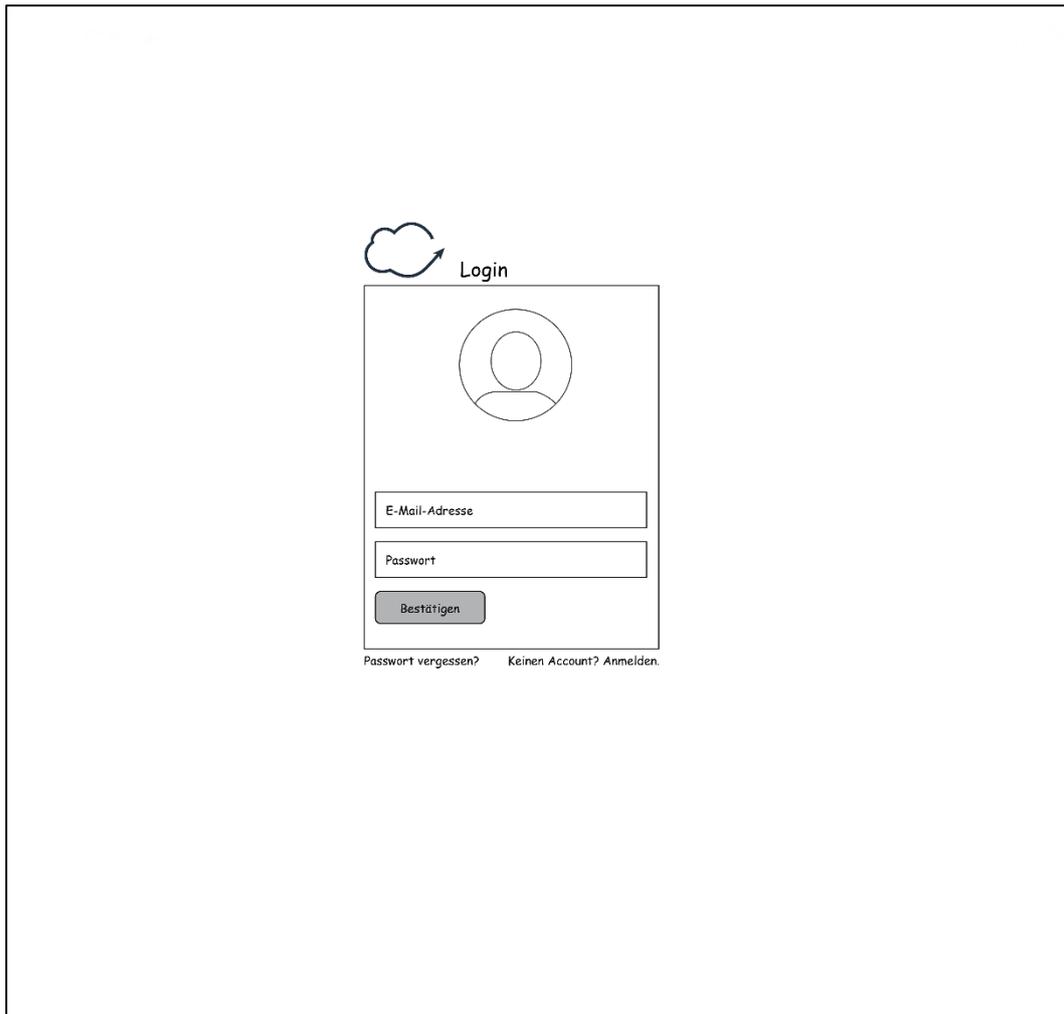


ABBILDUNG 32: WIREFRAME DES DIALOGS ANMELDEN

Darstellung der Ordner in der Ordnerübersicht

Die Anordnung der verwendeten Funktionsblöcke werden ähnlich wie man sie bereits aus anderen Systemen (SkyDrive, Dropbox,...)kennt, angeordnet [12]. Diese Konvention ist für das BPMS eingehalten, um den Benutzer einen vertrauten Anblick zu schaffen und die Einstiegshürde des Benutzers in das BPMS und den zugehörigen Lernaufwand gering zu halten. Folglich befindet sich das *Logo des BPMS* oben links und der *Titel* in der Mitte, der die aktuelle Hierarchieebene beschreibt. Resultierend sind die *Breadcrumbs*, welche die aktuelle Hierarchieebene des BPMS beschreiben, neben dem Titel aufgeführt, da dort auf eine beliebige, übergeordnete Hierarchieebene navigiert werden kann. Die *globale Navigation* zu prozessübergreifenden Themen wie *Nachrichten*, *Store* und *Einstellungen* befinden sich

oben rechts am Fenster. Funktionen, welche den Benutzer betreffen, wie beispielsweise die Profileinstellung, sind in unmittelbarer Nähe als *Drop-down-Menü* links neben dem Profilbild aufzufinden. Die Platzierung des Profilbildes ist wie bereits aus anderen sozialen Netzwerken (z.B. facebook, google+) bekannt, präsentiert. Neben dem Profilbild wird der Vor- und Nachname des Benutzers zusätzlich dargestellt (siehe Abbildung 33).

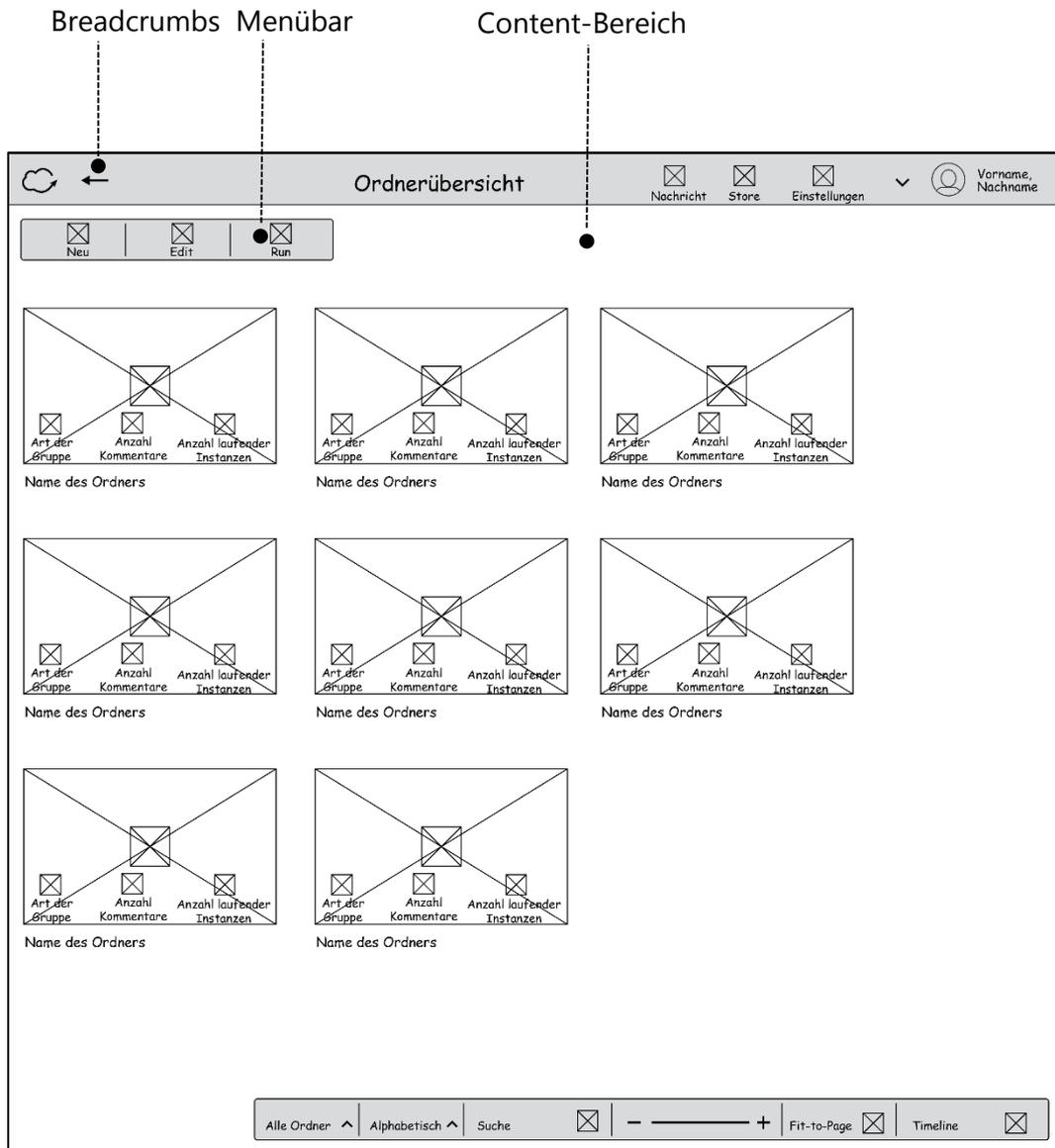


ABBILDUNG 33: WIREFRAME DES DIALOGS ORDNERÜBERSICHT

Der *Content-Bereich* befindet sich in der Mitte des Fensters. Dort erhält der Benutzer einen Überblick über seine *privaten* und *geteilten Ordner*. Das Scrollen durch

die Ordnerübersicht erfolgt *horizontal*. Ein Ordner stellt dabei eine Zusammenfassung von bereits konfigurierten *Prozessmodellen*, *Dashboards* oder *Tabellen mit Laufzeitinformationen* dar. Neben der Art der Gruppe, wird zu jedem Ordner die Anzahl der Kommentare und die Anzahl an laufenden Instanzen dargestellt. Diese werden als *Links* zur Verfügung gestellt, um schnelle Einstiegspunkte in das BPMS zu ermöglichen. Die *Menübar*, welche sich oben links im Fenster befindet, besteht aus den drei *Menüpunkten Neu, Edit und Run*. Ein Mausklick auf einen Menüpunkt löst das Öffnen einer *Sidebar* zum angewählten Menüpunkt aus. Durch erneuten Mausklick auf den Menüpunkt kann die Sidebar wieder geschlossen werden. Die Menübar agiert dabei ähnlich einem *Akkordeon*, in dem Inhalte zum Menüpunkt sichtbar gemacht oder wieder *eingefahren* werden können. Die Sidebar wird auf der linken Seite des Fensters, unterhalb der Menübar angezeigt. Dabei befindet sich die Sidebar aus folgenden Gründen auf der linken Seite des Fensters:

- Unterstützung des Leseflusses von links nach rechts.
- Kontextinformationen/Kontextmenü wird standardmäßig am linken Fenster dargestellt, wie z.B. in Microsoft Word und PowerPoint.
- Inhalte von Seiten werden auf der linken Seite stärker wahrgenommen als auf der rechten Seite.

Der Vorteil der Verwendung einer Sidebar besteht darin, dass viele Kontextinformationen und Funktionalitäten dargestellt werden können. Zudem würde ein Menü, welches durchgehend sichtbar ist, viel Platz in Anspruch nehmen. Kontextinformationen, welche im Kontext nicht benötigt werden, können somit weggelassen werden. Dadurch kann der Benutzer sich auf seine Aufgaben konzentrieren und wird nicht durch ein lokales Menü abgelenkt. Durch eine Sidebar können alle Kontextinformationen auf einmal angezeigt werden. Dadurch muss sich der Benutzer nicht an alle Kontextinformationen erinnern und kann diese direkt vergleichen.

Visualisierungs-Controls werden in einer sogenannten *Display-Bar* unten rechts im Fenster zusammengefasst dargestellt. Die Display-Bar ist dabei direkt am unteren Bildschirmrand positioniert, um diese schneller erreichbar zu machen [41]. Die Display-Bar befindet sich dabei bewusst rechts im Fenster, damit sie nicht von der Sidebar überblendet wird. Die Display-Bar bietet eine Sortierung nach bestimmten

Kriterien. Dazu gehören *private* und *geteilte Ordner*, eine *alphabetische Sortierung*, *Zuletzt geändert* und *offenstehenden Aufgaben* an (siehe Anforderung ANF-6). Diese werden als *Drop-up-Menü* in der Display-Bar angezeigt (siehe Abbildung 34).



ABBILDUNG 34: WIREFRAME DER DISPLAY-BAR

Eine *Auto-complete-Suche* unterstützt den Benutzer darin, konkrete Prozessmodelle schnell zu finden. Durch das *Zooming* ist eine Skalierung gegeben, in welcher der Bildschirminhalt gleichermaßen vergrößert bzw. verkleinert wird. Der Bildschirminhalt wird vollständig sichtbar gemacht durch den *Fit-to-Page-Button*. Dadurch erhält der Benutzer einen schnellen Überblick über alle Inhalte. Eine direkte Navigation auf die *Timeline*, ist durch den Button *Timeline* realisiert. Dadurch kann der Benutzer direkt zu der Timeline navigieren. Die einzelnen Menüpunkte der Menubar zur Ordnerübersicht werden im Folgenden kurz erläutert. Durch den Menüpunkt *Neu*, kann ein neuer Ordner angelegt werden. Für die Erstellung eines neuen Ordners wird ein Textfeld für den Ordnername angezeigt. Anschließend kann die Texteingabe bestätigt oder abgebrochen werden (siehe Abbildung 35).

Durch einen Mausklick wird ein Ordner selektiert und die Sidebar *Edit* öffnet sich. Der Sidebar *Edit* beinhaltet Eigenschaften des selektierten Ordners, welche durch aufklappbare *Untermenüs* gruppiert sind (siehe Anforderung ANF-8). Dabei werden die Interaktionselemente so angeordnet, dass sie den natürlichen Lesefluss unterstützen, d.h. der Lesefluss beginnt oben links und endet unten rechts. Dadurch wird die Übersichtlichkeit bewahrt und es ist kein langes Scrollen durch Inhalte von Nöten. Durch Einrücken von Menüpunkten werden Eigenschaften des selektierten Ordners zudem hierarchisiert. Die Einteilung eines Ordners in *privat* oder *geteilt* erfolgt durch die Eigenschaft *Benutzerrechte*. Benutzerrechte und weitere Inhalte der einzelnen Untermenüs werden später beim Vorstellen der Prozessansicht genauer erläutert. Des Weiteren kann ein Ordner oder mehrere Ordner *geteilt* und *gelöscht* werden (siehe Abbildung 36).

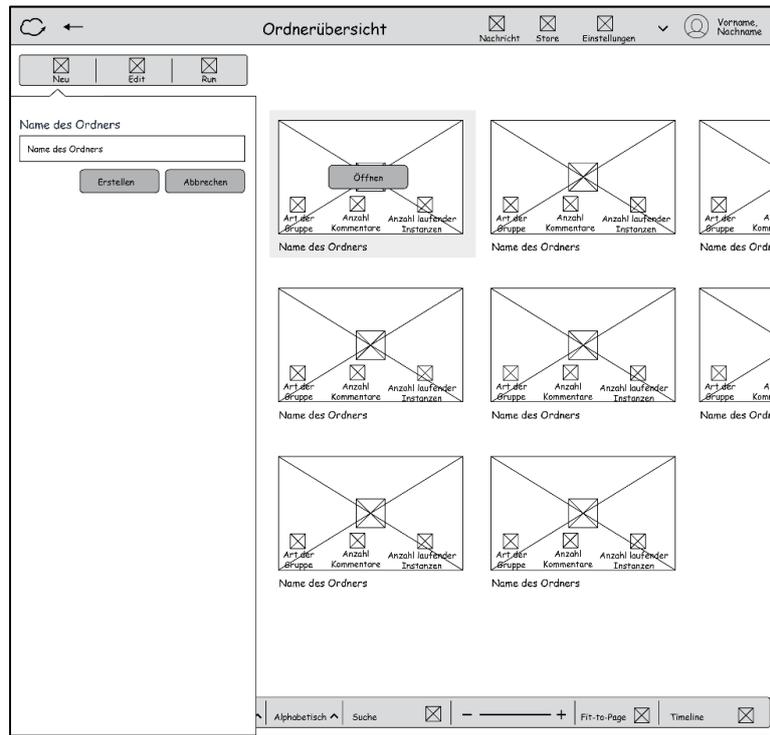


ABBILDUNG 35: WIREFRAME DES DIALOGS ORDNER ERSTELLEN

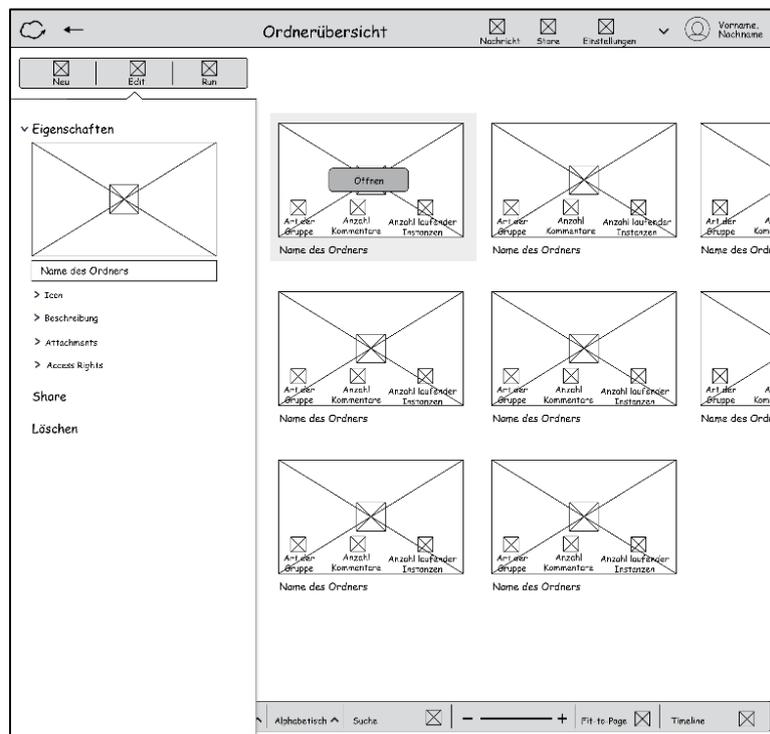


ABBILDUNG 36: WIREFRAME DES DIALOGS ORDNER EDITIEREN

Der Menüpunkt *Run* enthält aufklappbaren Untermenüs, die *laufende Instanzen* und *abgeschlossenen Instanzen* gruppieren.

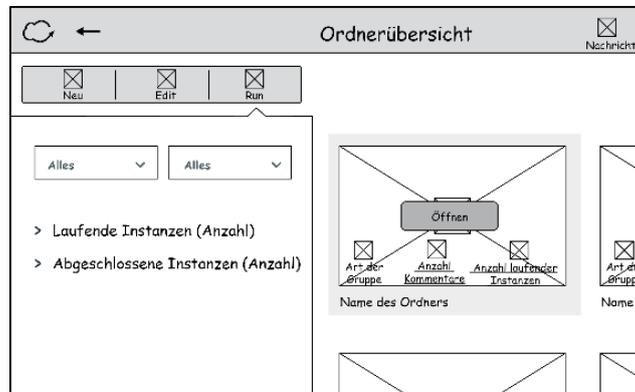


ABBILDUNG 37: WIREFRAME DES DIALOGS INSTANZEN

Zwei Drop-down-Menüs befinden sich oberhalb der beiden Untermenüs, um Instanzen zu filtern. (siehe Abbildung 37).

Darstellung von Prozessmodellen, Dashboards und Tabellen in der Prozessmodellübersicht

Nachdem Öffnen eines Ordners (durch Doppelklick) werden in der Prozessmodellübersicht verschiedene Prozessmodelle oder auch Dashboards bzw. Tabellen mit Ausführungsinformationen sichtbar gemacht. Der Benutzer erhält so einen schnellen Überblick über alle Prozessmodelle, da jedes Prozessmodell mit einem Vorschaubild oder einem Icon präsentiert wird (siehe Anforderung ANF-5). Dadurch wird der Wiedererkennungswert des Prozessmodells erhöht (siehe Abbildung 38).

Die Display-Bar der Prozessmodellübersicht ist analog zu der in der Ordnerübersicht aufgebaut. Jedoch ist eine Filterung nach privaten bzw. geteilten Ordnern nicht mehr möglich. Darüber hinaus ist auch die Menübar gleich strukturiert. Da die Sidebar ihren Inhalt entsprechend der Hierarchieebene ändert, beinhaltet die Sidebar zum Menüpunkt *Neu* folgenden Inhalt (siehe Tabelle 24).

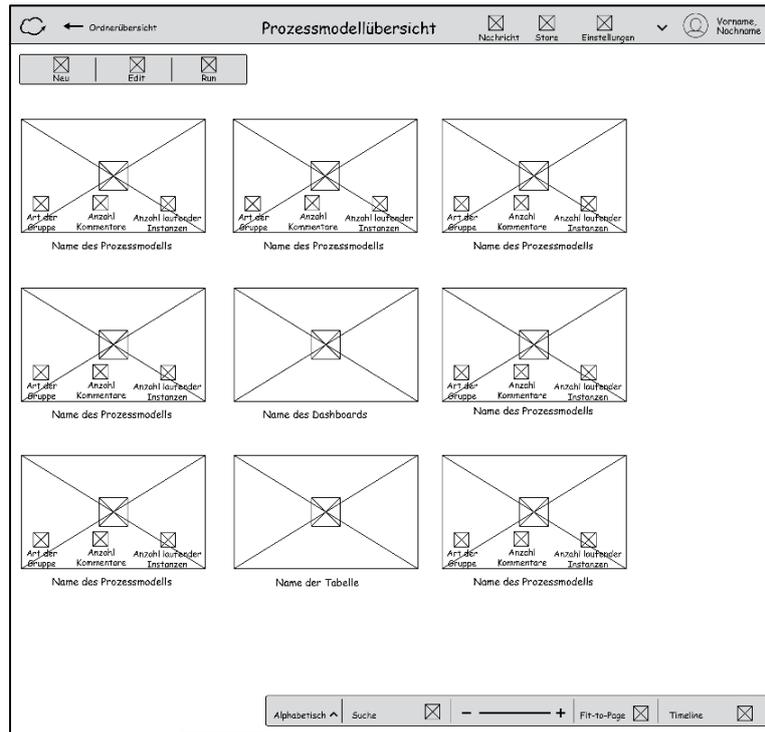


ABBILDUNG 38: WIREFRAME DES DIALOGS DER PROZESSMODELLÜBERSICHT

Sidebar zu Menüpunkt Neu	Beschreibung
<i>Anlegen eines neuen Prozessmodells</i>	Das Anlegen eines neuen Prozessmodells erfolgt analog mit den gleichen Interaktionselementen, wie bereits beim Anlegen eines neuen Ordners.
<i>Prozessmodell aus Store kaufen</i>	Vorkonfigurierte Prozessmodelle können über den Store erworben werden. Der Benutzer wird direkt über den Button <i>Kaufen</i> zum Store geführt. Unterhalb des Buttons <i>Kaufen</i> erhält der Benutzer einen Überblick aller bereits gekauften Prozessmodelle.

TABELLE 24: SIDEBAR ZU MENÜPUNKT NEU IN PROZESSMODELLÜBERSICHT

Durch das Anbieten einer direkten Navigation zum Store in der Sidebar ist eine alternative Bedienmöglichkeit geschaffen (siehe Kapitel 2.4.2). Prozessmodelle im Store werden ebenfalls mit einem Vorschaubild und dem Prozessmodellname angezeigt (siehe Anforderung ANF-12), um einer konsistente Darstellung eines Prozessmodells zu bewahren (siehe Abbildung 39).

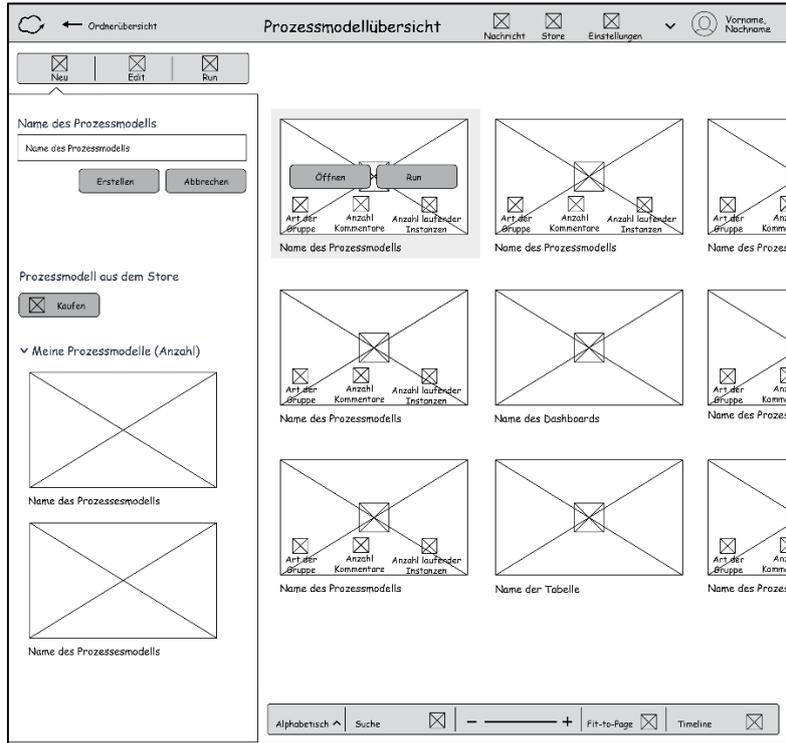


ABBILDUNG 39: WIREFRAME DES DIALOGS PROZESSMODELLÜBERSICHT NEU

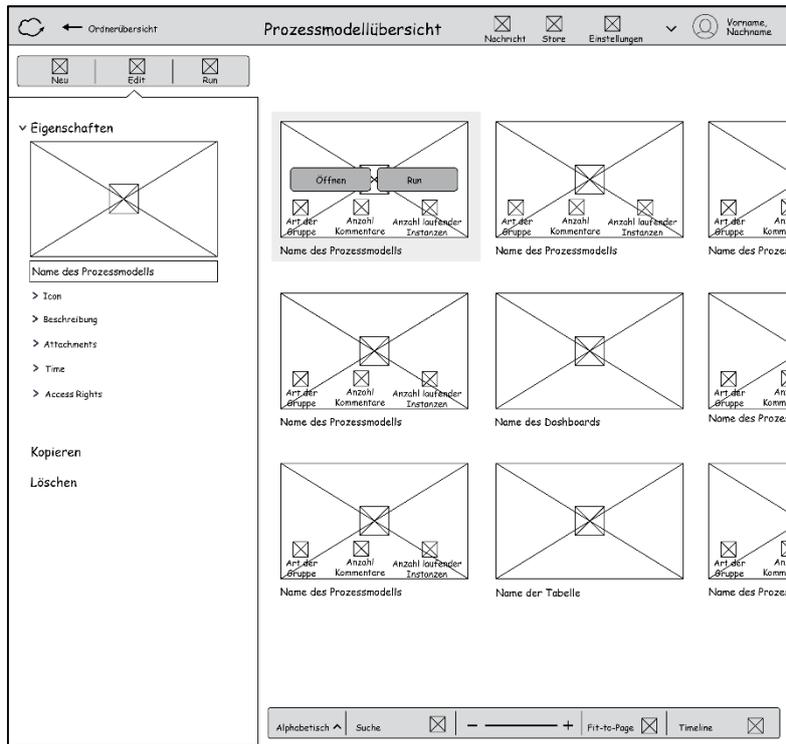


ABBILDUNG 40: WIREFRAME DES DIALOGS PROZESSMODELLÜBERSICHT EDIT

Im Menüpunkt *Run* werden alle enthaltenen Instanzen des Ordners aufgeführt (siehe Abbildung 41). Dabei findet eine Unterteilung in *laufende* und *abgeschlossene Instanzen* statt. Auch die Filterung über Drop-down-Menüs ist gegeben. Dies realisiert beispielsweise eine Anzeige von allen existierenden Instanzen. Das *Erzeugen einer neuen Instanz* bzw. das Ausführen eines Prozessmodells ist direkt über den Button *Run* gegeben und ermöglicht dem Benutzer einen schnellen Einstiegspunkt in die Prozessausführung (siehe Kapitel 2.4.3).

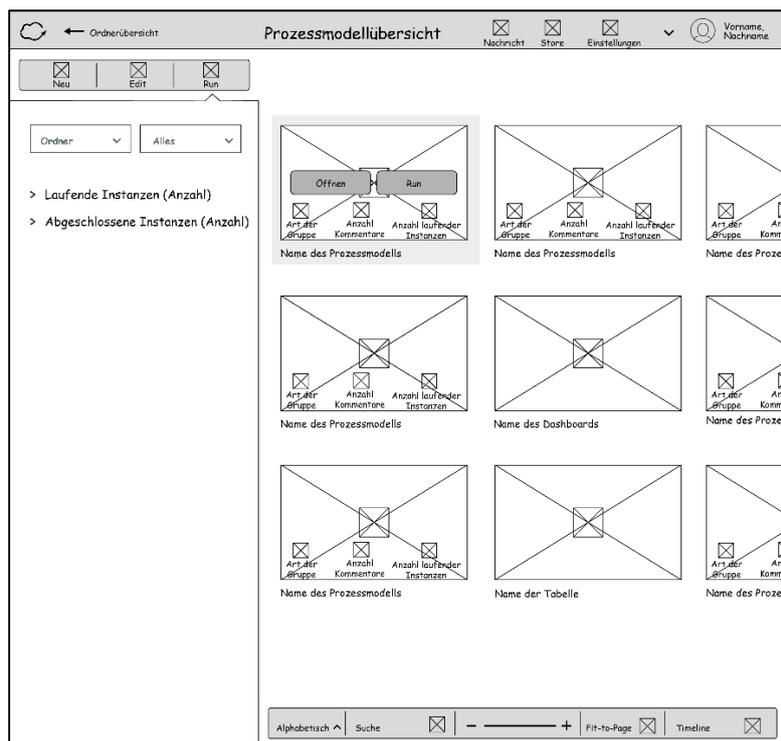


ABBILDUNG 41: WIREFRAME DES DIALOGS PROZESSMODELEÜBERSICHT RUN

Möchte der Benutzer mehrere Prozessmodelle gleichzeitig bearbeiten, markiert der Benutzer über einen Selektionsbereich mehrere Prozessmodelle. Alternativ ist dies auch über den linken Mausklick und gleichzeitiges Drücken der *Shift-Taste* realisierbar (siehe Abbildung 42). Dadurch können mehrere Prozessmodelle *geteilt*, *kopiert* oder *gelöscht werden*. Die Namen der selektierten Prozessmodelle wird oberhalb der Eigenschaften in der Sidebar angezeigt, um den Benutzer darauf hinzuweisen, welche Eigenschaften aktuell editierbar sind.

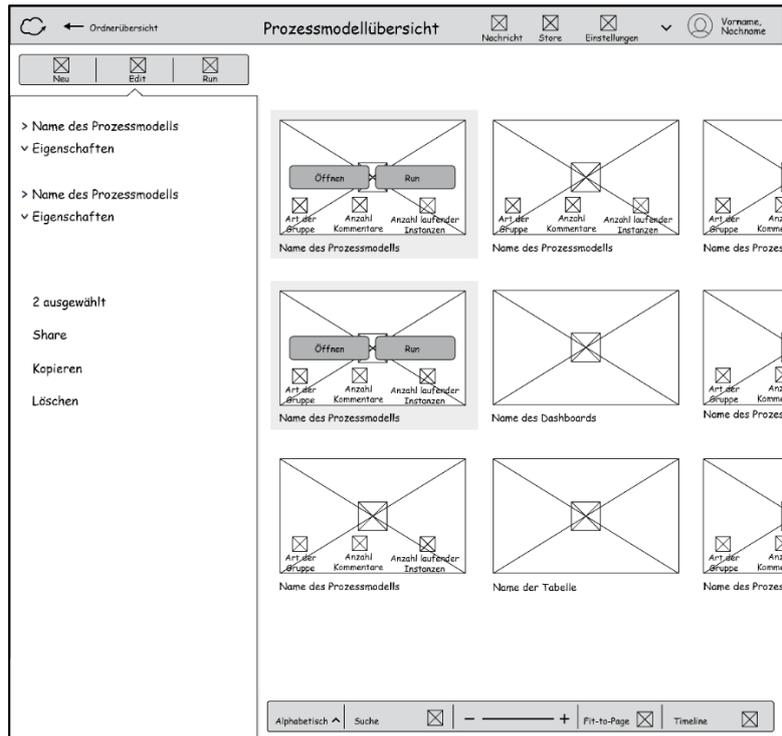


ABBILDUNG 42: WIREFRAME DES DIALOGS MEHRERE PROZESSMODELLE EDITIEREN

Darstellung des Prozessmodells in der Prozessmodellansicht

Ein Prozessmodell in der Prozessmodellübersicht wird analog zu einem Ordner durch Doppelklick geöffnet. In der Prozessmodellansicht wird das Prozessmodell in der Prozessdarstellung BPMN angezeigt (siehe Abbildung 43). Dadurch erhält der Benutzer ein Gefühl von Vertrautheit, da der Benutzer die BPMN bereits aus der BPM kennt.

Neben der BPMN ist die Änderung der Prozessdarstellung auf eine zweite Darstellungsart möglich (siehe Anforderung ANF-6). Diese Entwicklung einer zweiten Art der Prozessdarstellung (sogenannte Transit-Map) ist ebenfalls Resultat dieser Arbeit, welche vorgestellt wird.

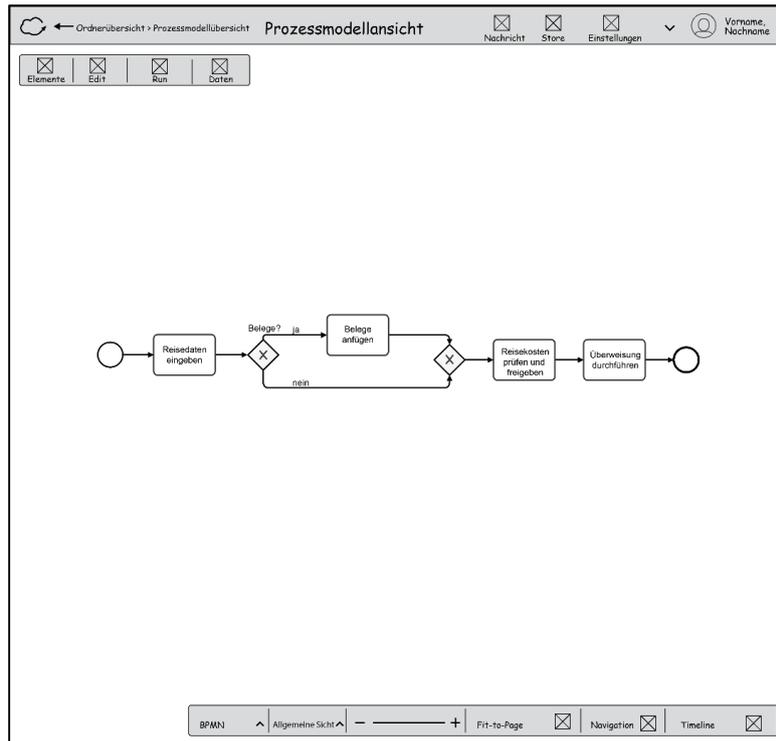


ABBILDUNG 43: WIREFRAME DES DIALOGS DER PROZESSMODELLANSICHT

Transit-Map

Eine kompakte Darstellungsart von Prozessmodellen ermöglicht die *Transit-Map*. Dort wird der Name nicht in der Aktivität, sondern neben der Aktivität dargestellt. Folglich können Aktivitäten kleiner dargestellt werden. Dadurch kann die Größe des Prozessmodells reduziert werden, was die Übersichtlichkeit erhöht. Die Transit-Map enthält dennoch die gleichen Prozesselemente, wie die Prozessdarstellung BPMN (siehe Kapitel 2.1.2). Darüber hinaus adressiert die Transit-Map die Leserichtung von Texten: stellt das Lesen von links nach rechts und von oben nach [35].

Folglich visualisiert die Transit-Map Prozessmodelle. Verzweigungen, wie XOR- oder AND-Gateways, werden dabei von links nach rechts aufgebaut (siehe Abbildung 44). Durch diese Darstellungsart ähnelt ein Prozessmodell einer *Checkliste*.

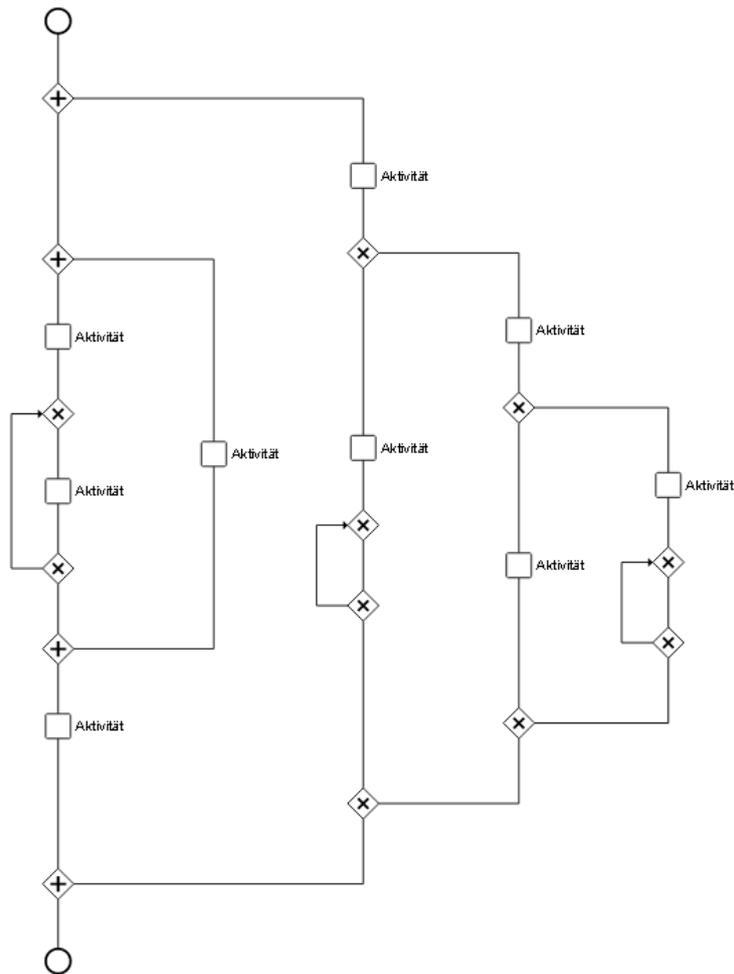


ABBILDUNG 44: TRANSIT-MAP

Die Transit-Map wird zudem ohne Datenkanten an den Pfaden dargestellt, da im Fokus eine einfache, kompakte Darstellungsart gewährleistet sein soll. Alleinig eine Schleife besitzt eine Pfeilspitze.

Die Änderung der Prozessdarstellung erfolgt über das linke *Drop-up-Menü* auf der Display-Bar (siehe Abbildung 45). Über das danebenliegende *Drop-up-Menü Allgemeine Sicht* kann das Prozessmodell nach verschiedenen *Kriterien* gefiltert werden. Dadurch wird die Darstellung des Prozessmodells geändert, was einen positiven Aspekt auf die quantitative und qualitative Komplexität des Prozessmodells hat. Bei komplexen Prozessmodellen, in welcher nicht alle Bereiche des Prozessmodells sichtbar sind, ist die Verwendung der *Navigation* sinnvoll. Dadurch können konkrete Bereiche des Prozessmodells schneller sichtbar bzw. zugänglich gemacht

werden, in den der *Selektionsbereich* im Vorschaubereich der Navigation verschoben wird. Dadurch kann ein langes Scrollen durch das Prozessmodell vermieden werden (siehe Kapitel 2.4.3).

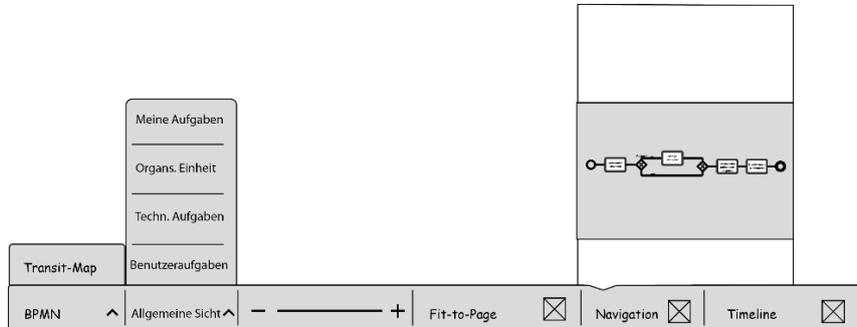


ABBILDUNG 45: WIREFRAME DER DISPLAY-BAR IN DER PROZESSMODELLANSICHT

Prozessmodellierung mit unspezifischen und vorkonfigurierten Prozesselementen

Über die Sidebar des Menüpunkt *Elemente* können *unspezifische* und *vorkonfigurierte* Elementen zum Prozessmodell hinzugefügt werden. Dabei werden Aktivitäten über eine Drag-& Drop-Aktion an die gewünschte Stelle im Prozessmodell eingefügt (siehe Abbildung 46). Durch Doppelklick auf den Namen des Prozesselements kann der Name *inline* editiert werden. Ein einfacher Mausklick ermöglicht das Editieren des Namens über die Sidebar des Menüpunktes *Edit*.

Das Einfügen von neuen Prozesselementen kann aber auch über ein *Menü-on-Demand* erfolgen. Bei *Mouse-Over* über eine Prozessmodellkante wird dieses geöffnet (siehe Abbildung 47). Das Menü-on-Demand beinhaltet ausschließlich *unspezifische Prozesselemente*, welche eingefügt werden können. Durch diese alternative Lösungsmöglichkeit kann der Benutzer schnell und gezielt ein Prozesselement an die gewünschte Stelle des Prozessmodells einfügen.

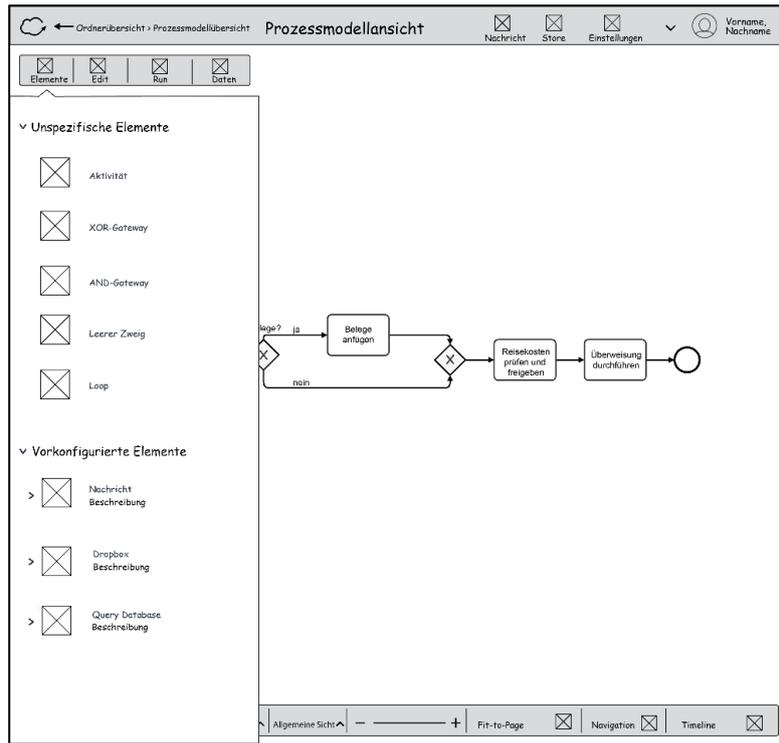


ABBILDUNG 46: WIREFRAME DER SIDEBAR DER PROZESSMODELLIERUNG

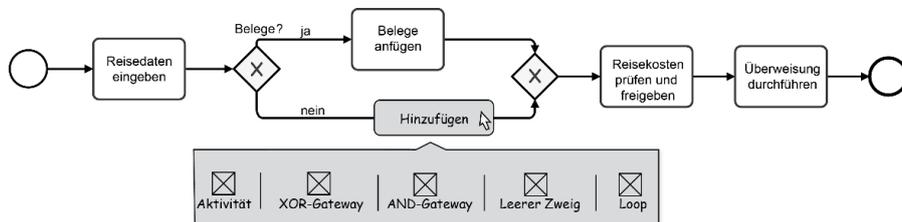


ABBILDUNG 47: WIREFRAME DES MENÜ-ON-DEMAND

Eigenschaften des Prozessmodells editieren

Allgemeine Eigenschaften, welche das Prozessmodell als Ganzes beschreiben, werden für den Benutzer in der Sidebar zugänglich gemacht (siehe Anforderung ANF-8). Diese sind als Untermenüs aufklappbar. Das *Teilen*, *Kopieren* oder *Löschen* eines Prozessmodells ist unterhalb der Untermenüs möglich (siehe Abbildung 48).

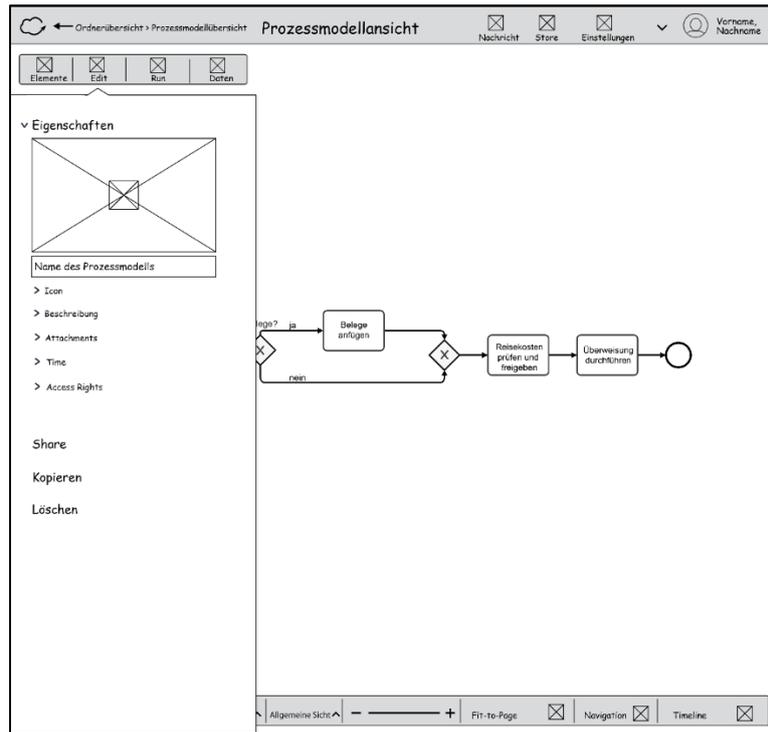


ABBILDUNG 48: WIREFRAME DER SIDEBAR EDIT

In Abbildung 50 werden die Eigenschaften der Sidebar *Edit* im Detail dargestellt und in Tabelle 25 detailliert beschrieben.

Sidebar Edit	Beschreibung
<i>Prozessmodellname</i>	Der Prozessmodellname ist über ein Textfeld editierbar.
<i>Icon</i>	Alternativ zum Vorschaubild des Prozessmodells, kann der Benutzer ein Icon hochladen. Durch Mausklick auf die <i>Checkbox</i> bestätigt der Benutzer, dass er das Prozessmodell mit Icon anzeigen lassen möchte.
<i>Beschreibung</i>	Eine detaillierte Beschreibung des Prozessmodells ist durch das Interaktionselement <i>Text-Area</i> gegeben.
<i>Anhänge (engl.: Attachments)</i>	<i>Anhänge</i> , welche im Kontext benötigt werden, können über das Untermenü <i>Attachments</i> hinterlegt werden. Hinterlegte Anhänge können wieder über den Button <i>Löschen</i> entfernt werden oder wieder heruntergeladen werden.

<i>Zeit (engl.: Time)</i>	Die <i>Zeit</i> gibt an, bis wann ein Prozessmodell fertig abgeschlossen werden sein muss. Dabei kann der Benutzer mittels dem Interaktionselement <i>Radio-Button</i> zwischen absoluten <i>Fertigstellungsdatum</i> und <i>Zeitspanne</i> wählen. Mittels einem Drop-down-Menü kann er genaue Angaben wie beispielsweise <i>Kalendertage</i> tätigen, welche durch den Button <i>Speichern</i> übernommen werden.
<i>Benutzerrechte (engl.: Access Rights)</i>	Im Untermenü <i>Access Rights</i> wird dem Benutzer angezeigt, welche bestimmte <i>Benutzerrechte</i> bereits besitzen. Diese können durch <i>Radio-Buttons</i> nachträglich geändert werden. Benutzerrechte können über den Button <i>Löschen</i> entfernt werden. Das Hinzufügen von neuen Benutzern zu den Benutzerrechten erfolgt über einen Button <i>Hinzufügen</i> . Das Setzen von Filtern (<i>Vertreter, Organisationseinheit, Rolle und Organisation</i>), sowie eine Suche ermöglichen ein schnelles und gezieltes Hinzufügen von Benutzern. Anschließend wird der hinzugefügte Benutzer unterhalb von <i>Access Rights</i> angezeigt. Initial wird das Benutzerrecht <i>View</i> vergeben. Über <i>Radio-Buttons</i> können Benutzerrechte nachträglich verändert werden.

TABELLE 25: SIDEBAR EDIT IN PROZESSMODELLANSICHT

Des Weiteren können Eigenschaften einzelner Prozesselemente gesetzt werden. Über einen Mausklick auf ein Prozesselement, werden entsprechende Eigenschaften in der Sidebar *Edit* sichtbar gemacht (siehe Abbildung 50).

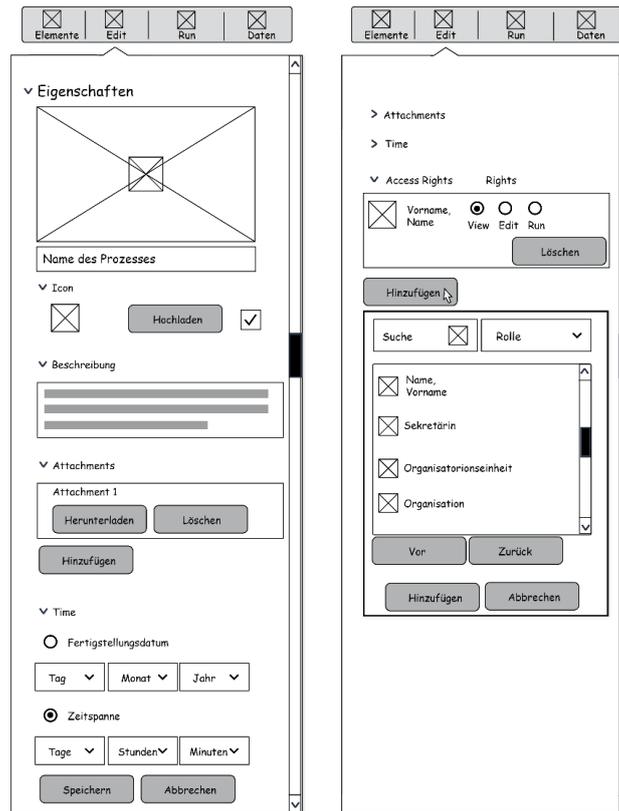


ABBILDUNG 49 WIREFRAME DER SIDEBAR EDIT IM DETAIL

Im Untermenü *Plug-in* kann die Art des Plug-ins bestimmt werden. Initial ist das Plug-in auf *User Task* gesetzt, d.h. die Aktivität wird vom Benutzer ausgeführt. Unter dem Menüpunkt *Assigned Users* wird festgelegt, wer für die Ausführung der Aktivität zuständig ist. Das Untermenü ist in der Platzierung und der Anordnung der Interaktionselemente analog zu den Benutzerrechten für Prozessmodelle gestaltet. Durch die Verwendung von *Interaktionsmustern*, wird dem Benutzer die Bedienung so erleichtert (siehe Kapitel 2.4.2).

Im letzten Untermenü *Datenobjekte* werden dem Benutzer Datenelemente angezeigt, welche er bereits im Prozesselement hinterlegt hat. Diese Datenelemente können gelesen oder geschrieben werden. Ein Prozessmodellpfad kann durch ein Textfeld beschrieben werden. Geschriebene oder gelesene Parameter sind ebenfalls ein bzw. ausklappbar, um die Übersichtlichkeit in der Sidebar beizubehalten.

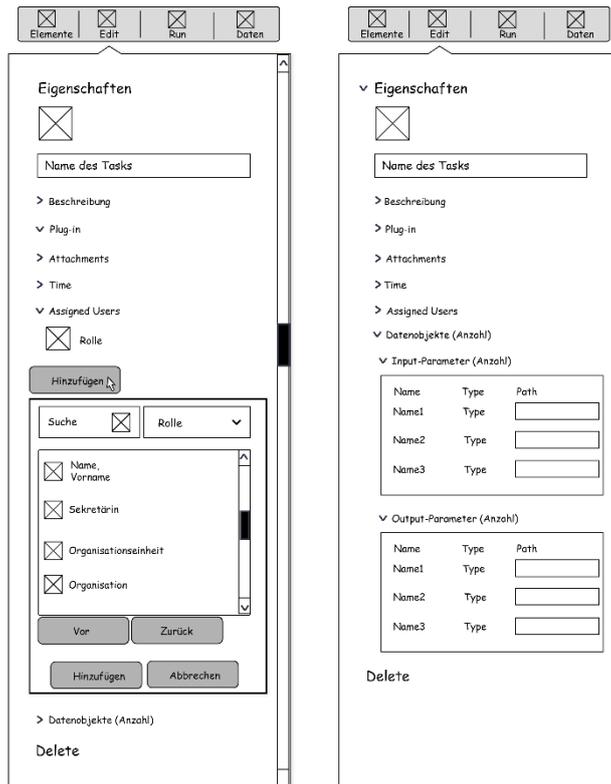


ABBILDUNG 50: WIREFRAME DER SIDEBAR FÜR AKTIVITÄT

Neben Eigenschaften einer Aktivität können auch Eigenschaften von Gateways oder des Startknotens festgelegt werden (siehe Abbildung 51).

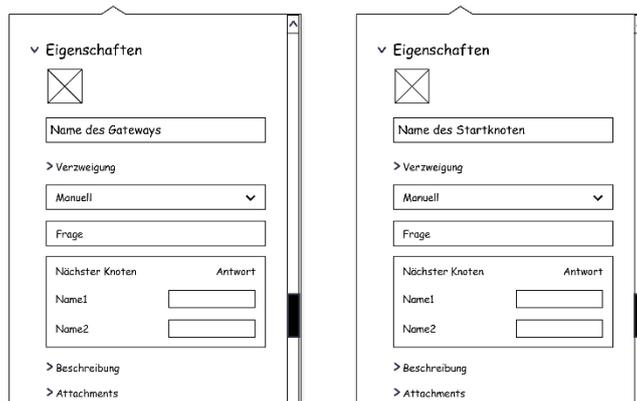


ABBILDUNG 51: WIREFRAME DER SIDEBAR FÜR GATEWAY UND STARTKNOTEN

Verzweigungen von Gateways sind im Untermenü *Branches* einstellbar nach *manuell*, *automatisch* und *variabel*. Dadurch können *Fragen* formuliert oder *mathematische Funktionen* für Verzweigungsbedingungen gesetzt werden. Im Startknoten

kann der Start einer Prozessausführung zudem durch die Vergabe eines Triggers im Untermenü *Branches* bestimmt werden.

Prozessausführung

In der Sidebar *Run* (siehe Abbildung 52) erhält der Benutzer einen Überblick über laufende und bereits abgeschlossene Instanzen (siehe Anforderung ANF-10).

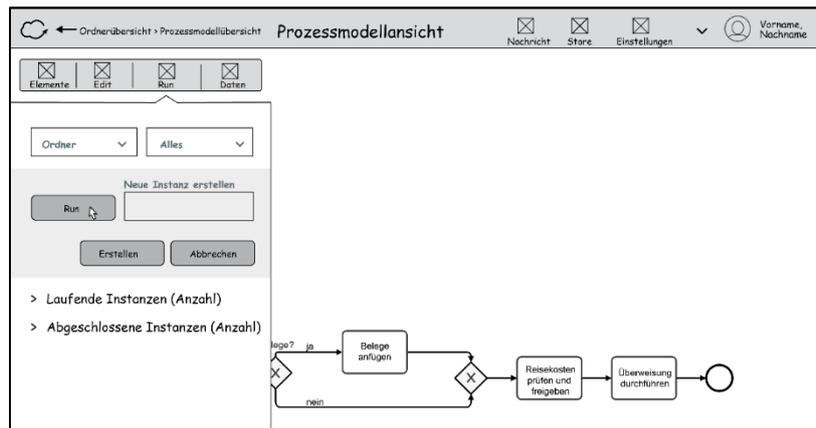


ABBILDUNG 52: WIREFRAME DES DIALOG DER PROZESSAUSFÜHRUNG

Durch Aufklappen eines der beiden Untermenüs in Abbildung 53, werden dem Benutzer die jeweiligen Instanzen angezeigt. Abbildung 53 zeigt detailliert das Untermenü *laufender Instanzen*, sowie die Sidebar für eine selektierte, einzelne Aktivität während der Prozessausführung. Eine laufende Instanz wird dabei durch den *Instanznamen*, *Prozessnamen*, *Datum* und *Name des Benutzers* sowie dem *Fertigstellungsdatum* beschrieben (siehe Anforderung ANF-10). Zudem wird dem Benutzer Aufschluss darüber gegeben, wie weit das Prozessmodell bereits ausgeführt wurde. Dies erfolgt über die Anzeige des *Fortschritts*. Über den Button *Information* erhält der Benutzer Einsicht von bereits hinterlegten *Kommentaren* und *Anhängen*.

Generell muss dem Benutzer die Möglichkeit gegeben werden, Instanzen abbrechen zu können. Dazu wird der *Button Instanz abbrechen* bereitgestellt (siehe Anforderung ANF-10). Die Sidebar einer selektierten Aktivität unterscheidet sich dabei nicht wesentlich von einer selektierten Aktivität während der Prozessausführung. Der Unterschied ist lediglich, dass Kommentare während der Prozessausführung hinterlegt werden können.

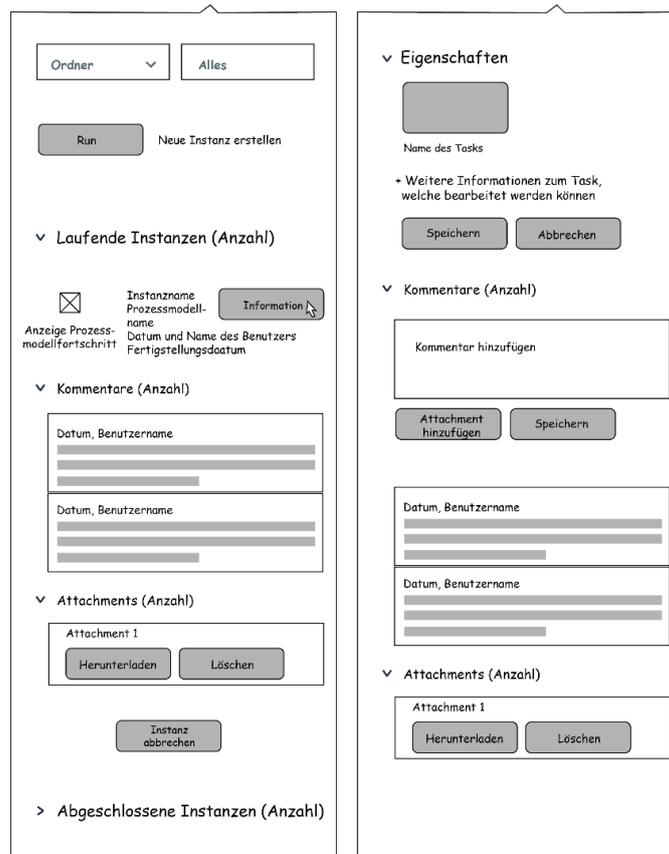


ABBILDUNG 53: WIREFRAME DER SIDEBAR FÜR PROZESSAUSFÜHRUNG

Das Erstellen einer Instanz kann auf zwei Arten erfolgen: über die *Sidebar* sowie den *Startknoten* im Prozessmodell. In der *Sidebar* wird durch Mausklick auf den Button *Run* oder durch die Vergabe eines Instanznamen und anschließender Bestätigung des Buttons *Erstellen* eine neue Instanz erzeugt (siehe Abbildung 54).

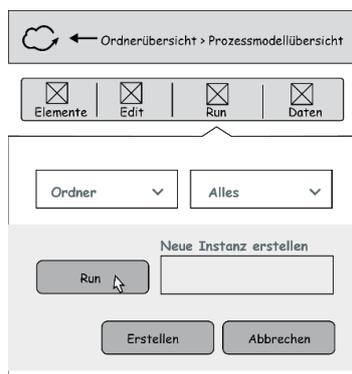


ABBILDUNG 54: WIREFRAME VON INSTANZ ERSTELLEN

Bei Mouse-Over über den Startknoten des Prozessmodells erscheint ein Button *Run*. Der Benutzer kann über diesen Button das Prozessmodell direkt starten, ohne in die Sidebar gehen zu müssen (siehe Abbildung 55).

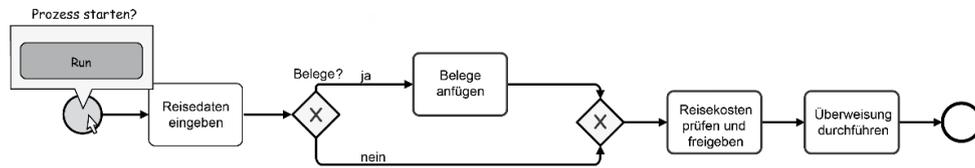


ABBILDUNG 55: WIREFRAME VON INSTANZ ERSTELLEN ÜBER DEN STARTKNOTEN

Ist die Instanz gestartet, kann der Benutzer durch Mausklick auf das entsprechende Prozesselement das Prozessmodell ausführen. Das aktuelle ausgeführte Prozesselement wird dabei farblich hervorgehoben, um zu verdeutlichen, wo er die Prozessausführung befindet (siehe Abbildung 56). Die Anzeige des Fortschritts zum Prozessmodell in der Sidebar passt sich zudem der Prozessausführung an. Die Prozessausführung kann über den Button *Ausführungsansicht schließen* geschlossen werden.

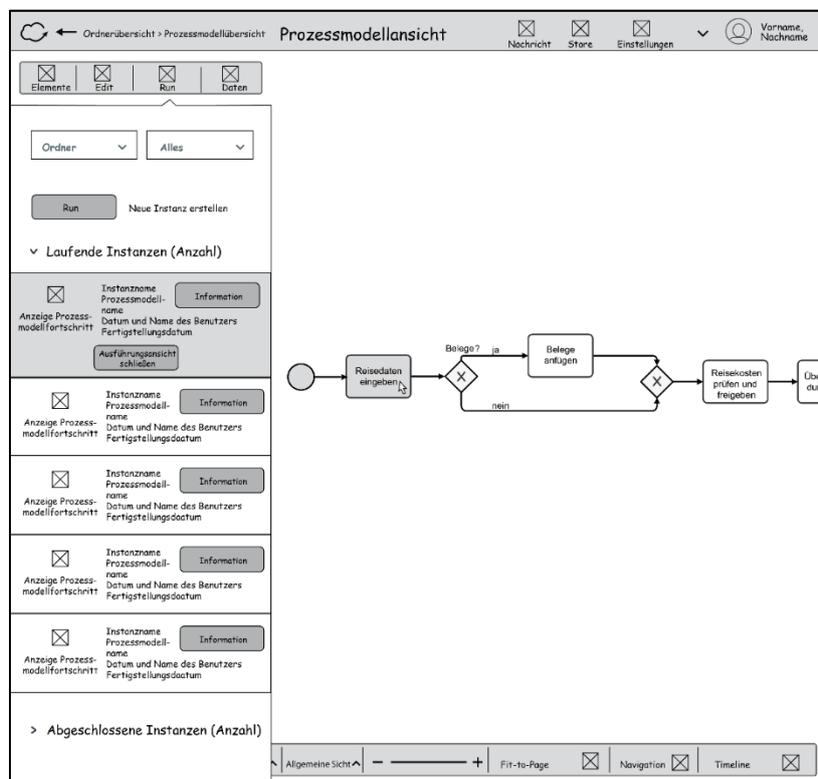


ABBILDUNG 56: WIREFRAME VON INSTANZ AUSFÜHREN

Trifft der Benutzer bei der Prozessausführung auf ein *XOR-Gateway*, erscheint dem Benutzer oberhalb des Gateways ein *Pop-up-Menü* (siehe Abbildung 57). Hier kann durch *Radio-Buttons* entscheiden, welcher der nachfolgenden Pfade ausgeführt werden soll.

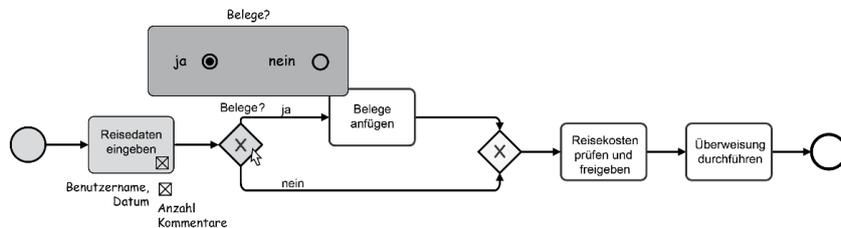


ABBILDUNG 57: WIREFRAME VON XOR-GATEWAY

Eine ausgeführte Aktivität wird mit dem *Benutzernamen*, dem *Datum* und der *Anzahl an Kommentaren* im Prozessmodell, beschrieben. Zudem werden hinterlegte, vorkonfigurierte Elemente als kleine Symbole direkt in der Aktivität angezeigt. Dadurch kann nachvollzogen werden wann, von wem und wie eine Aktivität ausgeführt wurde.

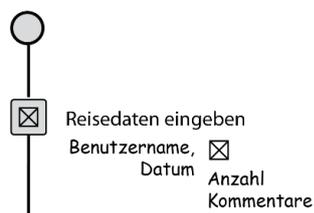


ABBILDUNG 58: WIREFRAME DER TRANSIT-MAP IN PROZESSAUSFÜHRUNG

Abbildung 58 zeigt die Transit-Map in der Prozessausführung an. Eine ausgeführte Aktivität wird mit den gleichen Eigenschaften wie bei der Aktivität in der BPMN beschrieben.

Datenelemente in Prozessmodell hinterlegen

Eine Liste von bereits hinterlegten *Datenelementen* gibt dem Benutzer Feedback, welche Datenelemente bereits hinterlegt sind (siehe Anforderung ANF-10). Diese werden durch den Namen und Datentyp beschrieben. Bei einem Mouse-Over über ein Datenobjekt erhält der Benutzer Feedback, welche Datenelemente bereits im Prozessmodell hinterlegt sind (siehe Abbildung 59).

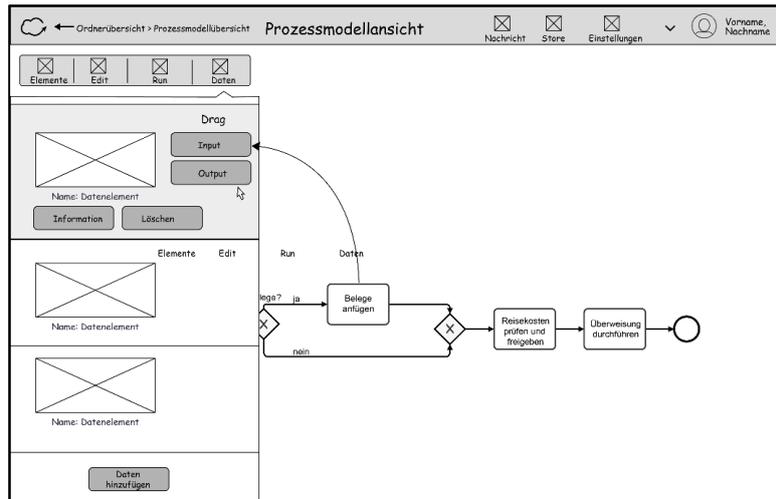


ABBILDUNG 59: WIREFRAME DER SIDEBAR DATENELEMENTE

Das Hinterlegen von weiteren lesenden (d.h. Output) und schreibenden (d.h. Input) Datenelementen, wird über eine *Drag-&Drop-Aktion* realisiert. Beispielsweise wird ein schreibendes Datenelement, indem der Benutzer den Button *Input* auf das gewünschte Prozesselement im Prozessmodell zieht, erstellt. Zusätzlich wird ein eingehender Pfeil im schreibenden Datenelement dargestellt, welche die Datenkante darstellt.

Einzelne Parameter müssen dabei eingesehen werden können, um den Benutzer Feedback zu geben, welche Daten später bei der Prozessausführung benötigt werden (siehe Anforderung ANF-11).

Informationen zum Inhalt eines Datenelements erhält der Benutzer über den Button *Information*. Das Datenelement vergrößert sich dabei auf die volle Breite der Sidebar (siehe Abbildung 60). Parameter werden durch einen Namen und Angabe des Datentyps detaillierter beschrieben. Zudem kann ein ganzes Datenelement, sowie gesetzte lesende und schreibende Datenelemente entfernt werden (d.h. über den Button *Löschen*).

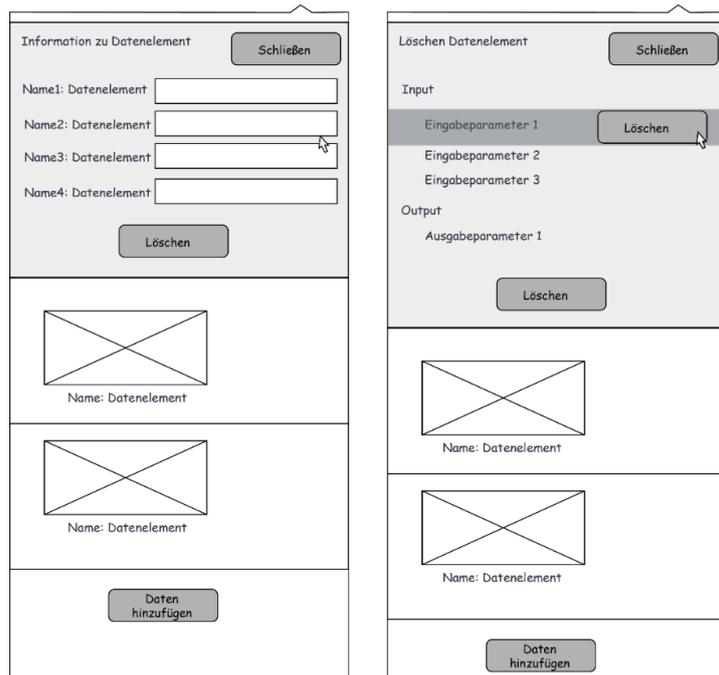


ABBILDUNG 60: WIREFRAME DER SIDEBAR DATENELEMENTE IM DETAIL

Über den Button *Datenelement hinzufügen*, erhält der Benutzer ein Set von vordefinierten Datenelementen, welche durch eine Suche und einen Filter reduziert werden können (siehe Abbildung 61).

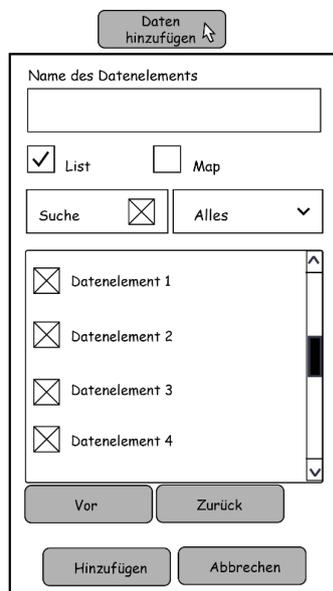


ABBILDUNG 61: WIREFRAME ZU DATEN HINZUFÜGEN

Store

Prozessmodelle werden über einen *Store* für den Benutzer zugänglich gemacht. Dabei legt sich das Fenster des Stores vollständig über den zuletzt dargestellten Dialog. Im Store sind vorkonfigurierte Prozessmodelle analog zur Prozessmodellübersicht präsentiert (siehe

Abbildung 62). Darüber hinaus werden deren Bewertung und Preis angezeigt (siehe Anforderung ANF-12).

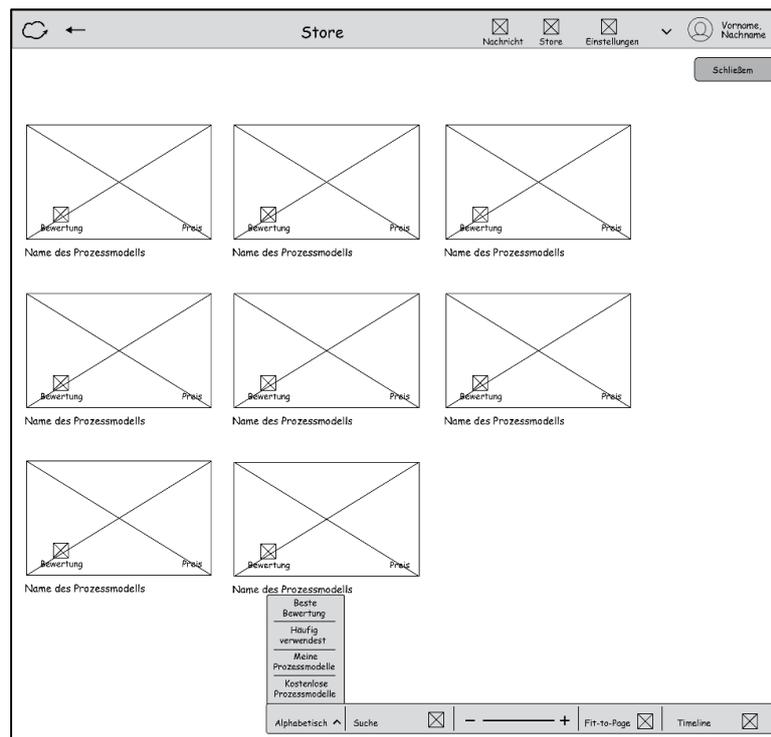


ABBILDUNG 62: WIREFRAME DES DIALOGS STORE

Die Display-Bar enthält neben den bereits bekannten *Visualisierungs-Controls* einen *Prozessmodellfilter*. Dadurch können Prozessmodelle nach verschiedenen Kriterien gefiltert werden (z.B. Kostenlose Prozessmodelle). Über den Button *Information*, kann sich der Benutzer Informationen zum Prozessmodell in der Sidebar anzeigen lassen. Dazu gehört eine *Bewertung*, die *Anzahl an Downloads*, *Informationen zum Prozessmodell*, sowie eine *Kommentarfunktion*. Neben einer Beschreibung des Prozessmodells, kann der Benutzer diesen auch kaufen. Dies erfolgt über den Button *Kaufen* (siehe Abbildung 63).

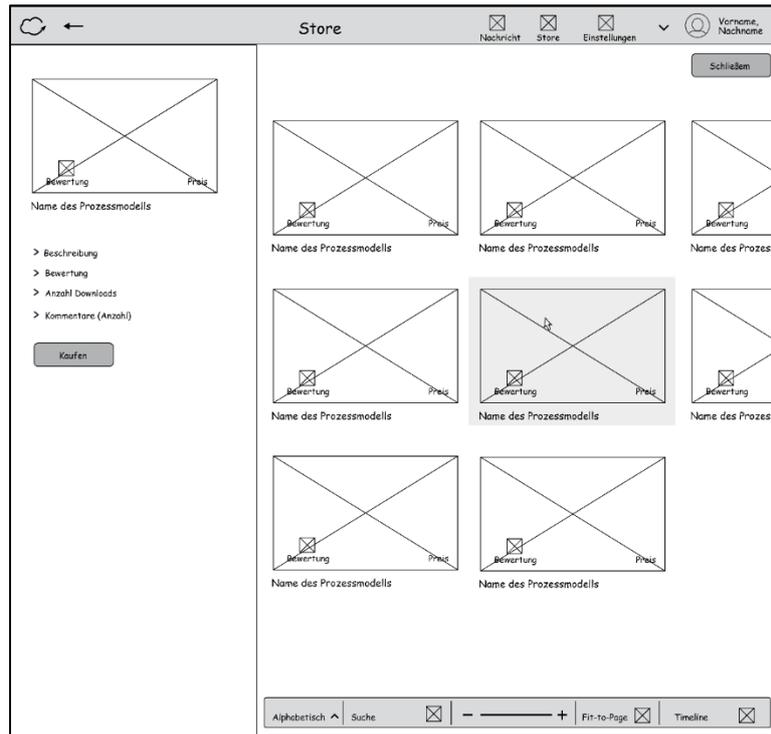


ABBILDUNG 63: WIREFRAME DER SIDEBAR STORE

Der Store kann über den Button *Schließen* (rechts oben im Fenster) wieder geschlossen werden und der vorherige Dialog wird wieder angezeigt. Folglich ist kein Kontextwechsel gegeben und der Benutzer kann schnell wieder in seine vorherige Arbeit einsteigen.

Timeline

Die *Timeline* legt sich analog wie der *Store* vollständig über den aktuell dargestellten Dialog. Über den Button *Schließen*, welcher sich rechts oben im Fenster befindet, kann die Timeline wieder geschlossen werden. Dadurch ist ein schneller Rücksprung in den zuvor angezeigten Bildschirminhalt möglich. In der *Timeline* wird die Historie des Prozessmodells wiedergegeben, d.h. was über eine bestimmte Zeit mit dem Prozessmodell geschehen ist (siehe Anforderung ANF-13). Der zeitliche Verlauf eines Prozessmodells beschreibt beispielsweise einen Ablauf vom *Modellieren*, *Editieren* bis hin zur *Prozessausführung*. Dabei können auch prozessmodellübergreifende Vergleiche vorgenommen werden, da die Historie von mehrere Prozessmodelle und ihre zugehörigen Instanzen gleichzeitig miteinander betrachtet werden können (siehe Abbildung 64). Generell werden Prozessmodelle als *Grundlinie*

unterhalb der präsentierten Instanzen dargestellt. Die Zeiten und Informationen (was über die Zeit hinweg mit dem Prozessmodell passiert ist) werden dabei dargestellt.

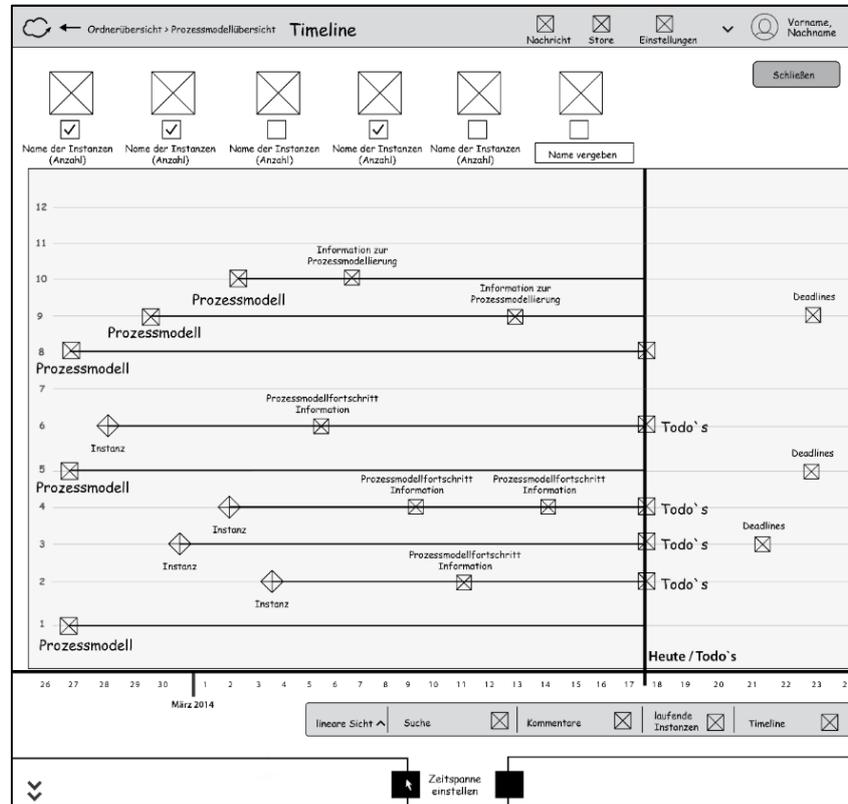


ABBILDUNG 64: WIREFRAME DES DIALOGS TIMELINE

Ein Symbol, welches den Fortschritt angibt und eine dazugehörige Beschreibung, erhöhen die Nachvollziehbarkeit, wie weit ein Prozessmodell bzw. eine Instanz bereits ausgeführt worden ist. Weitere Informationen werden als Tool-Tip bei Mouse-Over über ein Symbol dargestellt wie z.B. der Name von einem Benutzer und welcher Änderungen dieser vorgenommen hat. Die vertikale Linie auf der Timeline stellt dabei den aktuellen Zustand der Prozessmodelle und Instanzen dar. Ähnlich einer *To-do-Liste* kann der Benutzer daraus Informationen ziehen, was für Aufgaben er heute bearbeiten muss. Zudem werden auch *Deadlines* und Instanzen angezeigt. Dadurch erhält der Benutzer einen Überblick über Instanzen, welche er bearbeiten muss.

Dabei kann zwischen einer *linearen Darstellungsart* und einer Darstellungsart als *Höhenprofil* gewechselt werden. Dies erfolgt über das Drop-up-Menü der Display-

Bar, welche sich konsistenter Weise unten rechts im Fenster befindet. Das Höhenprofil stellt eine kompaktere Darstellungsart dar, da Instanzen als Gruppe an einem Tag zusammengefasst werden. Zudem beinhaltet die Display-Bar eine *Suche* und *Filtermöglichkeiten* nach Kommentaren und laufenden Instanzen. Initial werden auf der Timeline alle Prozessmodelle mit Instanzen dargestellt. Da die Ansicht sehr komplex werden kann, muss eine Reduzierung der Ansicht angeboten werden. Dies ist über die Festlegung der *Zeitspanne*, was den zeitlichen Rahmen festlegt, gegeben. Zudem können oberhalb der Timeline *Kategorien* angelegt werden, welche als *Filter* fungieren. Dabei handelt es sich um Gruppierungen von Prozessmodellen bzw. Instanzen mit bestimmten Eigenschaften (siehe Abbildung 65).

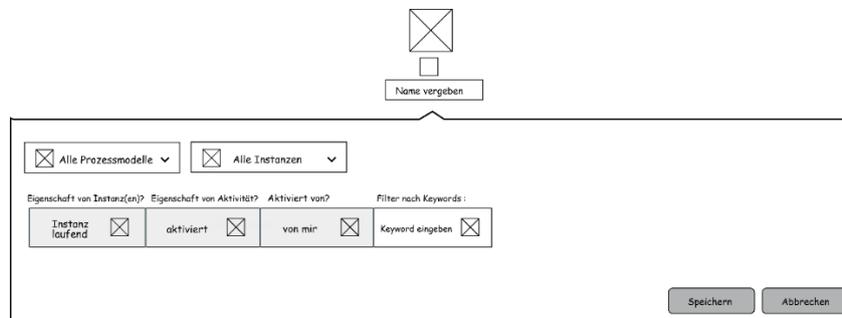


ABBILDUNG 65: WIREFRAME ZU FILTER ERSTELLEN

Der Benutzer kann so bestimmte Prozessmodelle und Instanzen festlegen. Durch die Vergabe von bestimmten *Keywords* wie *laufende* bzw. *abgeschlossene Instanzen*, *aktivierten* bzw. *nicht aktivierten Aktivitäten*, sowie *Benutzerrechten* kann der Filter verfeinert werden. Ein Mausklick auf die Checkbox einer angelegten Kategorie, hat zur Folge, dass die Kategorie in der Timeline als Filter berücksichtigt wird.

Profileinstellung

Durch Mausklick auf das Profilbild bzw. den kleinen Pfeil in der globalen Navigation klappt ein *Drop-down-Menü* auf (siehe Abbildung 66).

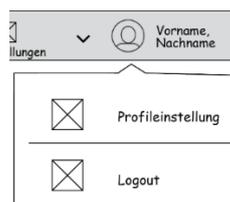


ABBILDUNG 66: WIREFRAME DES DROP-DOWN-MENÜS

Neben dem Menüpunkt *Abmelden* am BPMS über *Logout*, kann der Benutzer auch Einstellungen zum *Profil* über den Menüpunkt *Profileinstellung* vornehmen. Unter *Profileinstellung*, kann der Benutzer neben seinem *Vor-* und *Nachnamen*, seine *E-Mail-Adresse* und sein *Profilbild* ändern (siehe Anforderung ANF-15). Zudem kann der Benutzer eine für sich geeigneten *Sprache* auswählen (siehe Kapitel 2.4.3).

ABBILDUNG 67: WIREFRAME DES DIALOGS PROFILEINSTELLUNG

Auch die Ansicht der Profileinstellung kann über den Button *Schließen* wieder geschlossen werden kann (siehe Abbildung 67).

Einstellungen

Neben der *Profileinstellung*, können auch allgemeine *Einstellungen* gesetzt werden. Über den Menüpunkt *Einstellungen* können vier verschiedene Einstellungen vorgenommen werden, welche *Organisationseinheiten*, *Plug-ins*, *Datenelemente* und *Prozessmodellfilter* betreffen. Diese sind über die Menübar zugänglich sind.

Abbildung 68 zeigt *Organisationseinheiten* in der Sidebar. Dadurch können Benutzer verwaltet werden, d.h. *umbenannt*, *gelöscht* oder *Rollen* zugeordnet werden. Ein Benutzer wird durch den *Vor-* und *Nachnamen*, sowie einem *Profilbild* kenntlich

gemacht. Durch Mausklick auf eine Organisationseinheit, kann diese editiert werden. Neben der Vergabe des *Namens* der Organisationseinheit, sowie einem passenden *Icon*, können weitere Rechte vergeben werden.

Unter *Group Rights* ist die Möglichkeit gegeben Ordner hinzuzufügen, welche durch die *Benutzerrechte Ansehen* und *Edit* klassifiziert werden. Im Menüpunkt *Model Rights* können durch Hinzufügen von Prozessmodellen, ebenfalls Benutzerrechte vergeben werden. Dazu gehört neben *View- und Editrecht*, das *Ausführungsrecht*. Zudem ist es sinnvoll, *Vertreter* zu bestimmen. Durch die Zuweisung von Aufgaben an Vertreter, werden Mitarbeiter entlastet. Des Weiteren wird die Aufgabenerledigung gewährleistet (siehe Kapitel 2.1.3).

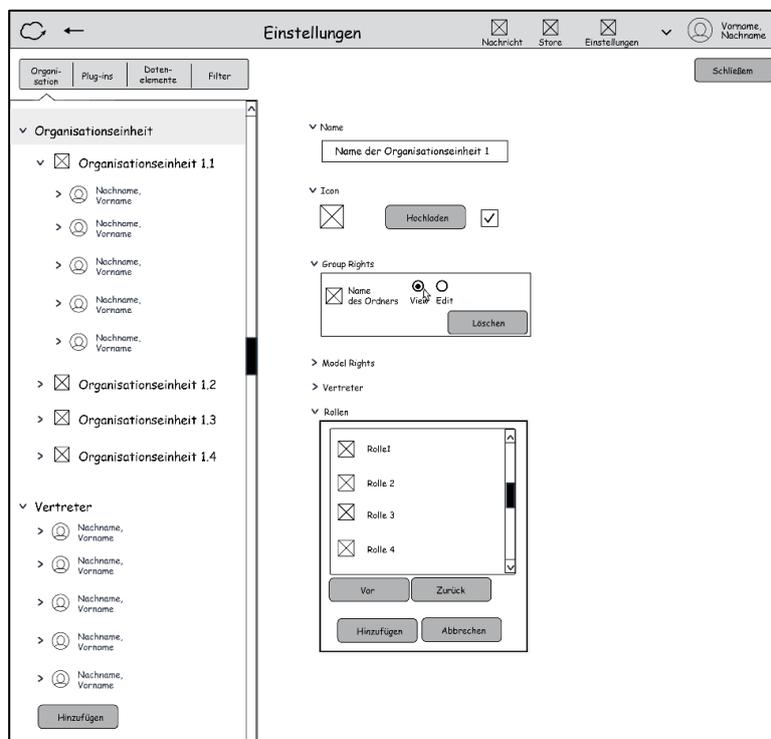


ABBILDUNG 68: WIREFRAME DES DIALOGS ORGANISATION

Im Untermenü *Vertreter*, sind alle Vertreter des BPMs aufgeführt. Diese sind mit einem Profilbild, sowie dem *Vor-* und *Nachnamen* präsentiert. Über den Button *Hinzufügen* kann ein neuer Vertreter angelegt werden. Zum Anlegen eines neuen Vertreters werden *Vor-* und der *Nachname*, die *E-Mail-Adresse*, sowie das *Passwort* eingegeben.

Über den Button *Schließen*, welcher oben rechts im Fenster platziert ist, werden *die Einstellungen* wieder geschlossen und der Benutzer befindet sich wieder auf der zuletzt geöffneten Ansicht. Somit ist kein Kontextwechsel gegeben und der Benutzer kann schnell wieder an seine vorherige Arbeit anknüpfen.

Neben der Bearbeitung von Organisationseinheiten, können bereits bestehende *Plug-ins* bearbeitet oder neue hinzugefügt werden (siehe Abbildung 69).

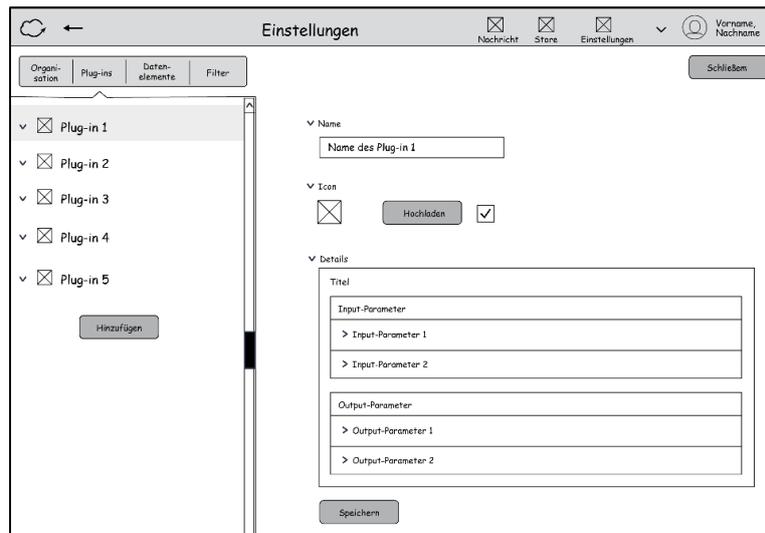


ABBILDUNG 69: WIREFRAME DES DIALOGS PLUG-INS

Ein *Plug-in* wird dabei durch einen *Namen* und ein *Icon* in der Sidebar kenntlich gemacht. Unter dem Menüpunkt *Details* sind verschiedene Einstellungsmöglichkeiten zu den schreibenden und lesenden Parametern möglich. Neben dem Anlegen von Plug-ins, können neue Datenelemente generiert werden. Neben einfachen *Datentypen*, *Upload-Typen* und *Enum-Typen*, können auch Datenobjekte angelegt werden. Dies erfolgt über den Menüpunkt *Datenelemente* in der Menüleiste (siehe Abbildung 70).

Des Weiteren kann der *Name* und *Icon* zu einem Datenelement nachträglich geändert werden. Auch kann die *Farbe*, welches das Datenelement beschreibt, bestimmt werden. Neben der Vergabe von *Details*, ist es möglich ein Datenelement zu erweitern. Dies erfolgt über den Button *Datenelement erweitern*.

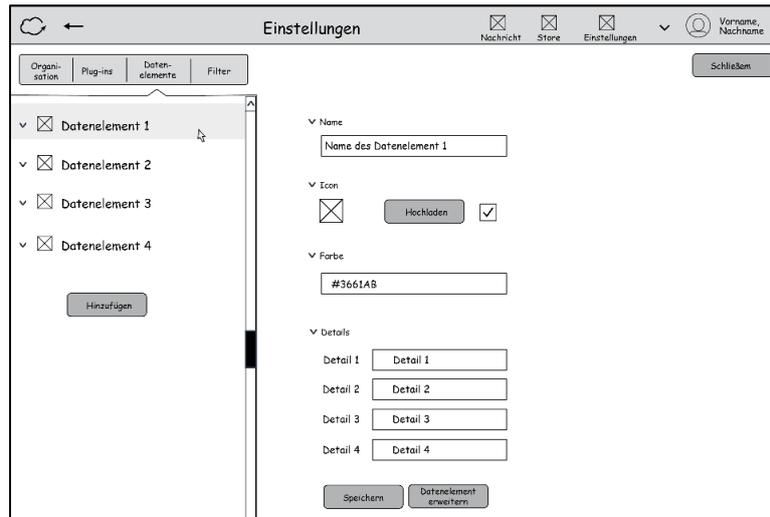


ABBILDUNG 70: WIREFRAME DES DIALOGS DATENELEMENTE

Der letzte Menüpunkt ist der *Filter*, der es erlaubt neue Prozessmodellfilter zu erstellen. Über die Vergabe des Namens und einer *PQL-Query* können Filter editiert bzw. ein neuer angelegt werden [31] (siehe Abbildung 71). Durch das Setzen von Filtern kann der Benutzer das Prozessmodell individuell nach seinen Vorlieben anpassen (siehe Kapitel 2.4.2).

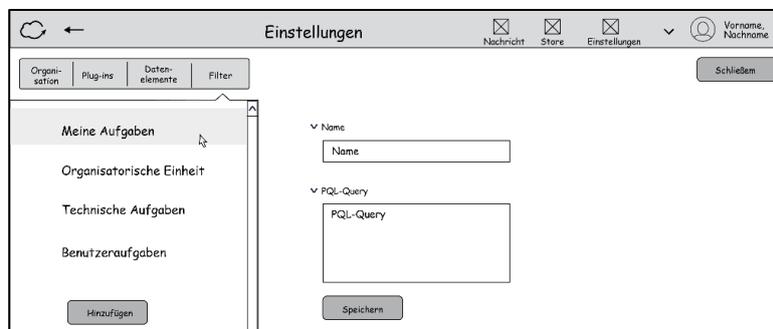


ABBILDUNG 71: WIREFRAME DES DIALOGS FILTER

5.1.3 NAVIGATIONS-KONZEPT

Im Folgenden wird das *Navigationskonzept* des BPMs vorgestellt, in welcher der Navigationsplan und die Elemente der Navigation des BPMS beschrieben werden.

Navigationplan

Durch einen *Navigationsplan* werden *Navigationspfade* und Zusammenhänge von einzelnen Dialogen auf einfache und verständliche Weise visualisiert [12]. Zuerst

wird die Einstiegsseite dargestellt, welche das Anmelden an das BPMS darstellt (siehe Abbildung 72). Anschließend wird die Hauptnavigation vorgestellt.

An Hand eines *Navigationsplans* können die Zusammenhänge einzelner inhaltlicher Seiten erklärt werden. Die *Hauptnavigation* des BPMS beschränkt sich im Wesentlichen auf drei *Hauptseiten* (siehe Abbildung 72): *Ordnerübersicht*, *Prozessmodellübersicht* und *Prozessmodellansicht*. Dadurch kann sich der Benutzer besser im BPMS zurechtfinden, da er nicht durch lange Navigationspfade navigieren muss (siehe Anforderung ANF-20), um schnell zu den gewünschten Informationen und Funktionen zu gelangen.

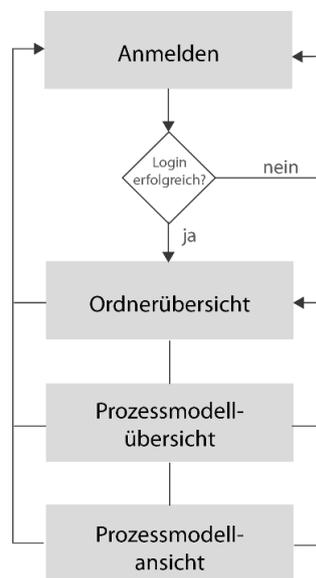


ABBILDUNG 72: NAVIGATIONSPLAN DES BPMS

Nach erfolgreichem *Anmelden* kommt der Benutzer auf die *Ordnerübersicht*, in der alle Ordner dargestellt werden, auf die der Benutzer Zugriff hat. Durch Öffnen eines Ordners, gelangt der Benutzer auf die *Prozessmodellübersicht*, in der entsprechende *Prozessmodelle*, *Dashboards* und *Tabellen* dargestellt werden. Die letzte Hauptseite ist die *Prozessmodellansicht*, welche beim Öffnen eines Prozessmodells geladen wird. In der Prozessmodellansicht ist das Prozessmodell dargestellt und Funktionalitäten, wie die Prozessmodellierung und Prozessausführung werden zur Verfügung gestellt. Um die Basis für ein übersichtliches BPMS zu schaffen (siehe Anforderung ANF-19), werden drei Grundregeln bei der Entwicklung eines Navigationskonzeptes eingehalten:

- Dialoge werden so reduziert wie möglich gehalten. Der Leitgedanke dabei ist: *Weniger ist mehr.*
- Inhalte werden untereinander stark verlinkt.
- Es werden nur Navigationselemente bereitgestellt, welche im Kontext benötigt werden.

Abbildung 73 stellt das Navigationskonzept der drei Hauptseiten mit der globalen Navigation und der Sidebar dar.

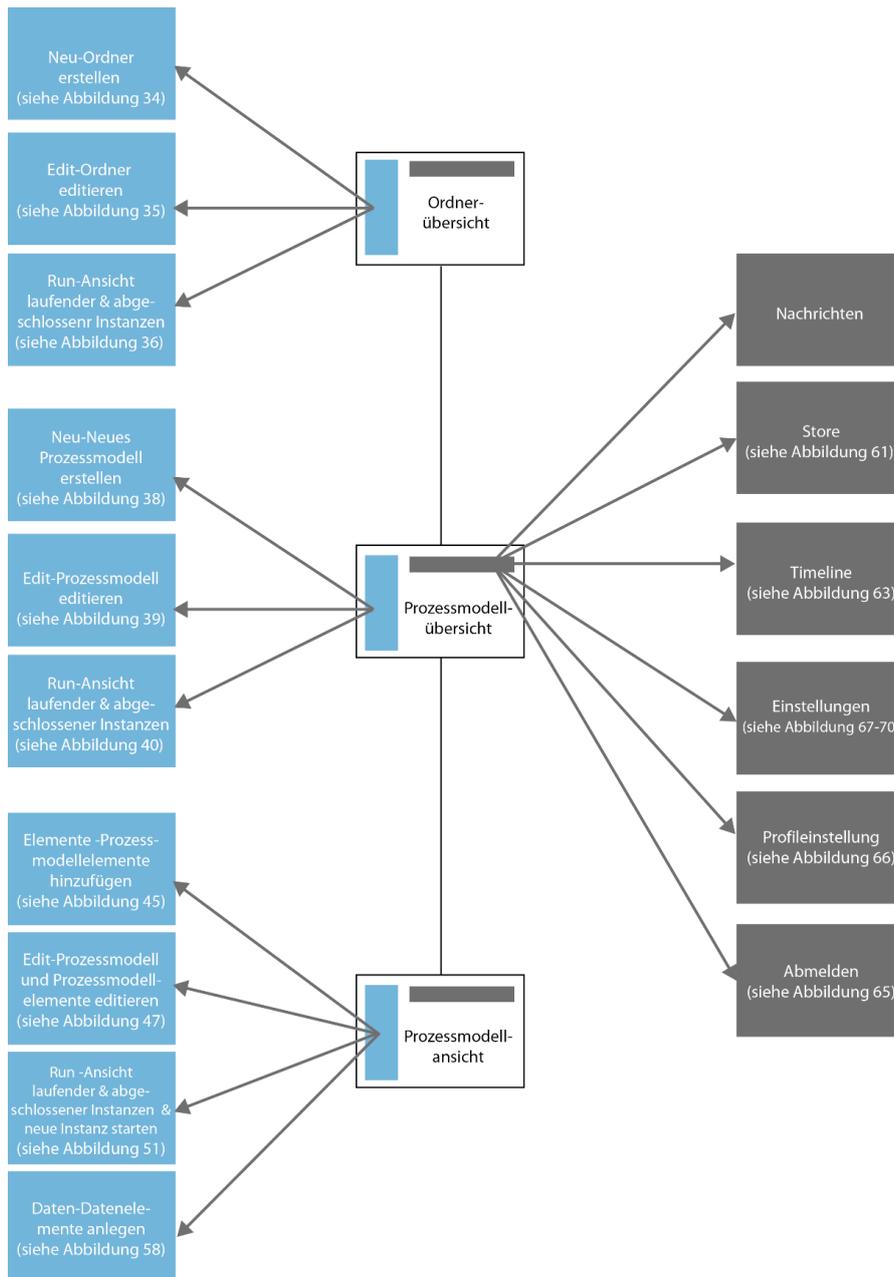


ABBILDUNG 73: NAVIGATIONPLAN VON DEN DREI HAUPSEITEN

Daraus ist ersichtlich, dass von allen drei Hauptseiten aus, *auf Nachrichten, den Store, Einstellungen, Profileinstellung und Abmelden* navigiert werden kann. Zudem wird zu jeder Hauptseite die Menübar mit Sidebar dargestellt.

Elemente einer Navigation

In Abbildung 74 sind die *Elemente* der Navigation des BPMS dargestellt. Das *Logo* befindet sich in der oberen linken Ecke des BPMS. Dieses stellt zugleich der Link zur Ordnerübersicht dar.

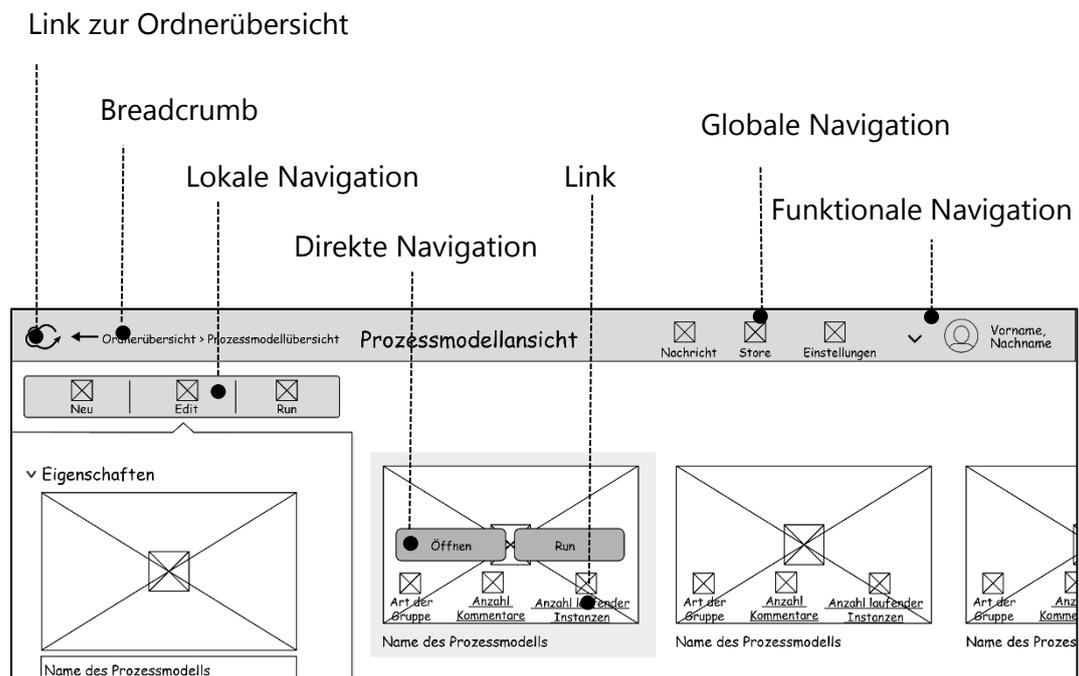


ABBILDUNG 74: ELEMENTE EINER NAVIGATION

Die aktuelle Position innerhalb der *Navigationshierarchie* wird an Hand von *Breadcrumbs* ersichtlich. Der Benutzer sieht dadurch, auf welcher Hierarchieebene er sich aktuell befindet. Breadcrumbs befinden sich rechts neben dem Logo des BPMS. Die Platzierung ist auf Höhe des Logos, da dies das Navigieren zwischen den Hauptseiten, ähnlich einer globalen Navigation ermöglicht. Allein durch die Darstellung eines *Zurück-Pfeils* kann auf den Navigationspfad nur schwer geschlossen werden.

Die globale Navigation befindet sich rechts oben im BPMS und ermöglicht den Zugang zu *prozessmodellübergreifenden Themen*, wie *Nachrichten*, *Store* und *Timeline* von Prozessmodellen. Die globale Navigation ist im BPMS durchwegs sichtbar. Die *funktionale Navigation* befindet sich oben rechts in der globalen Navigation und führt den Benutzer auf funktionale Seiten, wie *Abmelden*, *Profileinstellungen* etc. Eine *direkte Navigation* ist über *Buttons* oder *Links* gewährleistet. Dadurch kann beispielsweise von der Prozessmodellübersicht direkt auf die Prozessausführung in der Prozessmodellansicht gesprungen werden. Zudem werden zu jedem Ordner bzw. Prozessmodell *Links zu Kommentaren* und *laufenden Instanzen* präsentiert. Somit kann der Benutzer schnell zu Inhalten vordringen, welche tiefer in der Hierarchieebene verankert sind. Dies gewährleistet eine schnelle Navigation zwischen Hierarchieebenen.

Die *lokale Navigation* besteht aus der Menübar mit zugehöriger Sidebar. Dabei wird darauf geachtet, dass kein *Informationsoverload* vorliegt, durch zu eine hohe Informationsstruktur [12].

5.2 ITERATIVE UI-WALKTHROUGHS

Da noch keine konkreten Endbenutzer vorliegen, werden mit Hilfe eines Usability-Experten der iterative UI-Walkthroughs durchgeführt. Voraussetzung für einen Usability-Experten ist, dass er über die Arbeitsabläufe und Informationsbedürfnisse der Benutzer Bescheid weiß. Dazu versetzt er sich in die Rolle der Benutzer. Wireframes werden evaluiert, Probleme aufgedeckt und Lösungsansätze entwickelt, wie z.B. aufwändige Interaktionsschritte oder ein unpassendes Bedienelement. Da dieser Prozessschritt sich nach wie vor in der Entwicklungsphase befindet, können bestehende Anforderungen geändert werden oder neue entwickelt werden [13].

5.3 ELEKTRONISCHE UI-PROTOTYPEN

Die Bedienelemente des UI-Entwurfs werden als *Mockup-Screens* umgesetzt. Dabei fand keine Implementierung statt. Die Umsetzung erfolgt mit Hilfe des Bildbearbeitungsprogramms Adobe Illustrator CS6. Die Mockup-Screens dienen als Vorlage für die iterativen Usability-Tests.

5.4 ITERATIVE USABILITY-TESTS

In dieser Phase wird der Expertentest als Ersatz für den *iterativen Usability-Test* durchgeführt. Dabei werden noch keine *echten* Benutzer für die Bewertung von Entwurfsentscheidungen mit einbezogen. Die Durchführung des Usability-Tests mit einem Usability-Experten wird dabei als *Expertentest* bezeichnet. Der Vorteil liegt darin, dass der Expertentest besonders schnell und effizient ist. Dabei werden einzelne Handlungsschritte der Benutzer durchlaufen. Zudem werden die Kenntnisse und Fähigkeiten der Benutzer mitberücksichtigt [8]. Folglich können kritische Handlungsabfolgen verbessert bzw. gebräuchliche Handlungsabfolgen freigegeben werden. Ob die identifizierten Punkte tatsächlich Usability-Probleme sind, ist dabei nicht sicher feststellbar. Daher sollte der Expertentest nicht als Ersatz für den Usability-Test gelten, sondern während der Entwicklungsphase ergänzend zum Einsatz kommen.

5.5 UI-STYLEGUIDE

Die Ausarbeitung eines *visuellen Designs* (d.h. Farbkonzept, Typografie, etc...) erfolgt schrittweise, da Aspekte wie Anforderungen, technische Einschränkungen und Beeinflussung durch Benutzer die Komplexität erhöhen [12]. Bei der Ausarbeitung eines passenden visuellen Designs werden *Varianten* erzeugt, gegenübergestellt und das beste visuelle Design weiter ausgearbeitet.

5.5.1 FARBKONZEPT

Farben haben für das *visuelle Design* Auswirkungen auf die Ästhetik des BPMSs. Daher ist die Entwicklung eines guten *Farbkonzepts* wichtig, um die Identität des BPMSs zu unterstreichen. Die Definition von geeigneten *Farben* und die Abstimmung von Farbnuancen ist eine grundlegende Aufgabe. Zudem spielt neben der *Farbwahl*, die *Anzahl* von Farben und deren *Verwendungszweck* eine wichtige Rolle. Für das zu entwickelnde BPMS liegen keine Vorgaben eines *Corporate Designs* zu Grunde. Das Farbkonzept ist während der Entwicklung des UI-Entwurfs entstanden, was im Folgenden beschrieben wird.

Validation der Farbwahl

Folgende Aspekte sind bei der Entwicklung des Farbkonzepts für das BPMS berücksichtigt worden, um ein schlichtes Design für ein „leichtgewichtiges BPMS“ zu gewährleisten (siehe Anforderung ANF-1) [12]:

- Beschränkung auf eine Hauptfarbe. Der Einsatz von anderen Farben ist limitiert.
- Für große Flächen, wie beispielsweise den Content-Bereich der Prozessausführung, wird eine schwach gesättigte Farbe verwendet.
- Ein hoher Kontrast bildet die Grundlage für gute Lesbarkeit.
- Für jede Farbe existiert ein Verwendungszweck.
- Die Farben werden nach Schrift, Hintergrund und Auszeichnungen untergliedert.

Farbharmonien und Farbwahl

Das *Farbbild* des BPMSs soll ein freundliches und schlichtes Farbbild transportieren (siehe Anforderung ANF-16). Aus diesem Grund kommt alleinig eine *Hauptfarbe* für das BPMS zum Einsatz (siehe Abbildung 75). Die Hauptfarbe bildet die Farbe *Hellblau*. Diese Farbe vermittelt Ruhe und Gelassenheit, was durch ein schlichtes Design unterstrichen wird (siehe Kapitel 2.3.2).



ABBILDUNG 75: HAUPTFARBE, HINTERGRUNDFARBE UND FLÄCHENFARBEN

Zudem steht die Farbe Hellblau für Sympathie, Freundlichkeit und Harmonie, was die Akzeptanz des Benutzers erhöhen soll [42]. Da das BPMS eine Cloud-Lösung darstellt, ist die Farbe Hellblau auch als *Farbe des Himmels* gut geeignet. Sowohl die Startseite für die Anmeldung, als auch die globale Navigation ist in dieser Hauptfarbe eingefärbt. Abbildung 76 zeigt die Startseite, in der ein Teil des Hintergrunds in der Hauptfarbe dargestellt ist.

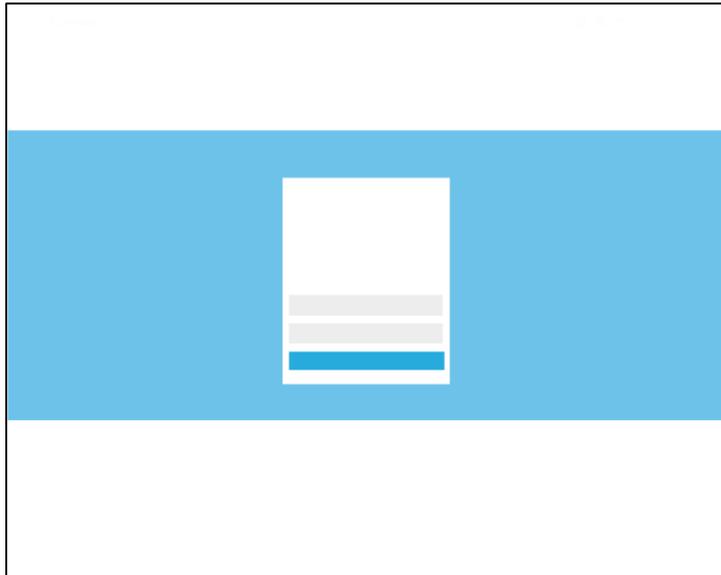


ABBILDUNG 76: FARBWAHL AUF DER STARTSEITE

In Abbildung 77 sind die Farben der Prozessmodellansicht wiedergegeben. Die globale Navigation ist alleinig in der Hauptfarbe dargestellt. Die Sidebar ist *Weiß* gehalten, da sie nicht vom Content-Bereich ablenken soll. Die *Hintergrundfläche* der Menübar und der Display-Bar ist *Hellgrau*. Dies stellt eine gedämpfte und schwache Farbe dar, was eine gute Farbkombination mit dem kräftigen Hellblau bildet.

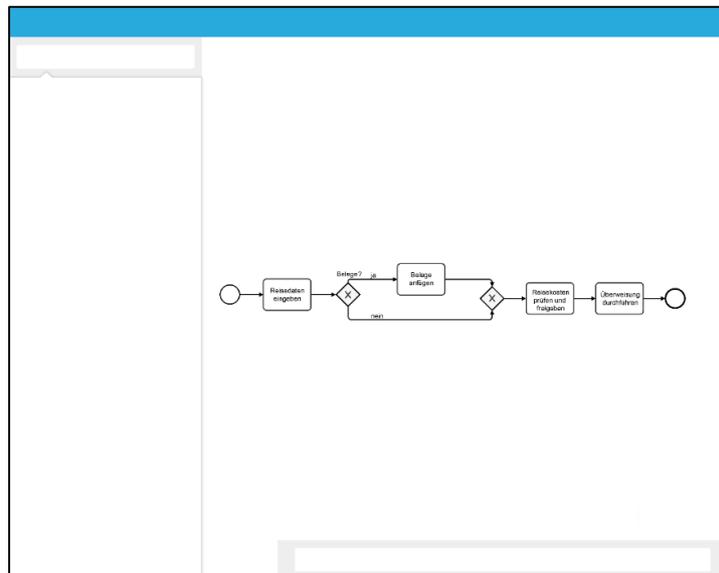


ABBILDUNG 77: FARBWAHL DER PROZZMODELLANSICHT

Eine positive Zustimmung des Benutzers durch einen Button wie z.B. Bestätigung, Öffnen oder Speichern wird ebenfalls in der Hauptfarbe dargestellt (siehe Abbildung 78).



ABBILDUNG 78: BUTTONFARBE

Dadurch wird der Benutzer in seinem Handeln bekräftigt. Folglich ist der Abbrechen-Button zurückhaltend, in der Farbe *Weiß* dargestellt. Die Analogie, Buttons nach ihrer Funktion visuell zu untermalen, verwenden bereits andere Software (siehe Abbildung 79).



ABBILDUNG 79: BUTTONS VON OFFICE 365 UND CLOUDDRIVE VON MICROSOFT

Für den Content-Bereich der Prozessausführung wird ein *monochromatischer Farbklang* verwendet (siehe Kapitel 2.3.2), der aus dem Hauptton der Hauptfarbe und deren Minderung von *Sättigung* und *Helligkeit* entsteht. Abbildung 80 zeigt die *Hintergrundfarbe* des Content-Bereichs in der Ausführungsansicht. Durch den Farbwechsel des Content-Bereichs von der Farbe *Weiß* auf *Hellblau*, wird dem Benutzer verdeutlicht, dass er sich gerade in der Ausführungsansicht befindet. Wird die Ausführungsansicht geschlossen, ist der Content-Bereich wieder in der Farbe *Weiß* dargestellt.

Die Farbe *Hellblau* wird auch als Selektionsfarbe und für Mouse-Over-Aktionen verwendet, allerdings mit geringerer Sättigung (siehe Abbildung 81).

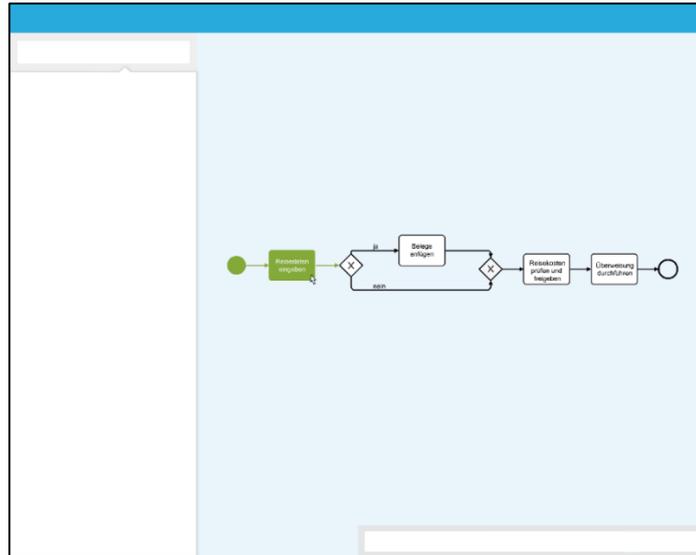


ABBILDUNG 80: FARBEN DER AUSFÜHRUNGSANSICHT

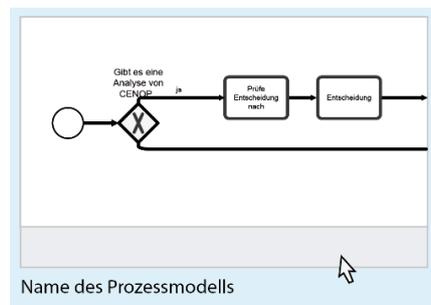


ABBILDUNG 81: SELEKTIONSFARBE

Neben dem Aspekt eines freundlichen und schlichten Farbbildes zielt das BPMS, aber auch auf den Faktor *joy-of-Use* (siehe Kapitel 2.2.2). Ein gutes Beispiel stellt dabei das *Windows 8-Style UI von Microsoft* dar, in der bunte Farben verwendet werden, um das System lebendiger zu gestalten. Abbildung 82 zeigt drei Farben, welche im BPMS eingesetzt werden.



Information
RGB: 51/ 70/226



Hinweis
RGB: 223/241/250



Hinweis & Warnung
RGB: 223/241/250

ABBILDUNG 82: SIGNALFARBEN

Die Farbe Grün gibt Aufschluss von noch laufenden Instanzen. Sie signalisiert, dass eine Aktivität positiv ausgeführt wurde und alles in Ordnung ist (siehe Abbildung 80). Die Farben *Grün* und *Rot* bilden mit der Farbe *Blau* einen *triadischen Farbkreis* (siehe Kapitel 2.3.2). *Orange* bildet dabei die Komplementärfarbe zu *Blau*. Daher werden diese Farben auch nur dezent eingesetzt. Für abgeschlossene Instanzen wird die Farbe *Rot* verwendet. Prozesselemente, welche nicht im Aufgabenbereich des Benutzers liegen, werden in der Farbe *Orange* eingefärbt. Sie geben dem Benutzer den Hinweis, dass das Prozesselement gerade von einem anderen Benutzer oder mehreren Benutzern bearbeitet wird.

Da die Farbe *Rot* die stärkste Signalwirkung beim Benutzer hervorruft, wird sie zudem für fehlerhafte Eingaben oder Aktionen verwendet. Zudem kommen die Farbe *Türkis* und *Gelb* im BPMS zum Einsatz. Diese tauchen eher sporadisch an bestimmten Stellen im BPMS auf (siehe Abbildung 83).



ABBILDUNG 83: BENUTZERRECHTE UND BEWERTUNG IM STORE

Die Farbe *Türkis* wird ausschließlich für das Hervorheben von Benutzerrechten eingesetzt, wohingegen die Farbe *Gelb* für die Bewertung von vorkonfigurierten Prozessmodellen im Store verwendet wird (siehe Abbildung 84).

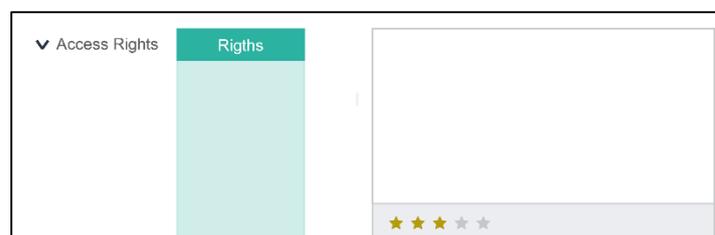


ABBILDUNG 84: FARBEN FÜR BENUTZERRECHTE UND BEWERTUNG IM STORE

Für den *Fließtext* wird die Farbe *Schwarz* verwendet. Während hingegen Texte in Menüs in *Grau* dargestellt sind (siehe Abbildung 85). Zudem wird Text, welcher

editierbar ist, in der Hauptfarbe (also *Hellblau*) dargestellt. Dadurch ist für den Benutzer sofort ersichtlich, wo er Editierungsmöglichkeiten vornehmen kann.



ABBILDUNG 85: TEXTFARBEN

Neben dem Einsatz von Farben für Flächen und Texte, werden auch bestimmte *Grautöne* für Icons verwendet. Dabei wird farblich zwischen *aktiven* und *inaktiven* Icons unterschieden (siehe Abbildung 86).

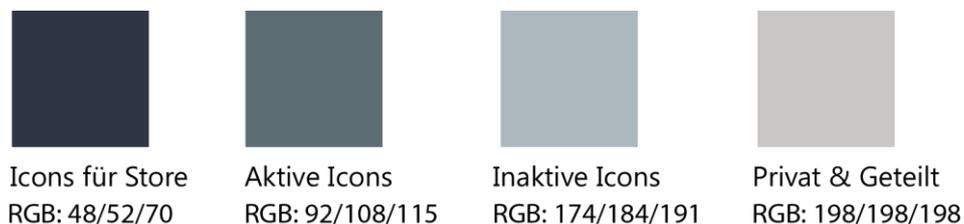


ABBILDUNG 86: ICONFARBEN

Aktive Icons enthalten dabei eine kräftigere Farbe als inaktive Icons, da diese einen aktiven Zustand suggerieren sollen. Inaktive Icons hingegen werden in einer zurückhaltenden Farbe dargestellt. Des Weiteren wird das Setzen eines *Prozessmodellfilters* in der Display-Bar optisch hervorgehoben, da dieser das Prozessmodell in der Darstellung grundlegend ändert. Dadurch kann der Benutzer schnell erkennen, ob bereits in Filter gesetzt wurde oder nicht (siehe Kapitel 2.4.3). Abbildung 87 zeigt den gesetzten Prozessmodellfilter *Meine Aufgaben* an.

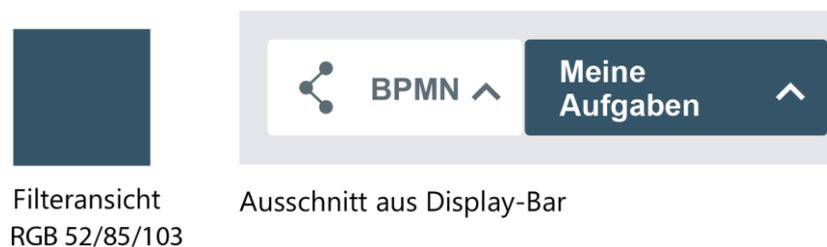


ABBILDUNG 87: FILTERFARBE UND AUSSCHNITT AUS DISPLAY-BAR

5.5.2 AFFORDANCE VON INTERAKTIONSELEMENTEN

Hinweise, welche Aufschluss auf die Nutzung von Interaktionselementen geben, werden als *Affordance* bezeichnet. Interaktionselemente sollen dem Benutzer auf den ersten Blick suggerieren, wie sie zu bedienen sind. Aus diesem Grund finden sich im visuellen Design der Einsatz von *Tiefenwirkung*, sowie die Angabe einer *Bewegungsrichtung* durch die richtige Formgebung wieder. Da die Affordance Aussagen zur Bedienung eines Interaktionselements gibt, ist sie für die Erreichung einer guten Usability (siehe Kapitel 2.2.1) entscheidend. Dieser Aspekt wird zudem in der Norm *Selbstbeschreibungsfähigkeit* festgehalten (siehe Kapitel 2.4.2).

Eine *Tiefenwirkung* wird durch Licht und Schatten erzeugt. Da für gewöhnlich das Licht von oben kommt, wie z.B. bei der Sonne, wird Helligkeit als ein *Vorsprung* wahrgenommen. Hingegen hat die Dunkelheit einen *Vertiefungseffekt*. Dieser Aspekt wird auch bei den Interaktionselementen des BPMSs angewendet. Folglich ist ein angewählter Button in einem dunkleren Grau dargestellt, um den Benutzer zu verdeutlichen, dass dieser selektiert wurde. Zudem wird sich dem Gesetz der *Prägnanz* zu Eigen gemacht, da Elemente, welche sich von anderen optisch abheben, zuerst wahrgenommen werden (siehe Kapitel 2.3.1). Dadurch ist es für den Benutzer schnell ersichtlich, welchen Button er bereits angewählt hat. Der angewählte Menüpunkt in der Display-Bar für die Prozessausführung wird, wie in Abbildung 88, visuell mit Hilfe der Tiefenwirkung untermalt. Das heißt, die Buttonfläche wird in *Grau* und das Icon in *Schwarz* dargestellt.



ABBILDUNG 88: TIEFENWIRKUNG VON BUTTONS

Der Rahmen der Sidebar zu einem angewählten Menüpunkt wirft einen Schatten, was bedeutet [12], dass er hervorsticht bzw. über dem Content-Bereich liegt.

Die richtige *Formgebung* gibt ebenfalls einen Hinweis, wie Interaktionselemente genutzt werden können. Eine eckige Schaltfläche suggeriert drücken. Folglich sind Buttons im BPMS als Rechtecke dargestellt. Anzeigeelemente, wie beispielsweise ein Textfeld sind ebenfalls rechteckig aufgebaut. Zusätzlich werden Textfelder mit

Wasserzeichen dargestellt, was den Benutzer als Anleitung für die Eingabe und Art von Text unterstützt.

Der Zoom besitzt einen Kreis als Regler, welcher an einer Bahn zwischen minimalen und maximalen Zoom verschoben werden kann [12] (siehe Abbildung 89).

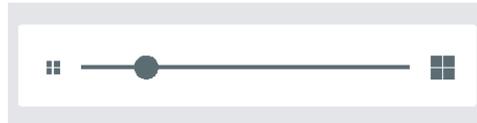


ABBILDUNG 89: ZOOM-REGLER

Die *Schieberegler* in der Timeline, welche die Zeitspanne der Anzeige der Historie von Prozessmodellen und Instanzen bestimmt, suggerieren durch ihre äußere Form und Gestaltung ihre Funktionalität [43]. Die Schieberegler sind durch vertikale Linien, welche eine raue Oberfläche darstellen sollen, gestaltet. Dem Benutzer ist dadurch ersichtlich, dass Schieberegler hin-und her bewegt werden können (siehe Abbildung 90).

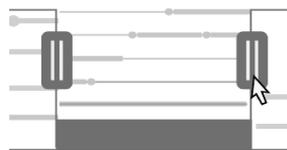


ABBILDUNG 90: SCHIEBEREGLER DER TIMELINE

5.5.3 TYPOGRAPHIE

Bei der Entwicklung eines *typographischen Konzepts* für das BPMS wird darauf geachtet, dass Schriften konsistent eingesetzt werden.

Die *Schriftart* bildet die Grundlage der Typographie. Generell unterscheidet sich diese durch die *Weite* und *Lage* der einzelnen Zeichen, sowie durch ihre *Stärke* [12]. Des Weiteren ist sie meist durch *Schriftschnitte*, wie *kursiv*, *fett* und *schmal* angereichert. Diese bilden zusammen die *Schriftfamilie*. Da die Schriftart auf Bildschirmen eingesetzt wird, muss sie dazu auch ausgelegt sein. Aus diesem Grund wird für das BPMS die Schriftart *Arial* verwendet, da sie *serifenlos* ist [44] und auch in kleiner Schriftgröße gut lesbar ist. Einen weiteren Aspekt bildet die *Schriftgröße* für

eine gute Lesbarkeit. Je nach Einsatzgebiet im BPMS der Schriftart, findet eine andere Schriftgröße Verwendung. *Überschriften* und *Titel* werden im BPMS mit deutlich über 12 Punkt, genauer gesagt mit 22 Punkt dargestellt. Hingegen wird der *Mengentext* in der normalen Lesegröße von 12 Punkt gesetzt. Anmerkungen wie z.B. das Ausführungsdatum und Benutzername einer Instanz, werden gelegentlich in 11 Punkt dargestellt.

Um die Sidebar für den Benutzer leichter erfassbar zu machen, werden einzelne Untermenüs als Überschriften definiert, welche überwiegend aufgeklappt werden können. Diese sind nach ihrer Funktionalität gegliedert. In der Sidebar der Prozessausführung werden beispielsweise laufende und abgeschlossene Instanzen untergliedert. Um einzelne Wörter hervorzuheben, werden verschiedene *Schriftschnitte* verwendet. So ist beispielsweise der Name einer Instanz und das Ausführungsdatum mit dem Schriftschnitt *fett* dargestellt, um diese stärker hervorzuheben.

5.5.4 ICON-DESIGN

Icons vermitteln in einer einfachen Darstellung Informationen, z.B. Hinweise oder Instruktionen, benötigen weniger Platz und sind zudem sprachneutral (siehe Abbildung 91) [12]. Daher werden sie für die Menübar verwendet, da Begriffe wie Prozessausführung oder Prozessmodelleditierung zu lang wären.



ABBILDUNG 91: ICONS VON MENÜBAR

Die Icons der Menübar erhöhen durch ihre einprägsame Form zudem den Wiedererkennungswert. Jedes Icon hat dabei seine feste Bedeutung. Daher ist es auch wichtig, dass in einem *Usability-Test* überprüft wird, ob jedes Icon richtig interpretiert wird (siehe Kapitel 6).

Im BPMS werden einige *suggestive Icons*, verwendet, welche eine bestimmte Aktion empfehlen, wie z.B. ein Icon für Schließen, um die Prozessausführung zu beenden (siehe Abbildung 92).



ABBILDUNG 92: ALLGEMEINE ICONS

Indikative Icons, welche einen Indiz vermitteln, werden für die Fortschrittanzeige von Prozessmodellen verwendet. Ein *halbgefüllter Kreis* in der Prozessausführung weist darauf hin, dass das Prozessmodell bereits zur Hälfte ausgeführt wurde (siehe Abbildung 93).



ABBILDUNG 93: FORTSCHRITTANZEIGE VON PROZESSMODELLEN

Zudem werden im BPMS auch *imperatives* Icons verwendet, welche ein bestimmtes Verhalten vorschreiben. So wird das Fertigstellungsdatum von Prozessmodellen im BPMS mit einer *Deadline* von einer Woche mit einem *Warnsymbol* versehen. Dadurch soll der Benutzer aufgefordert werden, dass dieses Prozessmodell abgearbeitet werden sollte (siehe Abbildung 94).



ABBILDUNG 94: ICONS FÜR FERTIGSTELLUNGSDATUM

Generell wird bei der Gestaltung von Icons für das BPMS darauf geachtet, dass sie möglichst *einfach* und *prägnant* gestaltet sind. Folglich bauen sie auf einfachen, geometrischen Grundformen auf. Auf *Effekte* wie Glanz oder Schatten wird verzichtet, um ein zurückhaltendes, minimalistisches Design gewährleisten zu können (siehe Anforderung ANF-1). Dieser Ansatz wird als *Flat-Design* bezeichnet, d.h. es wird der Ansatz *weniger ist mehr* verfolgt. Demzufolge wird auf eine realistische Darstellung verzichtet, welche beispielsweise durch den Einsatz von *Texturen* und *Verzierungen* realisiert wird. Im Fokus steht die Gestaltung zu reduzieren und sich

auf das *Wesentliche* zu beschränken [45]. Abbildung 95 zeigt Icons des BPMS, welche für die *globale Navigation* eingesetzt werden.



ABBILDUNG 95: ICONS VON GLOBALER NAVIGATION

Das Icon für den *Store*, stellt dabei eine *Einkaufstasche* dar, welche mit dem BPMS-Logo versehen ist. Durch die Kombination mit dem Logo, wird dem Benutzer verdeutlicht, dass diese vorkonfigurierten Prozessmodelle für das BPMS eingesetzt werden können.

In der *Ordnerübersicht* werden Ordner mit einem kleinen Icon links unten im Eck des Ordners versehen. Dadurch ist dem Benutzer ersichtlich, ob es sich um *private* oder *geteilte* Ordner handelt. Das *Icon Private* bildet einen einzelnen Benutzer ab und das *Icon Geteilt* folglich mehrere Benutzer (siehe Abbildung 96). Dabei wurde für das Icon Teile das Icon Private mehrmals wieder verwendet und unterschiedlich skaliert. In der Ordner- und Prozessmodellübersicht werden zum Ordner bzw. zum Prozessmodell jeweils rechts unten im Eck zusätzlich ein Icon für Kommentare mit Anzahl angezeigt.



ABBILDUNG 96: ORDNER- UND PROZESSMODELLINFORMATION

Die gleiche Analogie wird auch für das *Icon Ordner* bzw. das *Icon Prozess* für die Ordner- bzw. Prozessmodellübersicht, genutzt. Das Icon Ordner besteht aus drei Icons Prozess, welche in Anordnung und Größe variieren (siehe Abbildung 97).

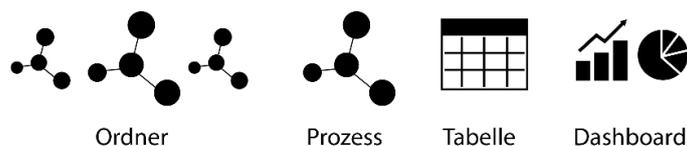


ABBILDUNG 97: VORSCHAU-ICONS

Das Icon Privat und Icon Geteilt schließen dabei horizontal ab, damit sie mit der Ordner- und Prozessmodellvorschau bündig an einer Linie platziert werden können (siehe Abbildung 98).

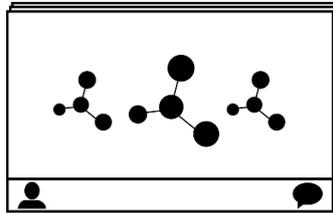


ABBILDUNG 98: ORDNER MIT ORDNER-, PRIVAT- UND KOMMENTARICON

Da bereits Icons für die Transit-Map und die BPMN bereits bestehen (siehe Abbildung 99), ist es nicht einfach ein Vorschauicon für Ordner bzw. ein Prozessmodell zu erstellen. Da die Transit-Map generell vertikal verläuft, also von oben nach unten und die BPMN horizontal, von links nach rechts, verbindet das Icon für einen Ordner bzw. Prozess beide Ansätze miteinander.

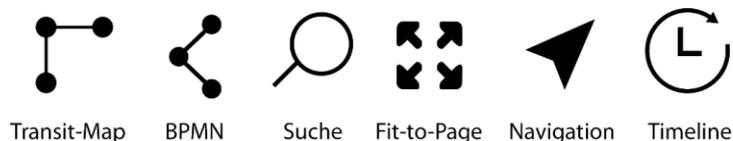


ABBILDUNG 99: ICONS DER DISPLAY-BAR

Bei der Vergabe von Benutzerrechten, kann eine Auswahl getroffen werden zwischen *View*, *Edit* und *Run* (siehe Abbildung 100). Dabei stellen diese Icons, nicht nur einen Platzhalter dar, welche Informationen vermitteln, sondern sind analog zu *Radio-Buttons* anwählbar.

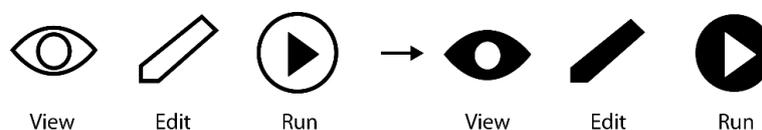


ABBILDUNG 100: ICONS FÜR BENUTZERRECHTE

Durch Mausklick auf ein Icon für Benutzerrechte, wird dieses ausgefüllt dargestellt und verdeutlicht dem Benutzer, welches Benutzerrecht aktuell gesetzt ist.

Neben dem Auslösen von Aktionen, können Icons auch als Prozesselemente für das Prozessmodell ihren Einsatz finden. Abbildung 101 und Abbildung 102 zeigen

dabei unspezifische und vorkonfigurierte Prozesselemente, welche durch eine Drag-&-Drop-Aktion bewegt und in das Prozessmodell eingefügt werden können.



ABBILDUNG 101: UNSPEZIFISCHE PROZESSELEMENTE

Die *Strichstärke* der unspezifischen Prozesselemente ist stets konstant. Auch die Pfeilspitze des *leeren Zweigs* und der *Schleife* sind in ihrer Darstellung und Größe identisch. Dadurch wird ein ruhiges Erscheinungsbild des Prozessmodells gewährleistet.

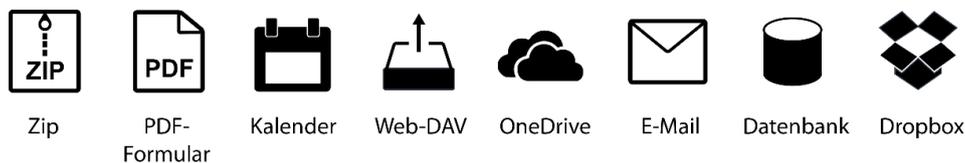


ABBILDUNG 102: VORKONFIGURIERTE PROZESSELEMENTE

Für das Hinzufügen von Benutzerrechten für ein Prozessmodell (d.h. Access-Rights) bzw. eine Aktivität (d.h. Assigned Users) stehen verschiedene Arten von Benutzern bereit. Dazu gehört ein einzelner *Benutzer*, ein *Gruppe*, ein *Benutzer*, welche eine *Rolle* einnehmen kann und eine *Organisation* (siehe Abbildung 103).



ABBILDUNG 103: ARTEN VON BENUTZERN

Bei der Gestaltung von Icons, welche die Arten von Benutzern beschreiben, findet das Icon für einen *einzelnen Benutzer*, sich in den anderen Icons wieder. Dadurch weiß der Benutzer, dass es sich im Kontext generell um *Benutzer* handelt. Bei der Darstellung des *Icons für eine Gruppe* befinden sind alle abgebildeten Benutzer nahezu auf einer horizontalen Linie abgebildet, da hier keine hierarchische Beziehung besteht. Dieser Ansatz findet sich im *Organisations-Icon* wieder. Eine Rolle wird

durch den Buchstaben *R* repräsentiert, abgeleitet vom englischen Wort *Role*. Dieses Analogie findet sich auch in dem Icon einer Aktivität (siehe Abbildung 101) wieder.

Für *Einstellungen* werden ebenfalls Icons benötigt, welche *komplexe Datentypen*, ein *Plug-in* oder *Typen von Selektor* repräsentieren. In Abbildung 104 besteht das Icon für den *komplexen Typ* aus mehreren Ellipsen, um zu verdeutlichen, dass dieser aus mehreren Parametern zusammengesetzt ist und das Sinnbild der *Komplexität* verdeutlicht wird.

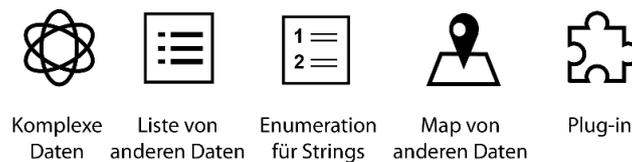


ABBILDUNG 104: KOMPLEXE TYPEN

Da ein Plug-in, bereits im Namen das Verb *Plug-in* beinhaltet, was übersetzt *anschießen* bedeutet, wird das *Plug-in-Icon* als *Puzzleteil* dargestellt. Dies versinnbildlicht, dass das Plug-in in das BPMS eingebunden werden kann.

Standard-Icons, welche in anderen Systemen häufig verwendet werden und vom Benutzer folglich wiedererkannt werden, finden auch ihren Einsatz im BPMS wieder. Dazu gehört das *Datum-Icon*, welches einen Kalender repräsentiert (siehe Abbildung 105). Dieses Icon findet sich in anderen Systemen in unterschiedlicher Ausführung ebenso wieder.



ABBILDUNG 105: STANDARD-ICONS

Neben Icons, welche durchgehend im BPMS aufgeführt sind, finden sich auch Icons wieder, welche nur *On-Demand*, durch Auslösen einer bestimmten Aktion angezeigt werden. Möchte der Benutzer ein Prozesselement im Prozessmodell durch ein anderes ersetzen, erscheint ein Icon, welches das *Ersetzen* andeutet (siehe Abbildung 106). Dadurch ist dem Benutzer ersichtlich, dass das Prozesselement bei der Drag-Aktion das darunterliegende Prozesselement ersetzt.



ABBILDUNG 106: ICON FÜR ERSETZEN EINER AKTIVITÄT

In der Display-Bar befindet sich das Zoom-Steuerelement (siehe Abbildung 107), welches aus einem kreisförmigen Schieberegler und zwei Icons, nämlich dem *Verkleinern-Icon* und dem *Vergrößern-Icon* bestehen. Dabei bestehen das Verkleinern-Icon und das Vergrößern-Icon beide aus vier Vierecken, welche sich lediglich in der Größe unterscheiden (siehe Abbildung 107).

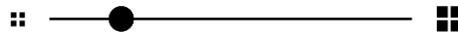


ABBILDUNG 107: VERKLEINERN-ICON UND VERGRÖßERN-ICON DES ZOOM-REGLERS

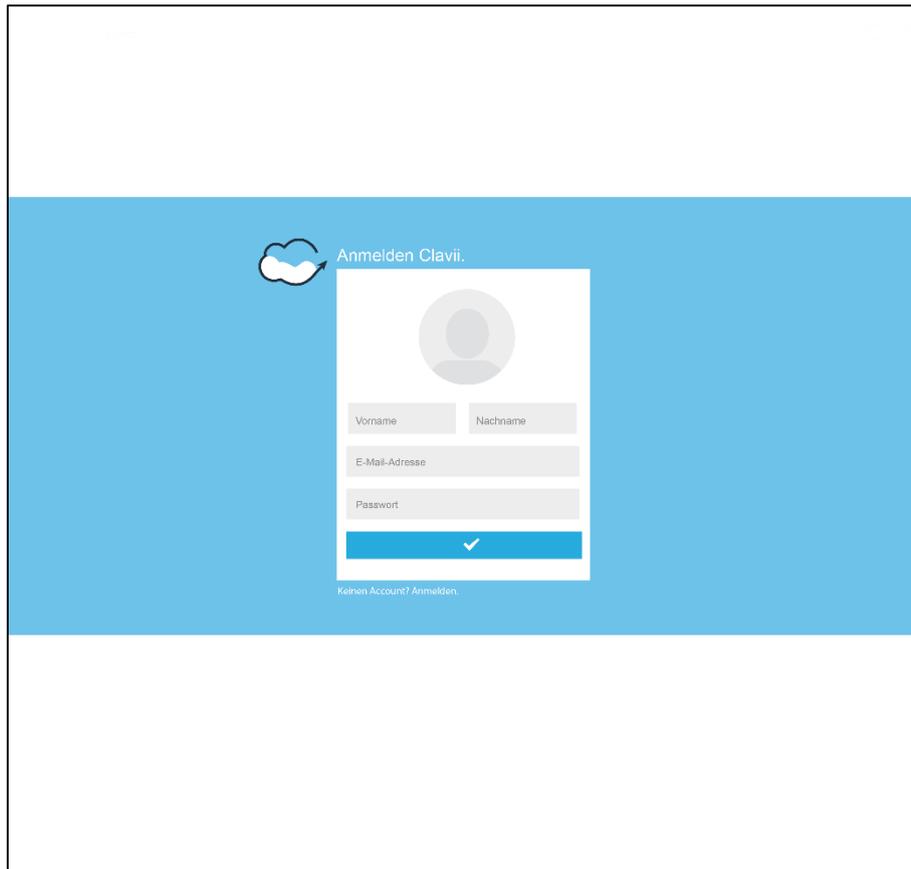
Da Ordner und Prozessmodelle in der Ordner- bzw. Prozessmodellübersicht aus Rechtecken und das Prozessmodell u. A. aus viereckigen Aktivitäten besteht, wird durch den Zoom sinnbildlich die Größe der Rechtecke verändert. Aus diesem Grund finden sich im Zoom für das Verkleinern-Icon und das Vergrößern-Icon Vierecke als *geometrische Figur* wieder.

5.6 DETAILENTWURF

Im Folgenden wird die fertige Ausarbeitung des *UI-Entwurfs* vorgestellt, in welche die Entwurfsoptimierungen des Usability-Test (siehe Kapitel 6.5) bereits berücksichtigt sind. Das Ergebnis des UI-Entwurfs wird an Hand von *Screens* vorgestellt, welche je ein Hauptfenster darstellen. Dabei wird jeder Screen kurz erläutert und Design-Entscheidungen diskutiert.

5.6.1 ANMELDUNG AN DAS BPMS

Das Erscheinungsbild des UI-Entwurfs ist flach, d.h. im sogenannten *Flat -Design* umgesetzt [46].

**ABBILDUNG 108: ANMELDEN**

Dabei ist auf den *Skeuomorphismus* komplett verzichtet, was bedeutet, dass Funktionsweisen oder Formen einer Benutzeroberfläche ähnlich wie in der Realität gestaltet werden. Im Gegensatz dazu wird im UI-Entwurf des BPMSs auf ein schlichtes und übersichtliches Design (siehe Anforderung ANF-1) Wert gelegt. Folglich wird der Anmelde-Screen in einer großen, einfachen Farbfläche, nämlich der Hauptfarbe des BPMSs, dargestellt. Abbildung 108 zeigt den Screen bei Anmeldung an das BPMS.

5.6.2 ORDNERÜBERSICHT

Das visuelle Design ist generell hell und einfach gehalten. Dies zeigt Abbildung 109, in der die Ordner in der Ordnerübersicht auf weißem Hintergrund präsentiert sind. Farben hingegen werden vereinzelt und intensiv verwendet.

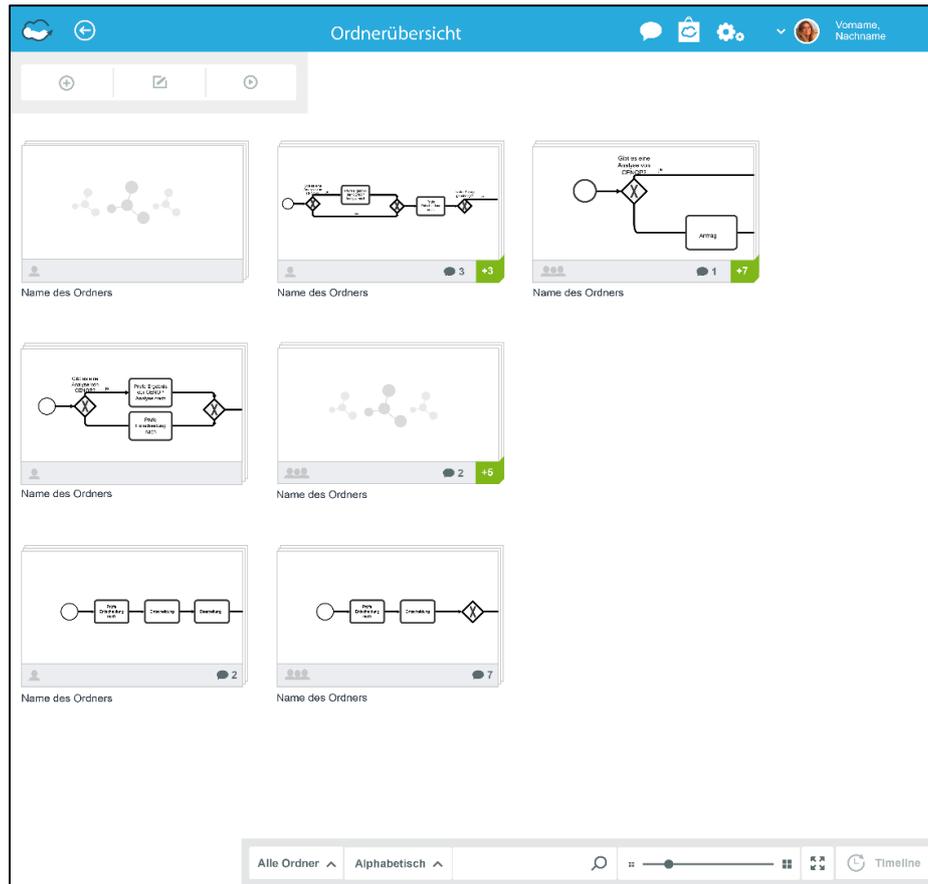


ABBILDUNG 109: ORDNERÜBERSICHT

Die *globale Navigation* ist beispielsweise in der Hauptfarbe Hellblau gestaltet. Durch den gezielten Einsatz von Farben, ist die Aufmerksamkeit des Benutzers gelenkt werden. Folglich ist die Anzahl an laufenden Instanzen zu den jeweiligen Ordnern in einem satten *Grün* dargestellt.

Ein Ordner beinhaltet mehrere Prozessmodelle bzw. Dashboards oder Tabellen mit Laufzeitinformationen. Dieser Aspekt ist visuell durch das Andeuten von mehreren Prozessmodellen verdeutlicht (siehe Abbildung 110). Zudem werden für den Rahmen des Ordners bzw. des Prozessmodells klare, einfache Linien verwendet.



ABBILDUNG 110: ORDNER- UND PROZESSMODELLVORSCHAU

Der Rahmen der *Sidebar* ist ebenfalls durch klare Linien eingefasst. Zudem besitzt dieser eine Schattierung, um zu verdeutlichen, dass er über den Content-Bereich liegt. Des Weiteren ist dadurch eine genaue Abgrenzung zwischen Content-Bereich und Sidebar gegeben. Die Zugehörigkeit der Sidebar zur Menübar wird durch das Gesetz der Nähe verstärkt (siehe Kapitel 2.3.1), da die Sidebar direkt unterhalb der Menübar positioniert ist. Zudem ist durch einen *Hinweispeil* der Sidebar die Zugehörigkeit zum angewählten Menüpunkt deutlich (siehe Abbildung 111).

Da *Buttons* im BPMS ohne Schattierung bzw. Abhebung dargestellt sind, müssen sie dem Benutzer trotzdem suggerieren, dass sie anklickbar sind. Folglich sind Buttons im BPMS visuell durch Farben hervorgehoben. Buttons, wie beispielsweise für *Öffnen*, *Speichern* oder *Kaufen*, sind farbig gestaltet. Buttons, welche eine Aktion abrechnen, sind alleinig durch einen Rahmen eingefasst. Die Sidebar *Editieren* und *Prozessausführung* in der Ordnerübersicht ist nahezu analog zur Prozessmodellübersicht aufgebaut und wird daher im folgenden Kapitel 5.6.3 vorgestellt.

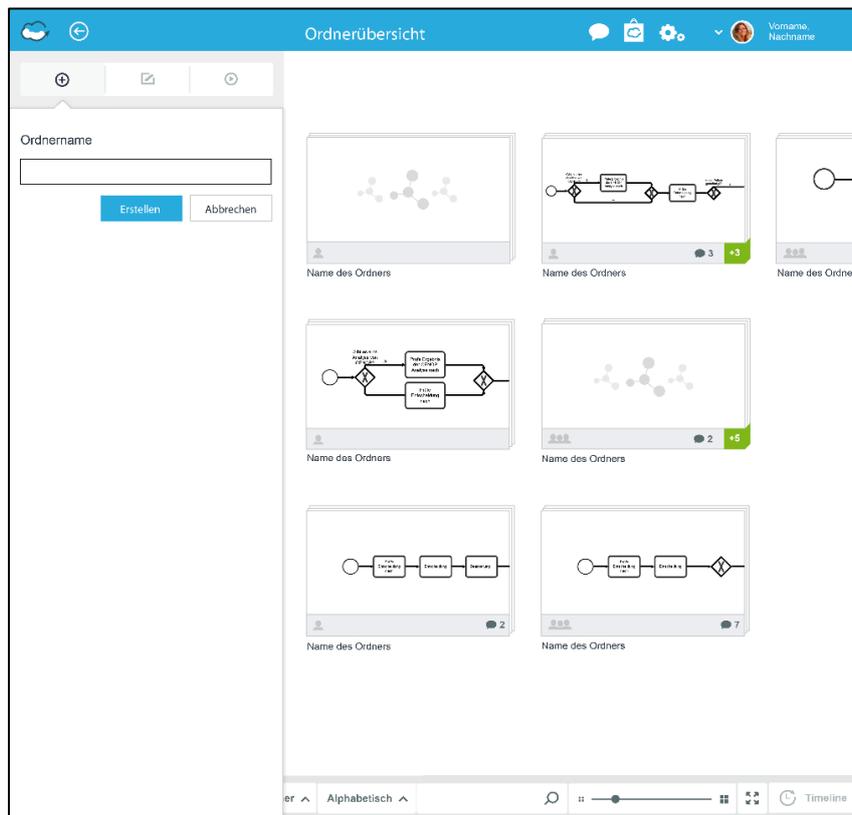


ABBILDUNG 111: ORDNERÜBERSICHT MIT SIDEBAR

5.6.3 PROZESSMODELLÜBERSICHT

Nachdem Öffnen eines Ordners, werden dem Benutzer alle Inhalte wie Prozessmodelle, Dashboards und Tabellen dem Benutzer offengelegt (siehe Abbildung 112). Die *Prozessmodellübersicht* ist analog zur Ordnerübersicht aufgebaut (siehe Anforderung ANF-5). Durch diesen konsistenten Aufbau muss sich der Benutzer nicht neu orientieren, da alle Funktionalitäten, wie die *Menübar* und die *Display-Bar*, an der gleichen Stelle aufzufinden sind. Dies gewährleistet eine gute *Erwartungskonformität* (siehe Kapitel 2.4.2).

Die Menübar zeigt alleinig Icons an. Da die Menübar aus maximal vier Menüpunkten besteht, kann der Benutzer diese gut auseinanderhalten. Jedes Icon symbolisiert dabei die Funktionalität, welche die Sidebar bereitstellt.

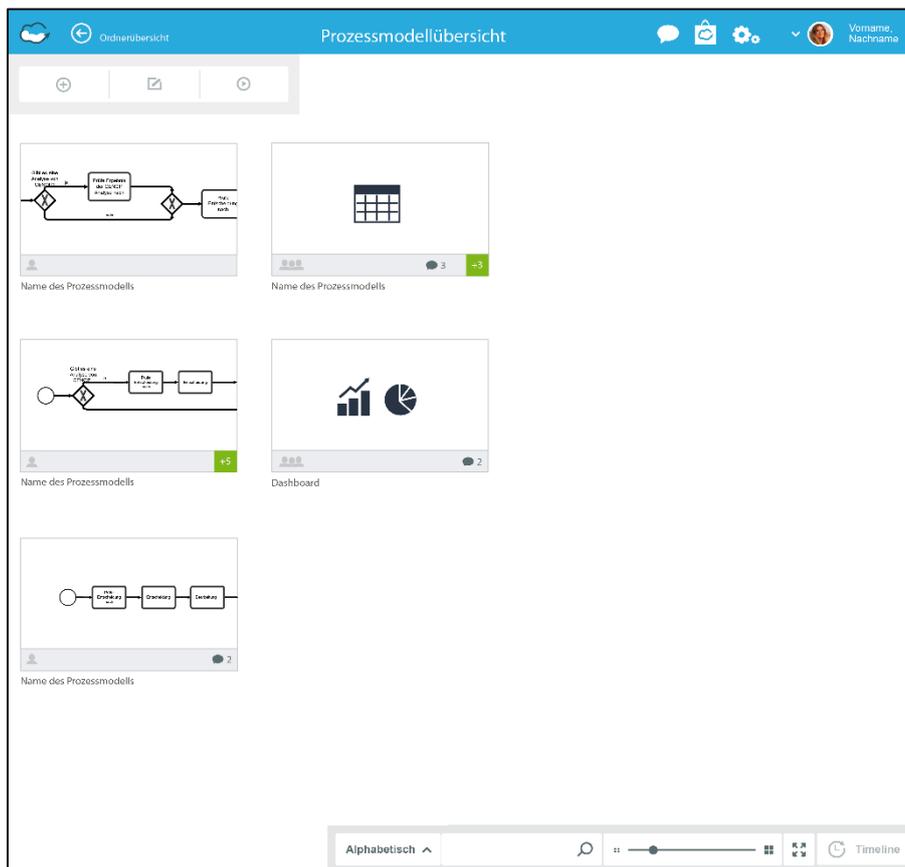


ABBILDUNG 112: PROZESSMODELLÜBERSICHT

Ist die Bedeutung des Icons erlernt, erleichtert ein Menü nur mit Icons eine *Interpretation* ohne zusätzliches Lesen von Menüpunktbeschriftung. Dadurch ist eine

leichte Wiedererkennung gegeben [47]. Des Weiteren wird der Gedächtnisspeicher entlastet (siehe Kapitel 2.4.3). Beim Erstellen eines neuen Prozessmodells hat der Benutzer die Auswahl, ob er ein neues Prozessmodell erstellen möchte oder bereits ein vorkonfiguriertes Prozessmodell kaufen möchte (siehe Abbildung 113). Dadurch wird dem Benutzer die Entscheidung gelassen, was das Gefühl des Einflusses und der Verantwortung zu übernehmen stärkt (siehe Kapitel 2.3.3).

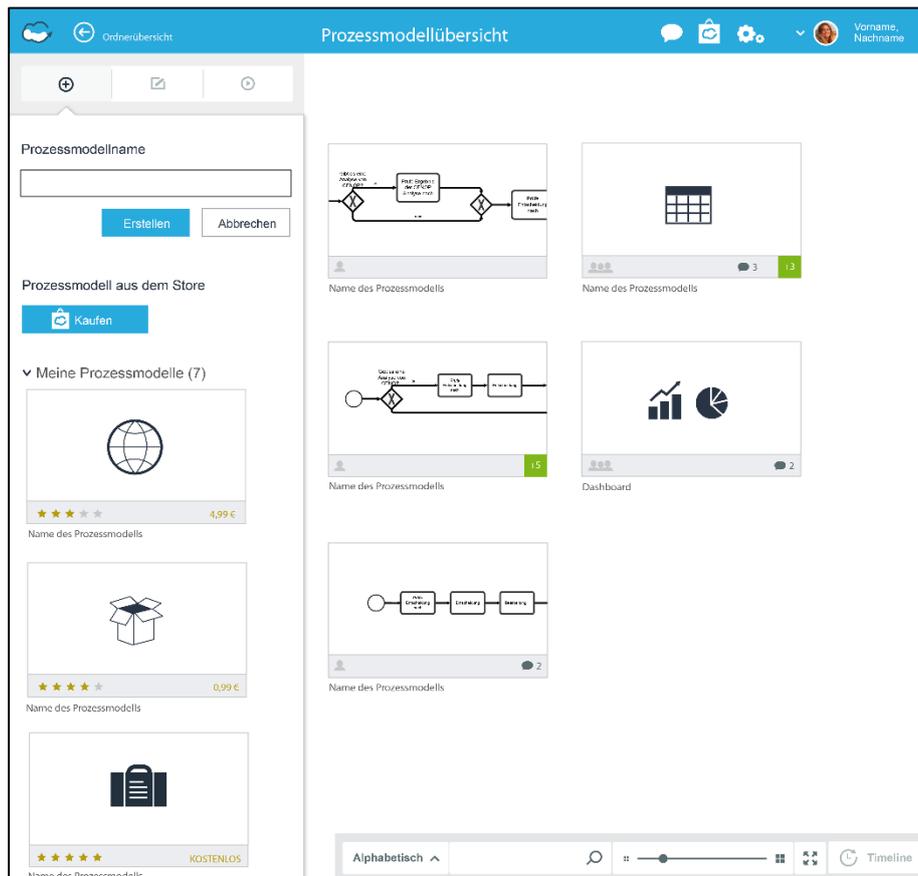


ABBILDUNG 113: PROZESSMODELL ANLEGEN IN DER PROZESSMODELLÜBERSICHT

Prozessmodelle in der *Prozessmodellübersicht* können individuell nach den Bedürfnissen des Benutzers angepasst werden. Abbildung 114 stellt die Sidebar zum *Editieren* von Eigenschaften eines Prozessmodells in der Prozessmodellübersicht dar. Durch das Bilden von Hierarchien, wird die Sidebar strukturiert. *Eigenschaften* stellen dabei die oberste Hierarchiestufe dar, in welcher Inhalte als klappbare *Unterменüs* zugänglich gemacht werden.

Ein selektiertes Prozessmodell wird in der Sidebar unterhalb von Eigenschaften nochmals dargestellt, um dem Benutzer visuell zu verdeutlichen, welches Prozessmodell aktuell bearbeitet werden kann. Ein Prozessmodell wird durch ein Icon visuell von anderen differenzierbar gemacht und eine Prozessmodellbeschreibung gibt weitere Aufschlüsse zum Prozessmodell (siehe Anforderung ANF-8).

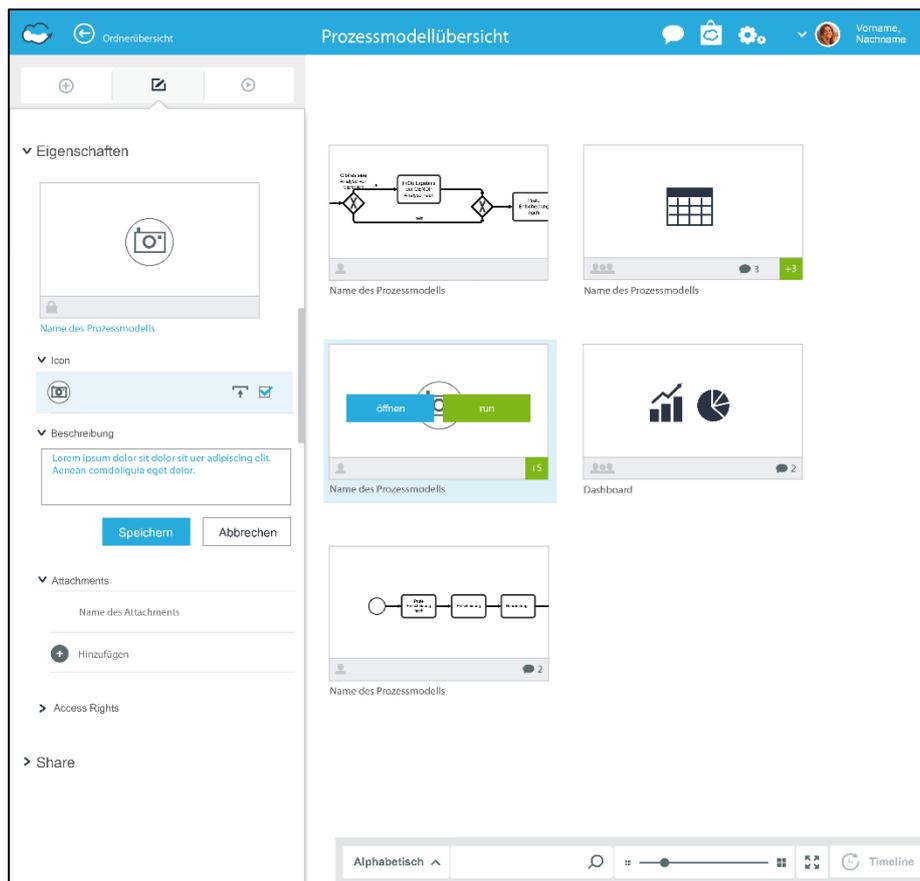
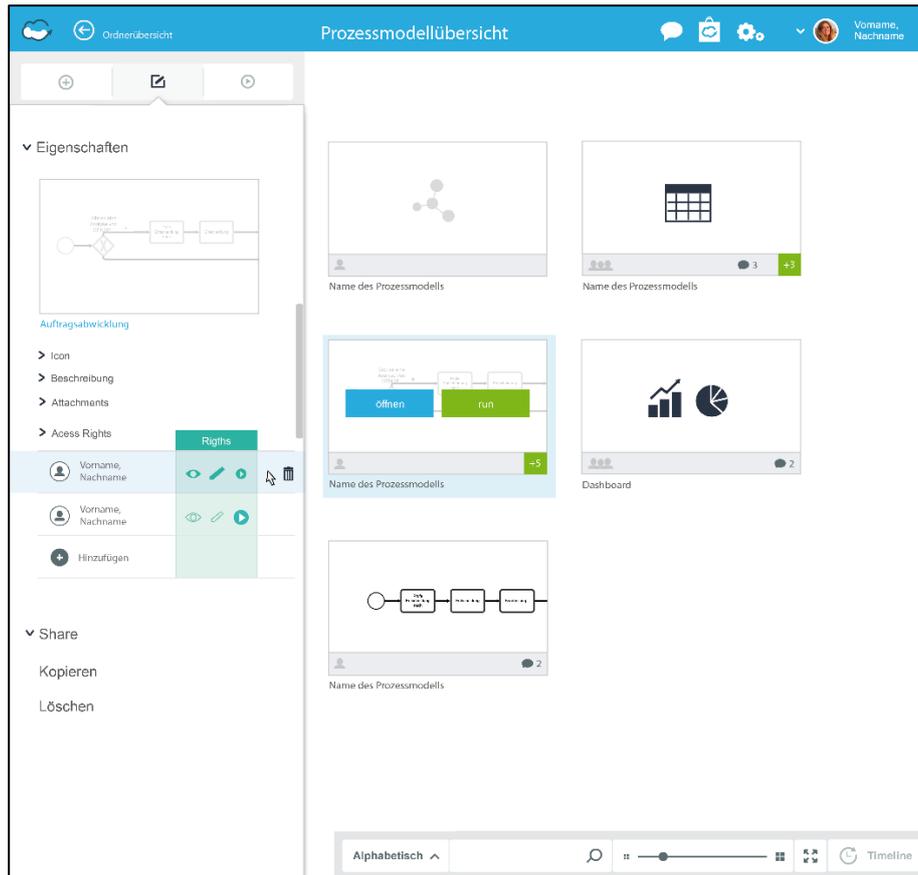
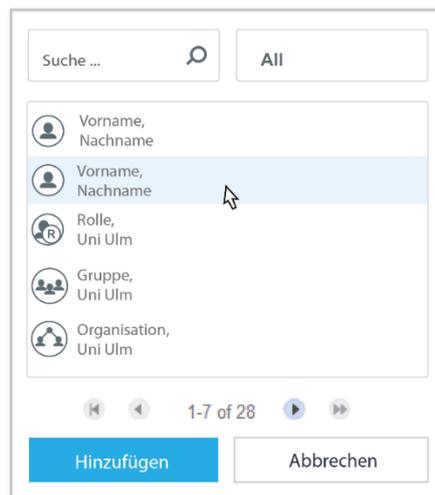


ABBILDUNG 114: PROZESSMODELL EDITIEREN IN PROZESSMODELLÜBERSICHT

Durch das Ausblenden von bestimmten Funktionen, wird der Fokus auf den relevanten Teil der Funktionen gelenkt. Funktionen, wie z.B. das Löschen oder die Anzeige von Zusatzinformationen, werden daher erst bei *Mouse-Over* angezeigt. In Abbildung 115 werden *Benutzerrechte* zum Prozessmodell *Reiseantrag* dargestellt. Bei *Mouse-Over* werden alle Benutzerrechte, welche durch Mausklick gesetzt werden können, eingeblendet. Zudem können Benutzerrechte gelöscht werden.



ABILDUNG 115: ACCESS-RIGHTS LÖSCHEN VON PROZESSMODELL



ABILDUNG: 116 ACCESS-RIGHTS HINZUFÜGEN

Beim Hinzufügen von Benutzerrechten wird dem Benutzer ein Untermenü angezeigt, in dem Zugriffs-Rechte an neue Benutzer vergeben werden können. Das Untermenü wird als *Pop-up-Menü* unterhalb des Hinzufügen-Buttons innerhalb der

Sidebar angezeigt (siehe Abbildung: 116). Da ein Mouse-Over oder eine Selektion durch eine Maus generell durch einen hellblauen Selektionsbereich unterstrichen wird, wird ein ausgewählter Benutzer ebenfalls durch einen Selektionsbereich hervorgehoben.

In Abbildung 117 wird bei der Selektion eines Prozessmodells in der Prozessmodellübersicht, ein *Öffnen-Button* und ein *Run-Button* auf dem Prozessmodell dargestellt.

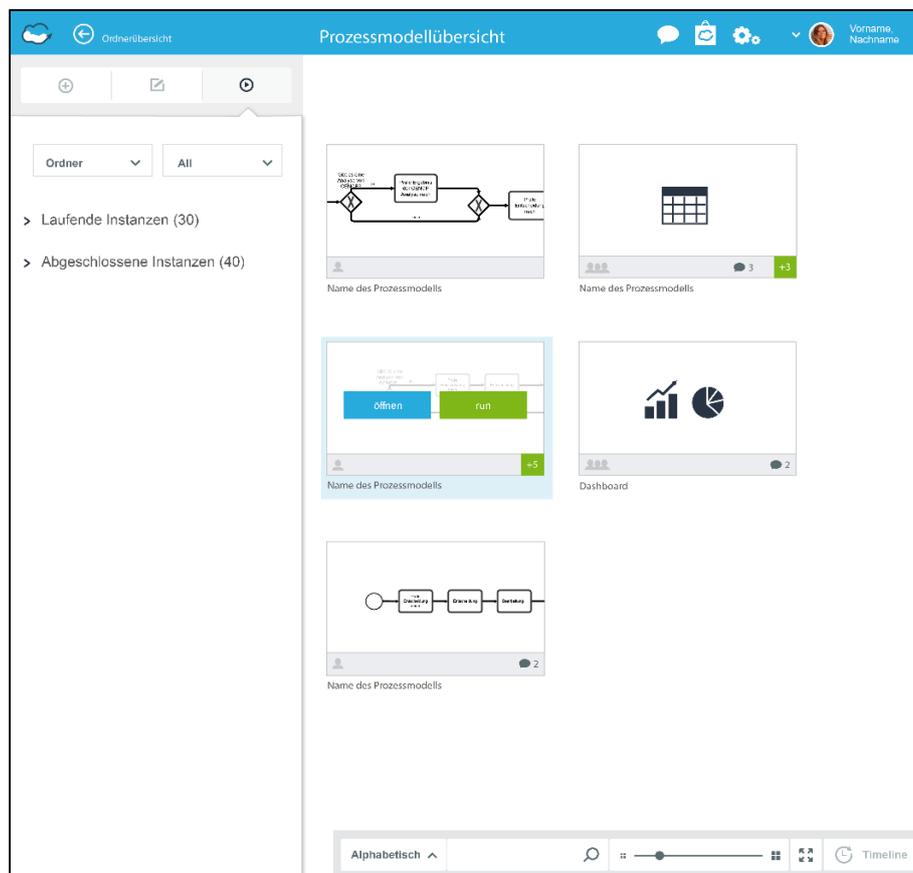


ABBILDUNG 117: SIDEBAR RUN IN PROZESSMODELLÜBERSICHT

Diese dienen als direkte Navigation auf die Prozessmodellansicht bzw. die Prozessausführung. Der Run-Button ist in der gleichen Farbe wie die *Anzahl an laufenden Instanzen* eingefärbt, um den Benutzer zu verdeutlichen, dass durch einen Mausklick auf den Run-Button die Prozessausführung gestartet werden kann. Elemente, welche die gleiche Farbe besitzen, werden vom Auge als zusammengehörig gesehen (siehe Kapitel 2.3.1).

Drop-down-Menüs, welche in der Sidebar der Prozessausführung als Filter für Instanzen dienen, werden als Rechtecke ohne Füllfarbe dargestellt. Die Ausrichtung des Pfeils nach *oben* bzw. *unten*, deutet daraufhin, ob es sich um ein *Drop-up-Menü* oder ein *Drop-down-Menü* handelt.

Das gleichzeitige *Löschen* bzw. *Teilen* von mehreren Prozessmodellen ermöglicht dem Benutzer eine schnellere Bedienung, da er nicht jedes Prozessmodell einzeln selektieren und bearbeiten muss (siehe Kapitel 2.4.3).

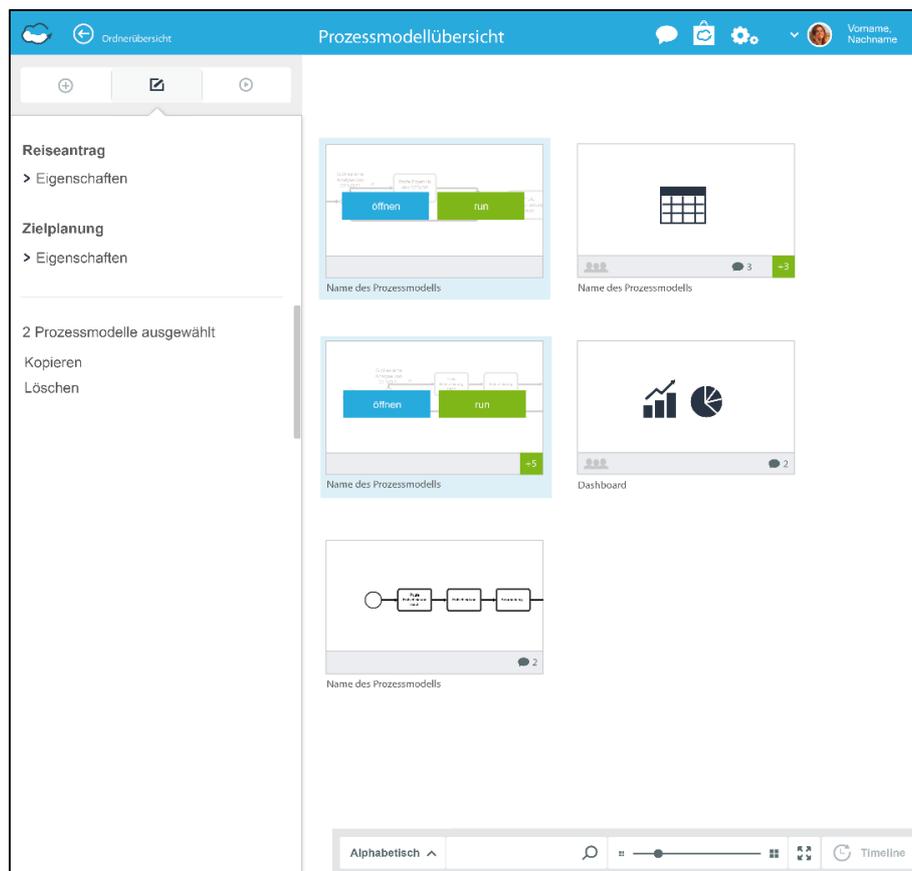


ABBILDUNG 118: MEHRFACHSELEKTION VON PROZESSMODELLEN

In der Sidebar wird oberhalb der angezeigten Eigenschaften jeweils der Name des Prozessmodells aufgeführt, sowie wird die Anzahl an ausgewählten Prozessmodellen, damit der Benutzer nachvollziehen kann, wie viel Prozessmodelle aktuell selektiert sind.

5.6.4 PROZESSMODELLANSICHT

In der Prozessmodellansicht ist das Prozessmodell initial in der Darstellungsart BPMN angezeigt. Die Sidebar zur Menübar ist dabei standardmäßig eingeklappt, dadurch wird der Fokus auf den Content-Bereich mit dem Prozessmodell gelegt.

Prozesselemente

Für die Prozessmodellierung sind in der Sidebar Prozesselemente aufgeführt.

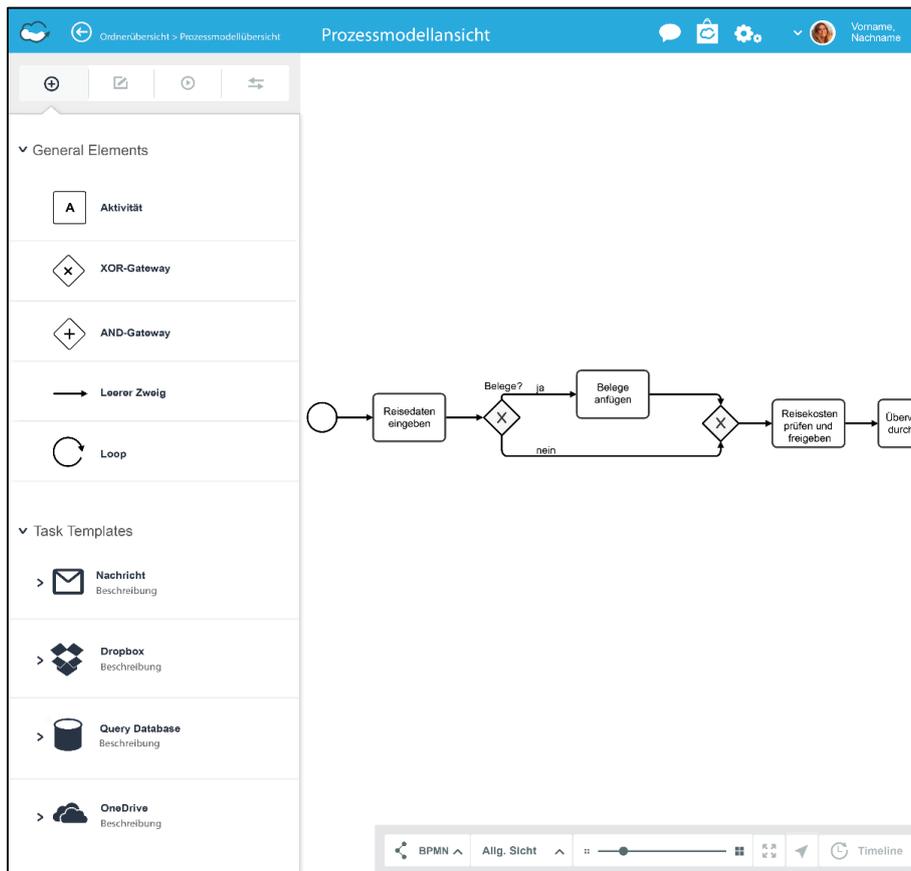


ABBILDUNG 119: PROZESSELEMENTE IN DER PROZESSMODELLANSICHT

Vorkonfigurierte Prozesselemente (*Task Templates*) sind unterhalb der unspezifischen Prozesselemente dargestellt, da diese weniger oft genutzt werden. Prozesselemente können aus der Sidebar heraus, durch eine *Drag-&Drop-Aktion* ins Prozessmodell gezogen werden. Alternativ wird dem Benutzer bei *Mouse-Over* über einen Zweig im Prozessmodell ein *Plus-Icon* dargestellt. Durch Mausklick auf das Plus-Icon erscheint ein Pop-up-Menü mit unspezifischen Prozesselementen darge-

stellt (siehe Abbildung 120). Dabei werden nur unspezifische Prozesselemente angezeigt, um eine überschaubare Anzahl an Prozesselementen im Pop-up-Menü gewährleisten zu können. Nach Auswahl eines Prozesselements, wird es an die Stelle, wo das Plus-Icon sich befindet, eingefügt.

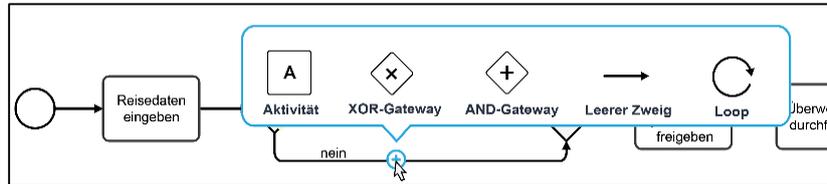


ABBILDUNG 120: POP-UP-MENÜ MIT UNSPEZIFISCHEN PROZESSELEMENTEN

Editieren eines Prozessmodells

Eigenschaften einzelner Prozesselemente umfassen das Hinterlegen von *Beschreibungen*, *Anhängen* und *Benutzerrechten* (siehe Anforderung ANF-9). Zudem erhält der Benutzer Feedback, welche Datenelemente (sogenannte Business Objects) bereits in der Aktivität hinterlegt sind (siehe Abbildung 121).

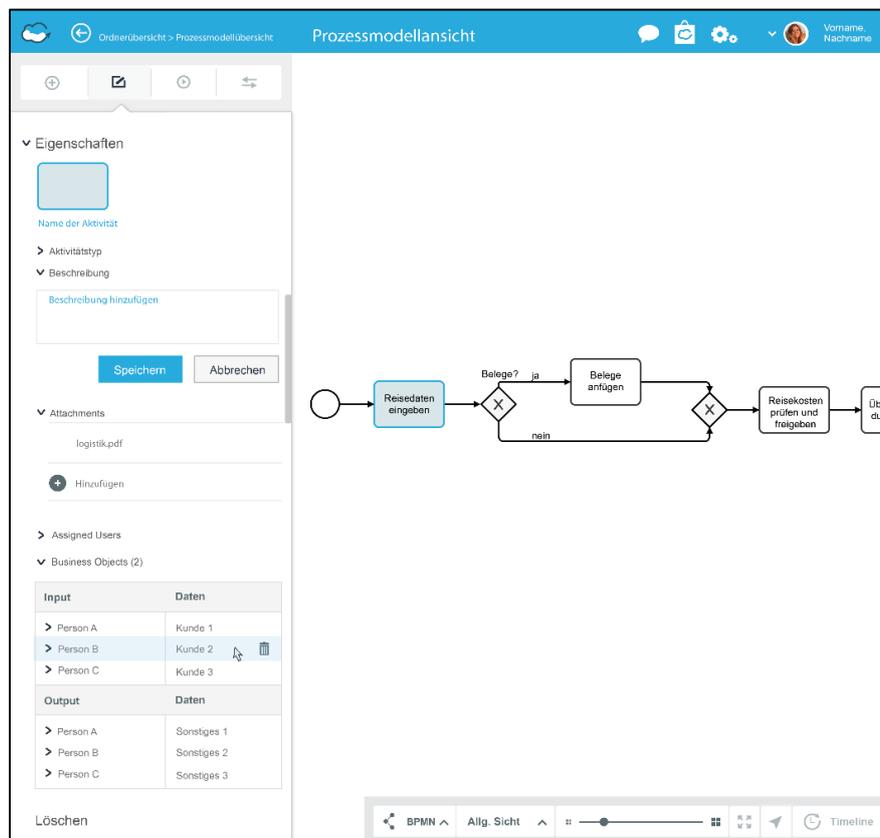


ABBILDUNG 121: SELEKTION EINER AKTIVITÄT

Der Aufbau der Sidebar ist dabei analog zur Sidebar für die Editierung eines ganzen Prozessmodells aufgebaut (siehe Anhang H). Das selektierte Prozesselement wird zusätzlich in der Sidebar unterhalb von *Eigenschaften* angezeigt, damit der Benutzer weiß, welches Prozesselement bearbeitet wird. Zusätzlich ist es in der Farbe Hellblau umrahmt.

Prozessausführung

In der Sidebar zur *Prozessausführung* kann über Filter die Anzeige von laufenden und abgeschlossenen Instanzen reduziert werden (siehe Anforderung ANF-10). Der Anzeigebereich kann von allen laufenden Instanzen auf einen Ordner bis zum Prozessmodell heruntergebrochen werden (siehe Abbildung 122).

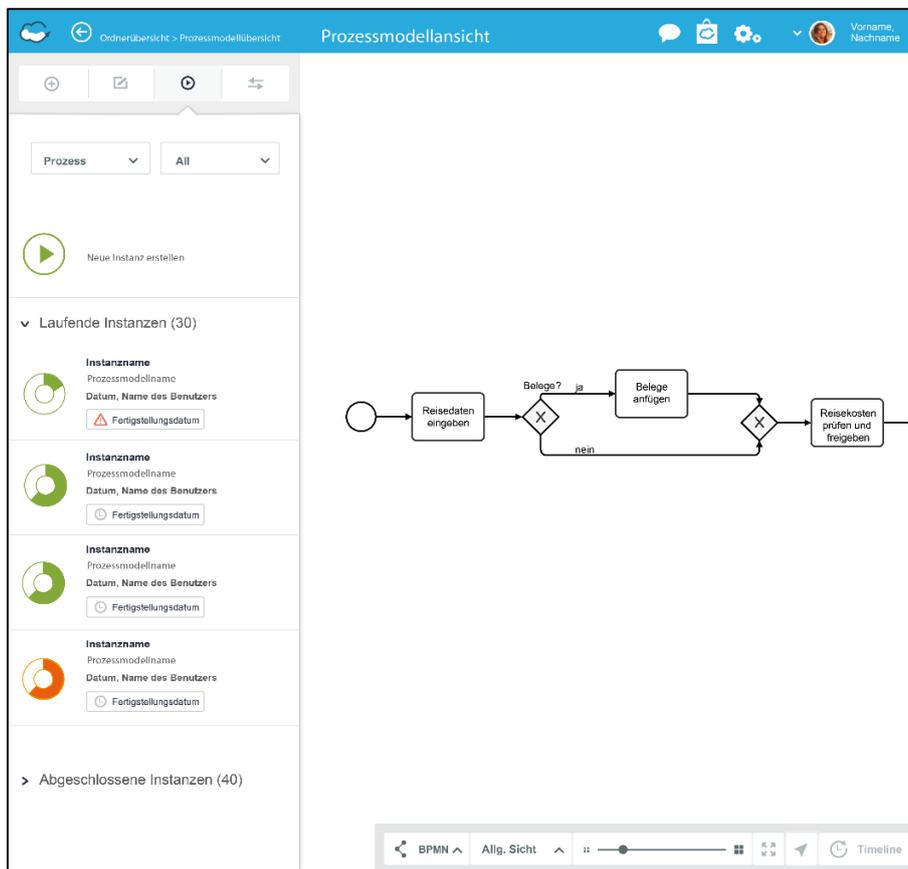


ABBILDUNG 122: SIDEBAR DER PROZESSAUSFÜHRUNG

Neben einer detaillierten Beschreibung der Instanz (d.h. Datum und Name des Benutzers), wird ein Icon für den Fortschritt angezeigt. Aktuell laufende Instanzen

werden mit einer grünen Anzeige des Fortschritts angezeigt. Eine Anzeige des Fortschritts in Orange signalisiert, dass die Bearbeitung der Instanz aktuell nicht im Aufgabenbereich des Benutzers liegt. Abgeschlossene Instanzen werden mit einer roten Fortschrittsanzeige dargestellt. Das Fertigstellungsdatum wird mit einem roten Warnsymbol dargestellt, wenn die Frist von einer Woche gegeben ist. Ansonsten wird das Fertigstellungsdatum initial mit einem Icon als *Uhr* dargestellt. Bei Mouse-Over über den Bereich *Neue Instanz erstellen*, wird dem Benutzer ein Textfeld für den Instanznamen angezeigt. Durch Vergabe eines Instanznamen oder durch Mausklick auf den Button, welcher ein grüner Kreis mit Play-Symbol darstellt, wird eine neue Instanz erstellt.

Des Weiteren kann eine Instanz direkt über den Startknoten des Prozessmodells gestartet werden. Bei Mouse-Over über den Startknoten im Prozessmodell wird dem Benutzer der gleiche Button (grüner Kreis mit Playsymbol) wie bereits in der Sidebar zur Prozessausführung sichtbar gemacht (siehe Abbildung 123). Durch Mausklick auf den Run-Button, kann eine Instanz des Prozessmodells erstellt. Durch die Verwendung von gleichen Buttons und einem zusätzlichen *Tool-Tip*, welcher den Benutzer über die Funktionalität informiert, wird dem Benutzer die Funktionalität schnell ersichtlich. Nach dem *Erstellen einer Instanz* wird die gestartete Instanz zu den bereits laufenden Instanzen eingeordnet.

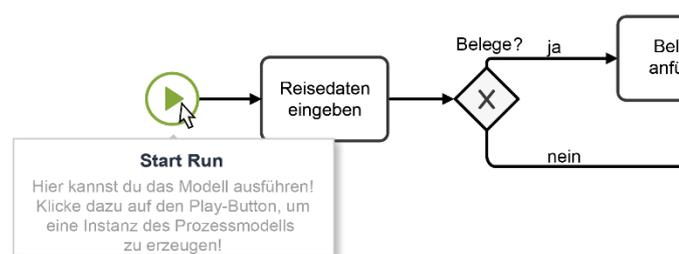


ABBILDUNG 123: INSTANZ ÜBER PLAY-BUTTON ERSTELLEN

Der *Content-Bereich* ist in Hellblau dargestellt, um zu verdeutlichen dass sich der Benutzer sich gerade in der Ausführungsansicht befindet (siehe Abbildung 124). Abgearbeitete Prozesselemente werden mit der Farbe *Grün* dargestellt. Zudem

sind Prozesselemente, welche nicht im Aufgabenbereich des Benutzers liegen, mit der Farbe *Orange* eingerahmt und können vom Benutzer nicht bearbeitet werden.

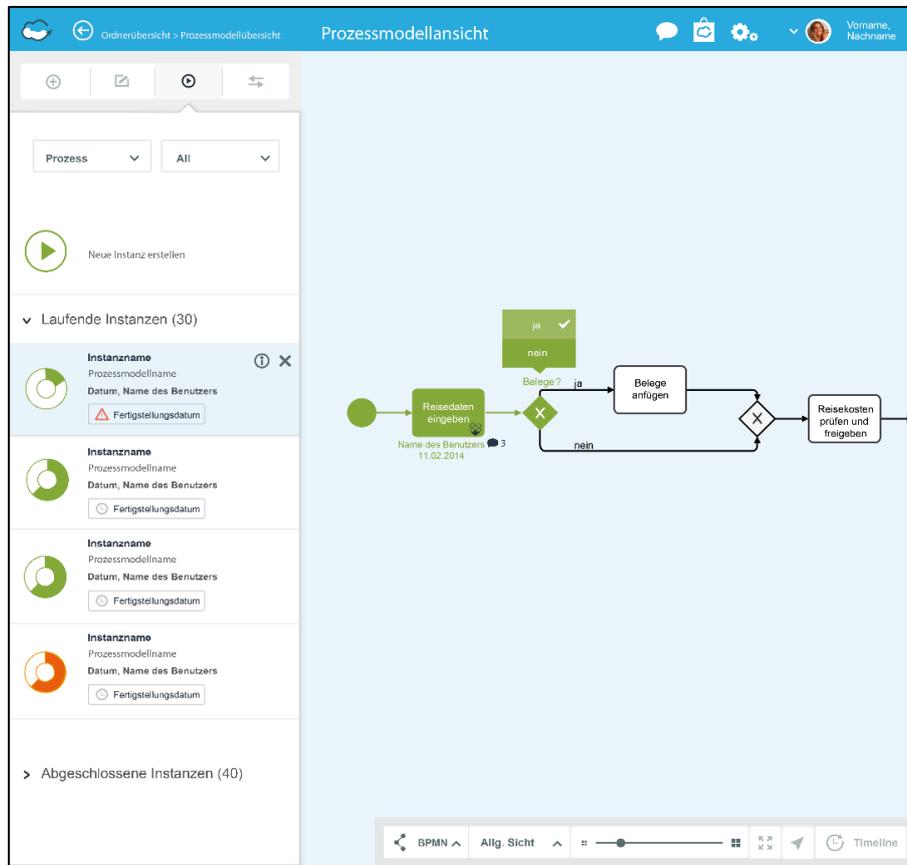


ABBILDUNG 124: INSTANZ IN AUSFÜHRUNGSANSICHT

Mittels Mausklick auf das Prozesselement, kann der Benutzer die Ausführung des Prozessmodells schrittweise vornehmen. Analog dazu passt sich die Anzeige des Fortschritts an. Durch die Sichtbarkeit des Fortschritts bekommt der Benutzer unmittelbar Feedback, wie weit er bereits mit der Ausführung fortgeschritten ist (siehe Kapitel 2.4.3).

Trifft der Benutzer auf ein XOR-Gateway, wird die Auswahl des auszuführenden Pfads über ein Pop-up-Menü mit Buttons realisiert (siehe Abbildung 124). Die Ausführungsansicht wird über den *Button* „X“, welcher sich rechts oben im Selektionsbereich der Instanz in der Sidebar befindet, geschlossen.

Weitere Eigenschaften zu einer Instanz können über den *Button* „i“, welcher für Information steht, abgefragt werden (siehe Abbildung 125). Wählt der Benutzer

diesen an, wir ein Untermenü für *Kommentare* und *Anhänge* sichtbar. Zudem ist ein roter Button mit der Aufschrift *cancel Instanz* präsentiert. Über diesen Button kann eine laufende Instanz *abgebrochen* werden, welche anschließend zu den *abgeschlossenen Instanzen* eingeordnet wird.

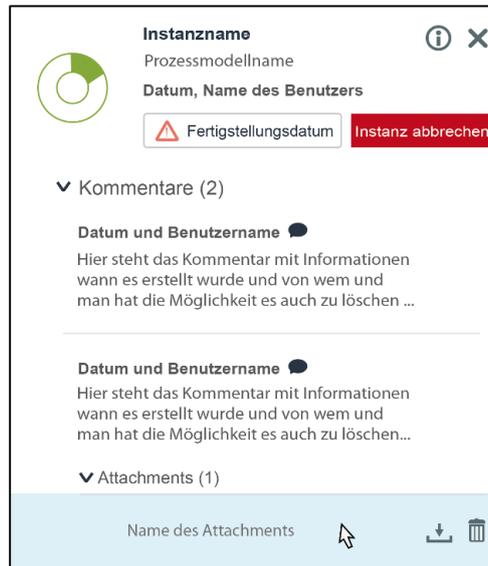


ABBILDUNG 125: INFORMATIONEN ZUR INSTANZ

Datenelemente

Datenelemente werden als Rechtecke mit Name in der Sidebar dargestellt. Ähnlich dem Windows 8-style UI von Microsoft, in der Apps als farbige Kacheln dargestellt sind, werden die Datenelemente ebenfalls farbige hervorgehoben (siehe Abbildung 126). Bei Mouse-Over über ein bereits hinterlegtes Datenelement, werden eingehende bzw. ausgehende Datenkanten präsentiert. Der Benutzer kann dadurch explorativ erkunden, wo er bereits Datenelemente hinterlegt hat. Datenkanten symbolisieren dabei den *Datenfluss*, welcher zwischen den Prozesselementen und den Datenelementen stattfinden. Generell können Datenelemente *gelesen* und *geschrieben* werden (siehe Anforderung ANF-11). Datenkanten, welche zu Prozesselemente führen, stellen dabei lesende Datenelemente dar. Datenkanten, welche zu den Datenelementen wegführen, repräsentieren schreibende Datenelemente. Aktivitäten, welche keine eingehenden oder ausgehenden Datenkanten enthalten, werden im Prozessmodell *ausgegraut* dargestellt. Dadurch wird der Fokus auf Prozesselemente gelegt, in der ein Datenfluss stattfindet.

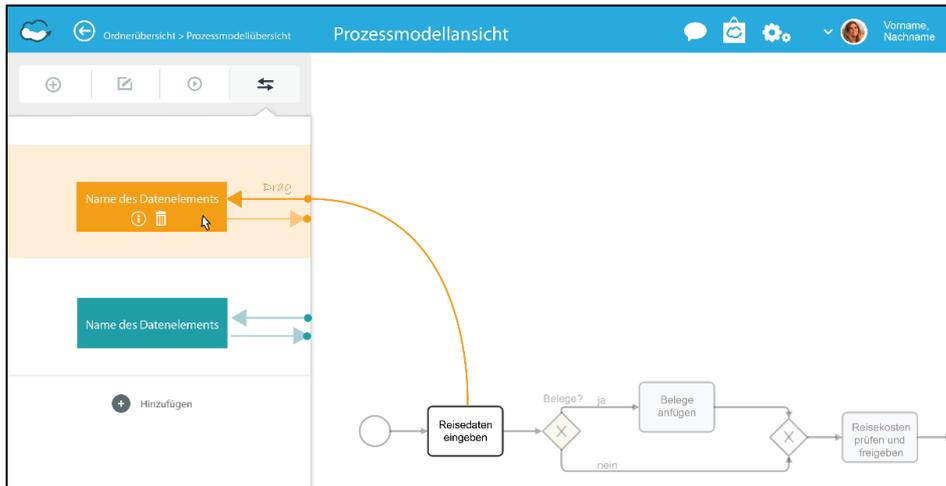


ABBILDUNG 126: SIDEBAR ZU DATEN

Das Setzen einer schreibenden oder lesenden Datenkante, erfolgt über eine Drag- & Drop-Aktion der kleinen, kreisrunden „Anfassern“, welche sich an den aus- bzw. eingehenden Datenkanten befinden.

Bei Mouse-Over über ein Datenelement werden zwei Buttons angezeigt. Durch Mausklick des Buttons „i“, werden Informationen zum Datenelement angezeigt. Das Datenelement vergrößert sich auf die Breite der Sidebar (siehe Abbildung 127). Über Textfelder können bereits Standardwerte gesetzt werden. Das Löschen des Datenelements bzw. das Schließen ist über die Buttons rechts oben im Datenelement realisierbar.

ABBILDUNG 127: INFORMATIONEN ZUM DATENELEMENT

Über den *Löschen-Button*, werden dem Benutzer alle Eingabe- und Ausgabeparameter dargestellt, welche jeweils gelöscht werden können (siehe Abbildung 128).

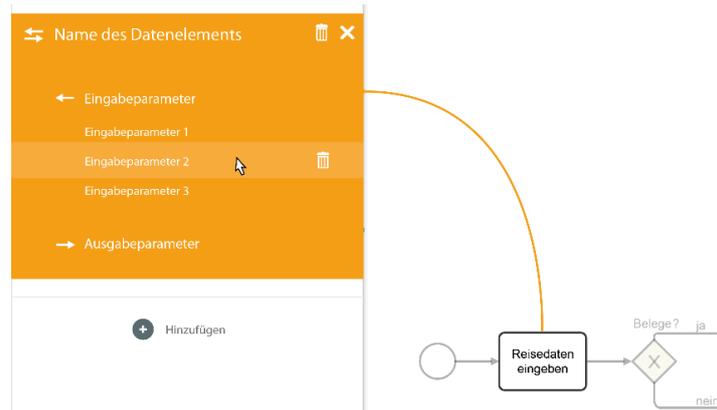


ABBILDUNG 128: DATENELEMENT LÖSCHEN

Können bei der Vergabe einer lesenden bzw. schreibenden Datenkante *mehrere Parameter* vergeben werden, wird ein Pop-up-Menü mit Buttons zu den jeweiligen Parametern angezeigt, in welcher der Benutzer eine Auswahl treffen kann (siehe Abbildung 129).

Unterhalb der bereits hinterlegten Datenelemente befindet sich ein *Hinzufügen-Button*. Über einen Mausklick auf den *Hinzufügen-Button*, wird eine Liste von Datenelementen als Pop-up-Menü dargestellt (siehe Abbildung 130).

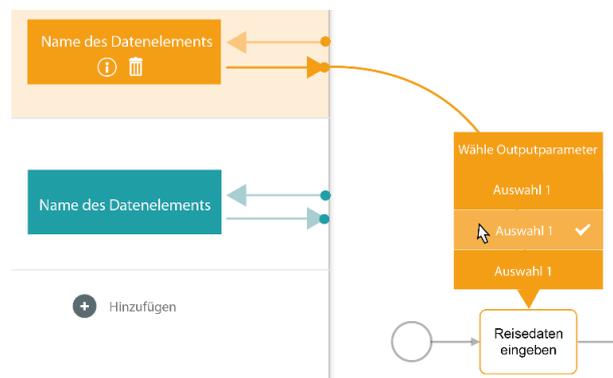


ABBILDUNG 129: DATENKANTE SETZEN

Mittels Vergabe des Namens des Datenelements und Auswahl eines Datenelements durch Selektion, wird ein neues Datenelement angelegt. Das ausgewählte Datenelement wird unterhalb der bereits hinterlegten Datenelemente angezeigt.

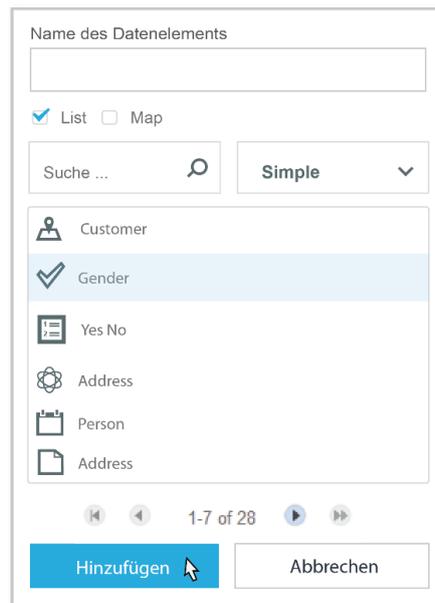


ABBILDUNG 130: DATENELEMENT HINZUFÜGEN

5.6.5 STORE

Der Store kann sowohl über die *Sidebar* als auch die *globale Navigation* erreicht werden. Wird auf das Store-Icon geklickt, legt sich der Dialog des Stores global über den zuletzt geöffneten Dialog. Zudem wird ein *Hinweisfeil* zum selektierten Store-Icon dargestellt (analog zur *Sidebar*). Der Store kann über den *Button „x“*, geschlossen werden und der Benutzer befindet sich wieder auf der zuletzt geöffneten Ansicht. Eine Bewertung mittels einer fünf-stufigen -Skala und die Anzeige des Preises beschreiben das Prozessmodell detaillierter (siehe Anforderung ANF-12). Möchte der Benutzer ein Prozessmodell kaufen oder sich weitere Informationen zum Prozessmodell einholen, selektiert er mit einem einfachen Mausklick das Prozessmodell (siehe Abbildung 131). In der aufgeklappten *Sidebar* werden die Eigenschaften des Prozessmodells (Prozessmodellbeschreibung, Bewertung, Anzahl an Downloads), sowie die Anzeige von bereits hinterlegten Kommentaren dargestellt. Der Benutzer kann selbst Kommentare hinterlegen. Die *Sidebar* ist konsistenter Weise analog zur *Sidebar Edit* gestaltet. Über den *Button Kaufen*, kann der Benutzer den Kauf des Prozessmodells tätigen. Der *Button* ist dabei bewusst *Grün* gestaltet, um den Benutzer zum Kauf zu animieren.

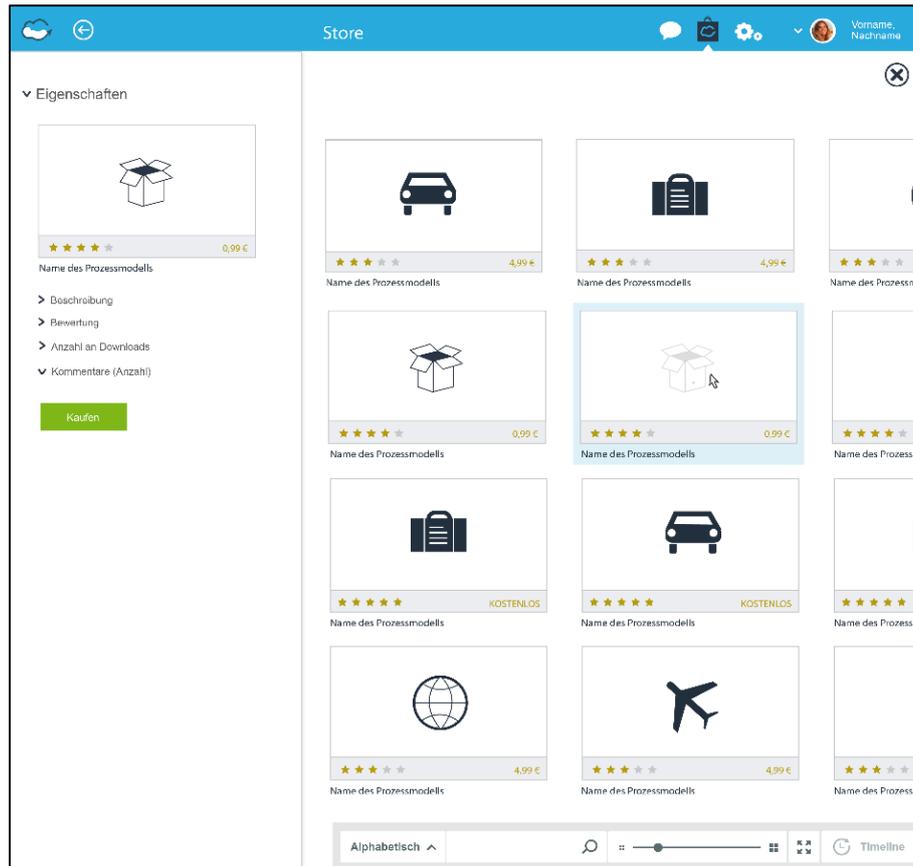


ABBILDUNG 131: SIDEBAR DES STORES

5.6.6 PROFILEINSTELLUNG

Einstellungen zum Benutzerprofil sind über das *Drop-down-Menü* zugänglich, welches sich bei Mausklick auf den nach unten zeigenden Pfeil mit Profilbild und Benutzername, öffnet. Neben dem Zugang zur Benutzereinstellung, kann sich der Benutzer über den Menüpunkt *Logout* vom BPMS abmelden (siehe Abbildung 132).

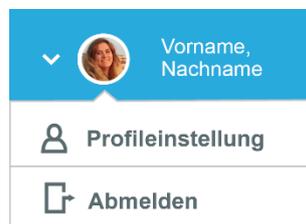
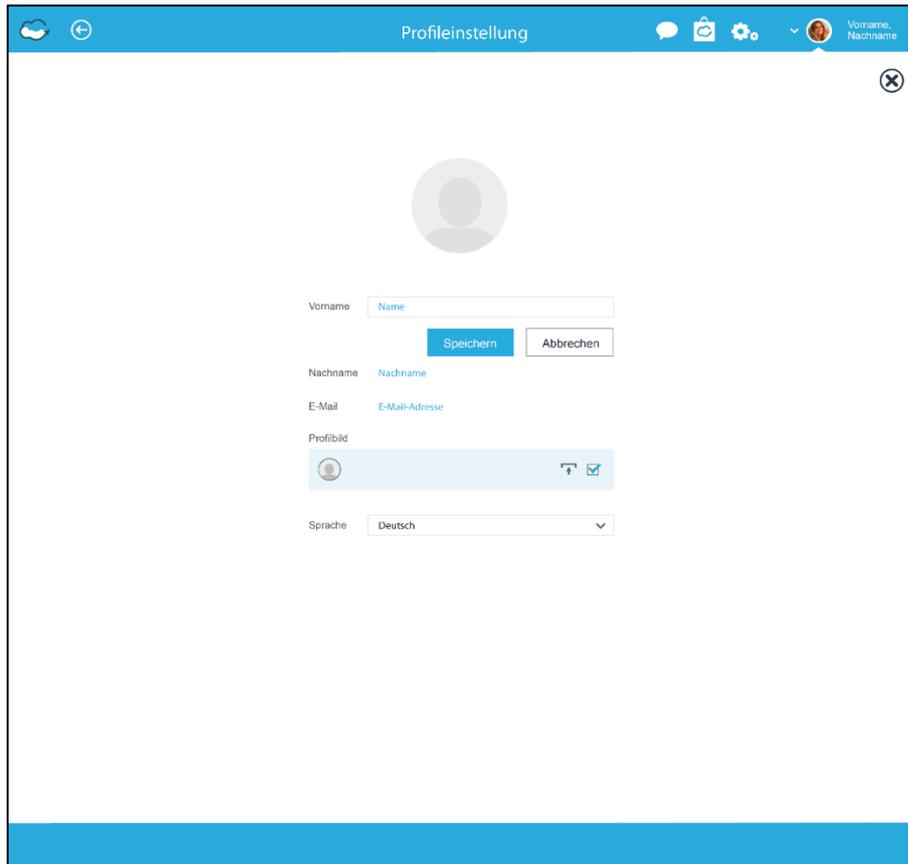


ABBILDUNG 132: BENUTZERPROFIL UND LOGOUT

Der Dialog der *Profileinstellung* legt sich ebenfalls global über den zuletzt geöffnete Dialog, welche ebenfalls über den *Button „x“* wieder verlassen werden kann.

**ABBILDUNG 133: PROFILEINSTELLUNG**

Die *Benutzereinstellung* ist in Anlehnung an die Ansicht *Anmeldung* bzw. *Account erstellen* angelehnt, da hier Profilkategorien vom Benutzer bestimmt werden können (siehe Abbildung 133). Der Vor- und Nachname, sowie die E-Mail-Adresse kann nachträglich editiert werden (siehe Anforderung ANF-15). Initial wird ein *Profilbild* eingesetzt. Ein Profilbild des Benutzers kann hinterlegt werden und verwendete Sprache des BPMSs ist zudem einstellbar.

5.6.7 TIMELINE MIT HISTORIE VON PROZESSMODELLEN

Im Dialog der *Timeline* wird die Historie von Prozessmodellen präsentiert. Eine *vertikale Linie* (sogenannte Heute-Linie) innerhalb der Timeline beschreibt, welche Aufgaben vom Benutzer erledigt werden müssen (siehe Anforderung ANF-13). Ähnlich einer To-Do-Liste erhält der Benutzer einen Überblick zu anstehenden Aufgaben. Neben der Anzeige des Fortschritts in der Farbe Grün, wird ein Teil des Kreises, welcher sich auf der Heute-Linie befindet, in Hellblau dargestellt. Der *hellblaue Anteil* beschreibt, wie weit die Instanz ausgeführt werden muss.

Rechts von der Heute-Linie, ist der Bereich der kommenden Woche hellrot eingefärbt. Instanzen, welche sich in diesem Bereich befinden, sollten innerhalb dieser Woche erledigt werden. Links von der Heute-Linie befinden sich Prozessmodelle und laufende und abgeschlossene Instanzen, welche bereits in der Vergangenheit liegen.

Initial werden Prozessmodelle zu Beginn mit einem Prozessmodell-Icon dargestellt. Wurde über die Zeit das Prozessmodell bearbeitet (z.B. neue Prozesselemente oder Datenelemente hinterlegt), wird dies in der Timeline durch entsprechende Icons dargestellt. Dabei werden die gleichen Icons (Elemente, Edit, Run und Daten), welche bereits in der Menübar verwendet werden, genutzt. Zu den einzelnen Kreisen kann sich der Benutzer durch Mouse-Over weitere Informationen einholen.

Abbildung 134 zeigt den Mouse-Over eines Edit-Icons, das ein Pop-up-Menü mit Informationen anzeigt. Zudem wird der Name des Benutzers, das Datum und ein *Link* zur Editierung von Prozessmodellen zu Verfügung gestellt. *Links* sind in Hellblau gestaltet. Dadurch weiß der Benutzer, dass es sich um einen Link handelt. Laufende Instanzen sind in der Farbe *Grün* eingefärbt, welche als Startpunkt das *Run-Icon* beinhalten. Das Run-Icon assoziiert der Benutzer mit dem Erstellen einer Instanz, d.h. die Wiedererkennung des Icons ist gegeben. Durch die farbliche Hervorhebung von *laufenden Instanzen*, können Prozessmodelle und Instanzen differenziert werden. Der zeitliche Verlauf von Instanzen wird oberhalb der zugehörigen Prozessmodelle angezeigt, da Instanzen eine Ausführungsinstanz von Prozessmodellen darstellen. Die *Skala des zeitlichen Verlaufs* eines Prozessmodells wird als *Grundlinie* unterhalb des zeitlichen Verlaufs der Prozessinstanzen dargestellt. Da von einem Prozessmodell mehrere Instanzen erstellt werden können, stellt das Prozessmodell das Fundament der später erstellten Prozessinstanzen dar.

Durch horizontales Scrollen kann durch die entsprechende Timeline navigiert werden und über zwei *Schieberegler*, die Zeitspanne bestimmt werden. Die *Miniaturvorschau* der Timeline mit Schieberegler kann über den Button, welcher sich rechts unten im Fenster befindet, eingeklappt werden. Oberhalb der Miniaturvorschau befindet sich die Display-Bar. In dieser kann von einer *linearen Sicht* der Timeline auf eine kompaktere Darstellung als *Höhenprofil* umgeschaltet werden. Zudem ist die

Anzeige von *Nachrichten* und *laufenden Instanzen* über die Display-Bar ein- bzw. ausblendbar.

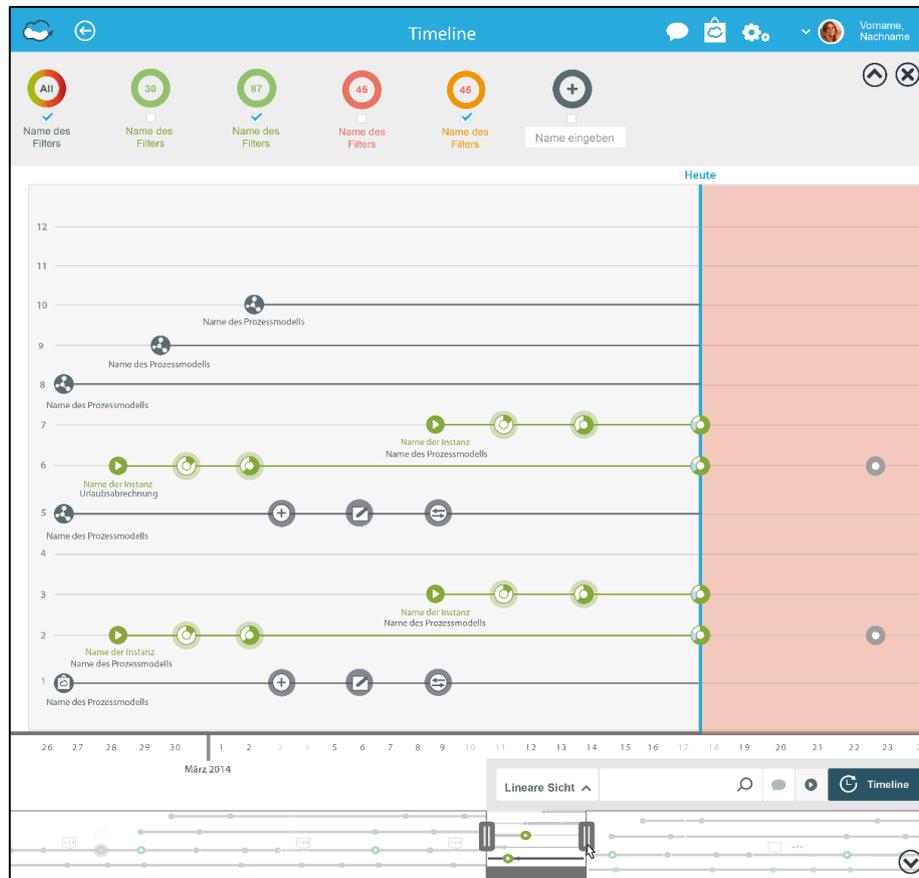


ABBILDUNG 134: TIMELINE MIT HISTORIE ZU PROZESSMODELLEN

Oberhalb der Timeline befinden sich *Kreise*, welche als *Filter* fungieren. Initial ist der bunte Kreis, welcher aus den Farben *Grün*, *Orange* und *Rot* besteht, dargestellt. Dieser gibt die Sicht auf alle Prozessmodelle und Instanzen frei, auf welcher der Benutzer das Recht hat, diese *anzusehen*. Über den Kreis mit *Plus-Icon*, können weitere Filter gesetzt werden.

In Abbildung 135 ist das Pop-up-Menü für das Anlegen eines neuen Filters, als auch der neu erstellte Kreis in Grau dargestellt. Dadurch wird die Zusammengehörigkeit beider Interaktionselemente hervorgehoben (siehe Kapitel 2.3.1).



ABBILDUNG 135: TIMELINE ZU FILTER SETZEN

Ein angelegter Kreis ist vollständig wieder löscher. Durch Mouse-Over über einen Kreis, wird ein Icon für das Löschen des Kreises, dargestellt. Zudem wird der Benutzer über einen Tool-Tip darauf hingewiesen, dass er über das Icon den angelegten Kreis löschen kann (siehe Abbildung 136).

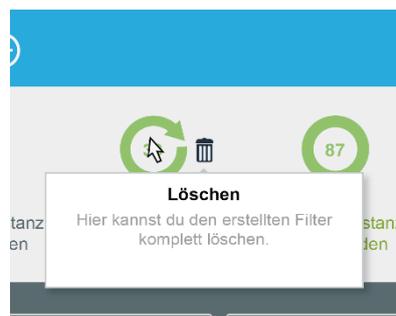


ABBILDUNG 136: FILTER LÖSCHEN IN TIMELINE

Die *Farben der Kreise* symbolisieren dabei die Art des Filters. Ein grüner Kreis symbolisiert laufende Instanzen, ein oranger Kreis stellen Instanzen dar, welche nicht im Aufgabenbereich des Benutzers liegen und abgeschlossene Instanzen werden durch einen roten Kreis dargestellt. Diese Farbanalogie kennt der Benutzer bereits aus der Prozessausführung. Die Timeline kann über den Timeline-Button in der Display-Bar, geschlossen werden. Des Weiteren ist dies auch über den *Button X*, welcher sich oben rechts im Fenster befindet, möglich. Dieser Button wird zusätzlich für das Schließen der Timeline angeboten, da der Benutzer diesen Schließen-Button bereits aus dem *Store* und *Benutzereinstellung* kennt.

5.6.8 EINSTELLUNGEN

In der globalen Navigation ist ein *Einstellungen-Icon* dargestellt. Über einen Mausklick auf das *Einstellungen-Icon* erreicht der Benutzer die *Einstellungen-Ansicht*.

Über die Menü-Bar können Einstellungen zu *Organisationseinheiten*, *Plug-ins*, *Datenelemente* und *Prozessmodellfilter* vorgenommen werden. Die Menü-Punkte in der Menü-Bar werden textuell beschrieben, da der Benutzer den Dialog Einstellungen eher sporadisch nutzt (siehe Kapitel 2.4.3.). Folglich wird die Menü-Bar nicht mit Icons dargestellt.

In der *initialen* Ansicht werden über eine Sidebar zum Menüpunkt *OrgModel*, Organisationseinheiten präsentiert, welche sich aus *Rollen* und *Gruppen* von Benutzern zusammensetzen. Menüpunkte sind generell mit *Icon* und *Name* beschriftet. Je nach Auswahl eines Menüpunktes können spezielle Einstellungen vorgenommen werden.

Organisationseinheit

Einer *Organisationseinheit* können Gruppen und Rollen zugewiesen werden. Gruppen und Rollen bestehen aus mehreren, einzelnen Benutzern. Diese Hierarchisierung ist durch eine *Baum-Navigation* in der Sidebar realisiert.

Neben der Namensvergabe und dem Hochladen eines Icons, welche die Organisationseinheit repräsentiert, können *Gruppen-* und *Prozessmodellrechte* gesetzt werden. Zudem können neue *Vertreter*, *Rollen* und *Gruppen* hinzugefügt werden (siehe Abbildung 137). Ein gleichbleibendes Interaktionsmuster mit der Verwendung von gleichen bzw. ähnlichen Interaktionselementen ist dabei gewährleistet. Die Menüs für Gruppen- und Prozessmodellrechte ist beispielsweise an das Menü der Benutzerrechte angelehnt. Sowohl das visuelle Design als auch die Verwendung der Interaktionselemente ist dabei gleichgeblieben.

Bereits angelegte Benutzer werden in der Sidebar unterhalb der Organisationseinheiten aufgeführt. Zudem können weitere Vertreter über den Button *Hinzufügen* angelegt werden. Dies erfolgt über die Vergabe des Vor- und Nachnamen, der E-Mail-Adresse sowie dem Passwort.

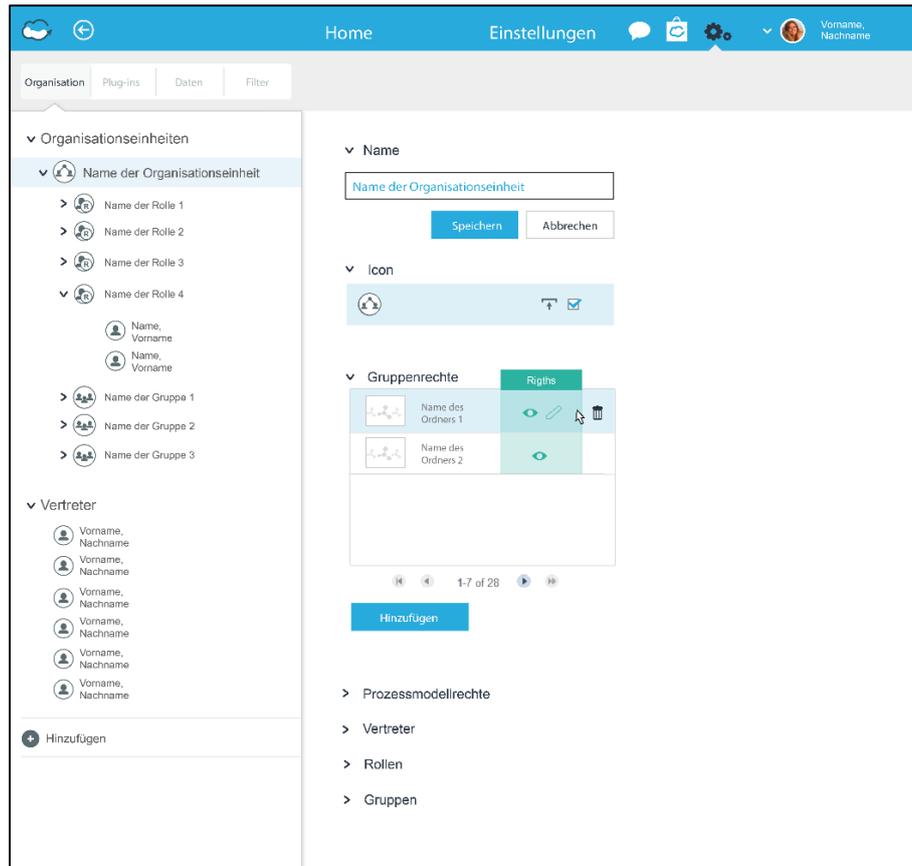


ABBILDUNG 137: EINSTELLUNGEN VON ORGANISATIONSEINHEITEN

Plug-ins

In der Sidebar des Menüpunkts *Plug-ins* werden bereits angelegte Plug-ins mit Namen und zugehörigem Icon präsentiert. Zu jedem Plug-in kann nachträglich der Name, das Icon, sowie die lesenden oder schreibenden Parameter eines Datenelements editiert und gelöscht werden. Auch hier kann über den *Hinzufügen-Button* ein neues Plug-in erstellt werden. Da mehrere lesende bzw. schreibende Parameter vorliegen können, sind diese als Untermenüs aus- bzw. einklappbar (siehe Abbildung 138). Dadurch wird eine übersichtliche Darstellung gewährleistet.

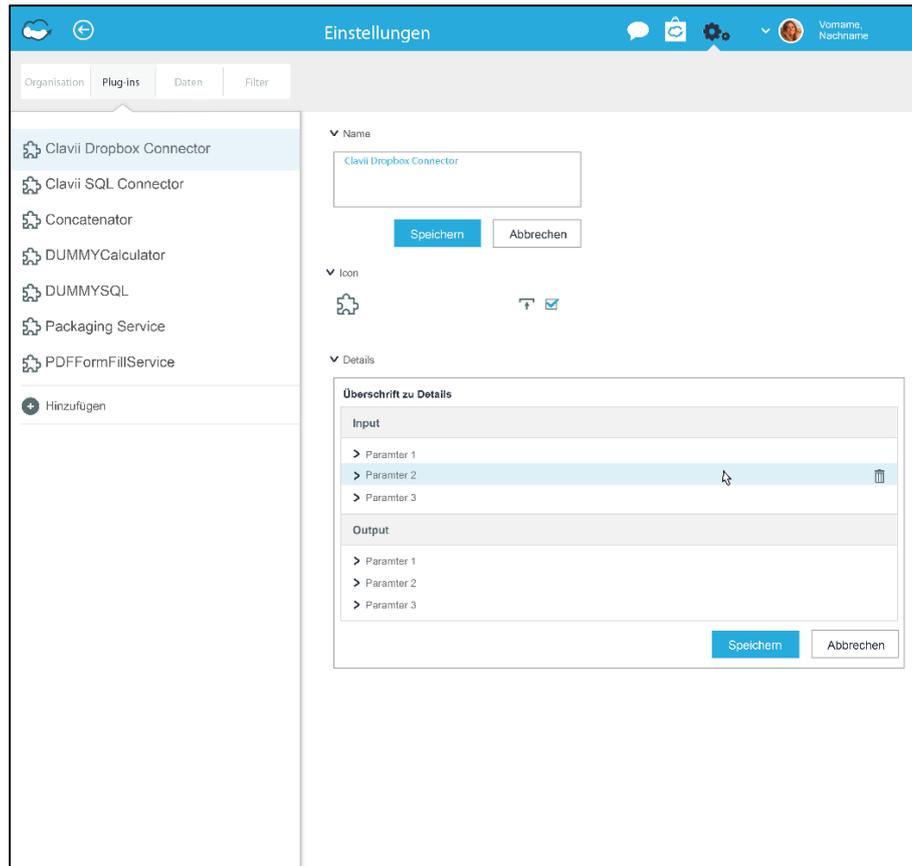


ABBILDUNG 138: EINSTELLUNGEN VON PLUG-INS

Datenelemente

Wie bereits in der Sidebar der Organisationseinheiten, wird auch hier eine Baum-Navigation verwendet, da Datenelemente aus mehreren Datentypen aufgebaut sein können. Im BPMS werden Datenelemente als farbige Rechtecke präsentiert. Die Farbe jedes Datenelements kann dabei auf Wunsch verändert werden (siehe Abbildung 139). Unter *Details* können abhängig des ausgewählten Datenelements weitere Einstellungen vorgenommen werden.

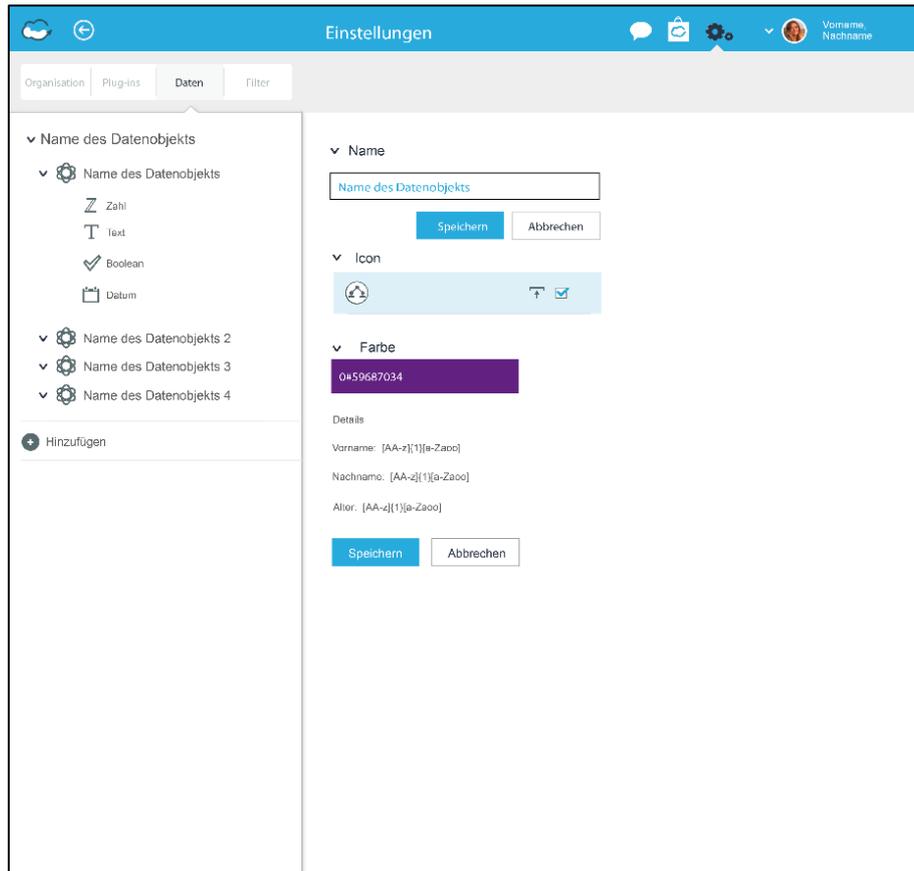


ABBILDUNG 139: EINSTELLUNGEN VON DATENELEMENTEN

Prozessmodellfilter

Standardmäßig werden die Prozessmodellfilter *Meine Aktivitäten*, *Organisatorische Aktivitäten*, *Technische Aktivitäten* und *Benutzer-Aktivitäten* angeboten. Diese sind auch in der Sidebar zum Menüpunkt *Filter* aufgelistet, welche nachträglich durch den *Namen* und die *PQL-Query* editiert werden können.

Zudem kann der Benutzer über den *Button Hinzufügen* selbst einen neuen Filter anlegen (siehe Abbildung 140).

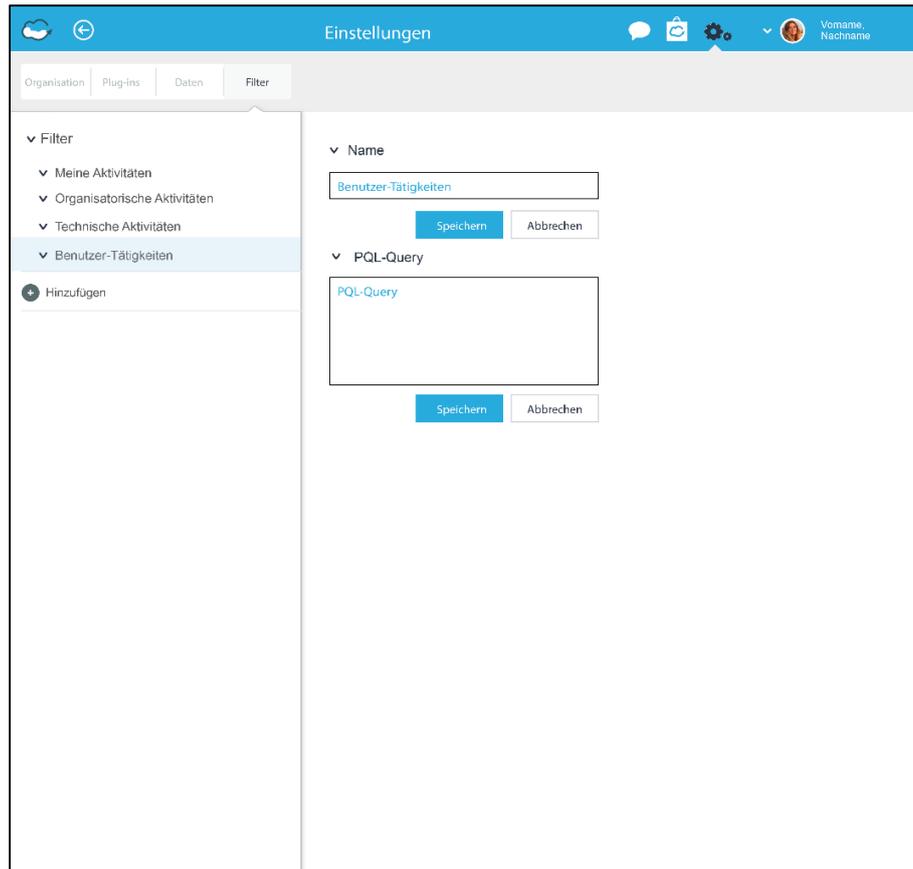


ABBILDUNG 140: EINSTELLUNGEN VON FILTERN

5.6.9 DETAILENTWURF AN HAND VON USE-CASES

Im Folgenden wird der Detailentwurf des BPMS an Hand dem Use Case *Aktivität einfügen* (siehe Tabelle 16) nochmals verdeutlicht (siehe Abbildung 141). Dieser Use Case veranschaulicht dabei das Interaktionsdesign des BPMS. Die Schritte 1-5 werden dabei vom Benutzer durchgeführt, wenn er eine neue Aktivität in das Prozessmodell einfügen möchte.

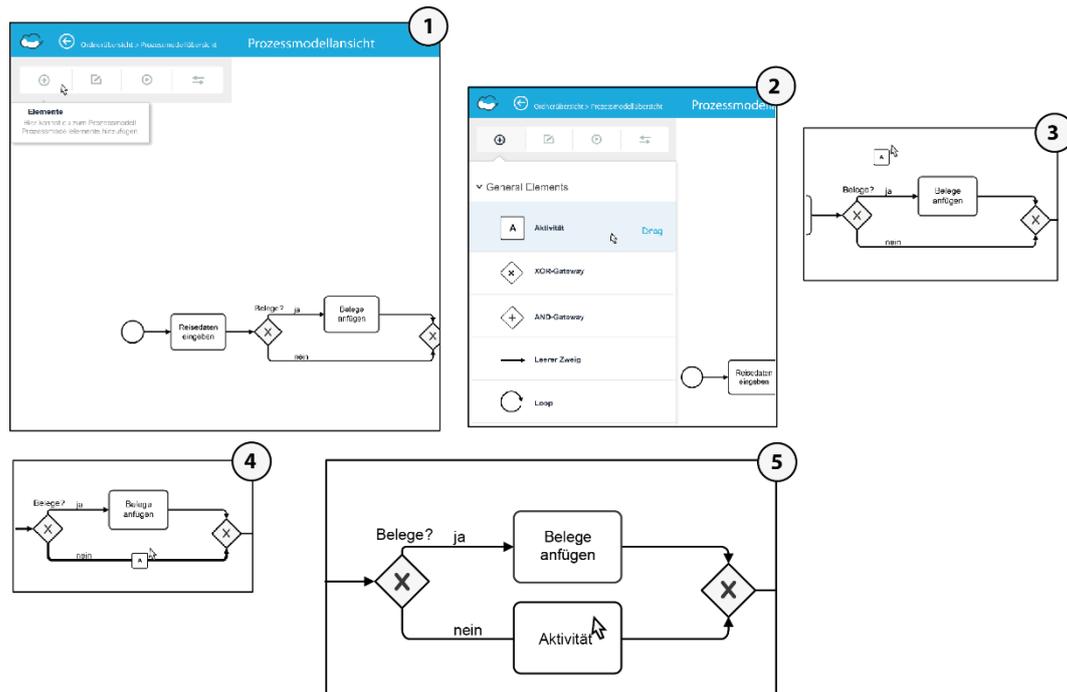


ABBILDUNG 141 DETAILENTWURF ZU AKTIVÄT EINFÜGEN

5.7 ZUSAMMENFASSUNG

Alle Designentscheidungen bzgl. Interaktionsdesign, Navigationskonzept sowie dem visuellen Design sind im fertigen UI-Entwurf zusammengeführt. Bei der Entwicklung eines *Interaktionsdesigns*, wird zunächst der *Interaktionsstil* des BPMS, welcher sich aus der *Formulareingabe*, der *Menüauswahl* und der *direkte Manipulation* zusammensetzt, bestimmt [12]. *Funktionsblöcke*, welche aus den Anforderungen (siehe Kapitel 4) und Use Cases abgeleitet werden können, werden durch *Interaktionselemente* detaillierter ausgearbeitet. Mit Hilfe von *Wireframes* wird das Interaktionskonzept erstellt. Dabei wird darauf geachtet, dass der Benutzer möglichst effektiv, effizient und zufriedenstellend seine Ziele erreichen kann. Zudem wird darauf geachtet, dass durch die Verwendung von gleichen Interaktionselementen ein *Interaktionsmuster* gegeben ist. Analog dazu erfolgt die Erarbeitung eines *Navigationskonzeptes*, in welcher der *Navigationsplan* und die *Elemente einer Navigation* vorgestellt sind. Das *visuelle Design* befasst sich mit der grafischen Ausgestaltung der Wireframes des Interaktionsdesigns. Im visuellen Design wird das *Farbkonzept*, die *Affordance*, die *Typografie*, sowie *Icons*, welche im BPMS ihren Einsatz finden, bestimmt.

Im Anschluss wird der fertige *Interface-Entwurf* des BPMSs präsentiert, in welcher alle Anforderungen (siehe Kapitel 4) berücksichtigt wurden (siehe Abbildung 142).

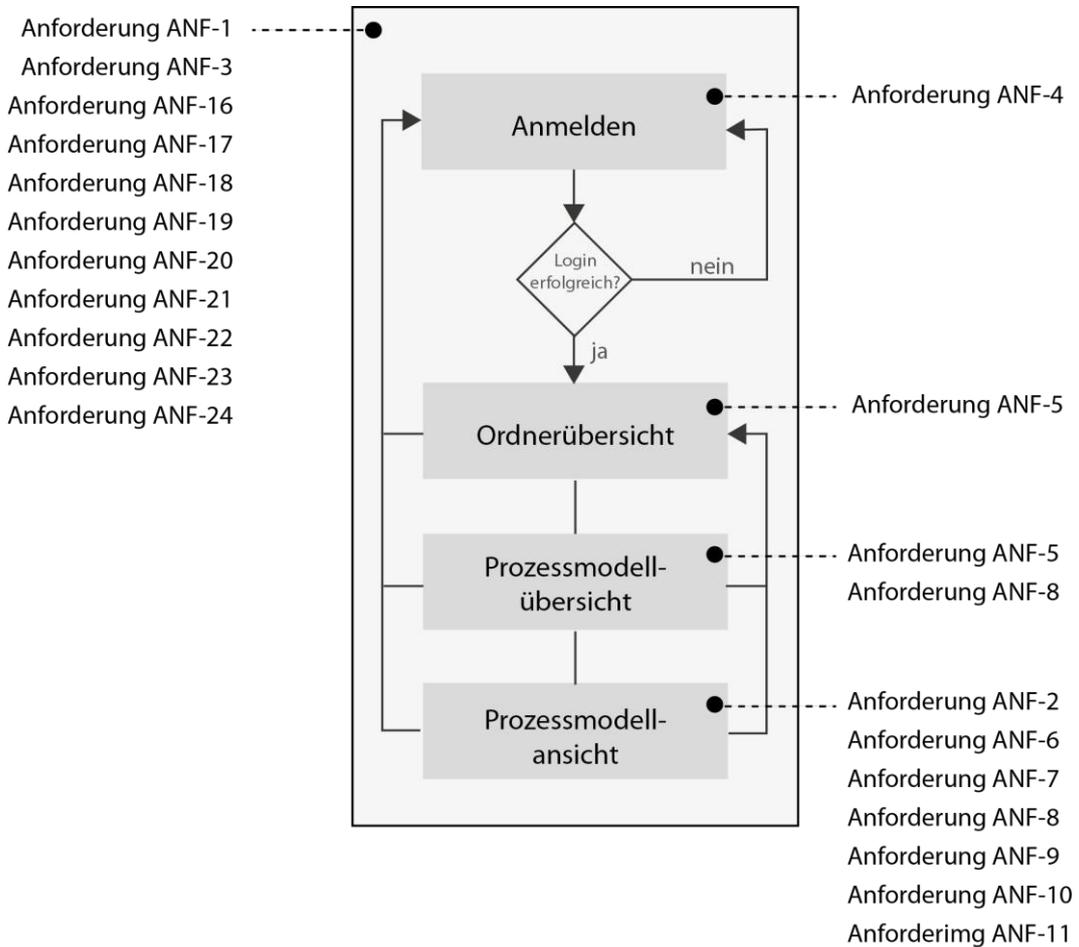


ABBILDUNG 142 ANFORDERUNGEN FÜR DEN UI-ENTWURF

Dabei werden die erarbeiteten Screens des UI-Entwurfs präsentiert. Für die Implementierung des UI-Entwurfs sind [32, 30] zuständig. Der UI-Entwurf wurde im *Flat-Design* umgesetzt. Daher wurde auf die Stilrichtung des Skeuomorphismus im UI-Entwurf verzichtet. Im Fokus des UI-Entwurfs steht ein schlichtes und übersichtliches Design, daher ist die Informationsarchitektur gering gehalten. Gründe für getroffene Designentscheidungen, werden durch *Usability-Guidelines* und *Style-Guides* begründet.

6 EVALUATIONEN UND TEST

Der *Usability-Test* stellt einer der bekanntesten Methoden der Evaluation der Gebrauchstauglichkeit dar. Dabei simuliert der Usability-Test einen Praxisfall mit typische Anwendungen des BPMSs, welche bearbeitet und anschließend bewertet werden [48]. Ziel des Usability-Tests ist es dabei, weitestgehend alle *Usability-Probleme* aufzudecken. Der Usability-Test erfolgt an Hand von *Probanden*, welche später auch die zukünftigen Benutzer des BPMSs darstellen. Dabei wird beobachtet, wie gut diese mit den Prototypen Interaktionsszenarien lösen können [12]. Da es sich beim Prototyp des BPMS, um einen *klickbaren Prototypen* handelt, können keine *quantitativen Aspekte* z.B. die Zeit zum Lösen einer Aufgabe bewertet werden. Folglich kann das Antwortzeitverhalten, wie z.B. die Zeit, zum Lösen einer Aufgabe gemessen werden [8].

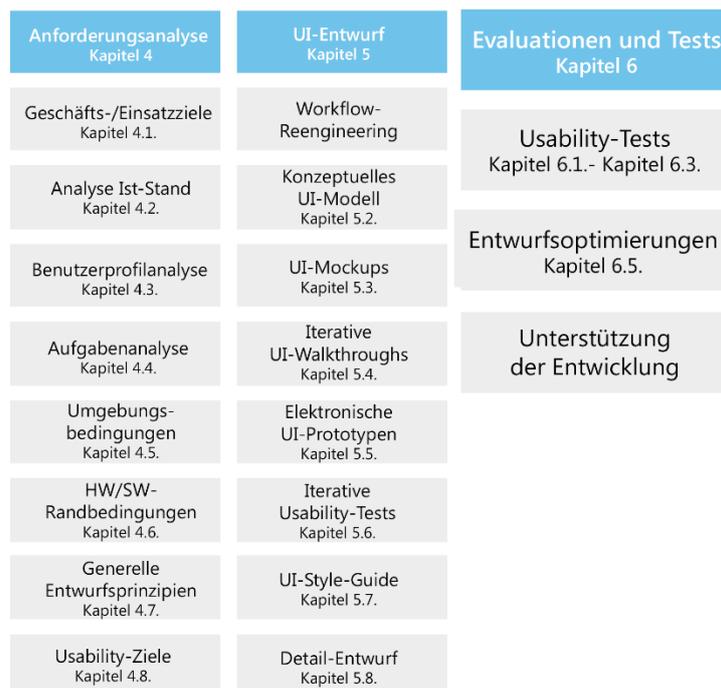


ABBILDUNG 143 EVALUATIONEN UND TESTS

Der Ablauf eines Usability-Tests umfasst eine Reihe von Schritten. Daher ist eine ordentliche Planung zwingend notwendig, um die einzelnen Schritte von der *Vorbereitungsphase* bis hin zur *Auswertung* des Usability-Tests sauber durchführen zu können [12]. In der *Vorbereitungsphase* (siehe Kapitel 6.1) werden die am Usability-

Test beteiligten Probanden vorgestellt, sowie das *Usability-Labor* und der *Prototyp*, welcher für den Usability-Test zum Einsatz kommt (siehe Abbildung 143). Zudem werden die eingesetzten *Interaktionsszenarien* und *Fragebögen*, sowie die *Mess-technik* genauer erläutert. In Kapitel 6.2 und Kapitel 6.3 wird der *Testdurchlauf* und die *Durchführung des Usability-Tests* vorgestellt, die Ergebnisse der *Datenauswertung* in Kapitel 6.4 präsentiert und *Entwurfsoptimierungen* aus den Ergebnissen abgeleitet (siehe Kapitel 6.5.).

6.1 VORBEREITUNGSPHASE DES USABILITY-TESTS

In der *Vorbereitungsphase* werden passende Aufgaben formuliert, welche die zu prüfenden Teile des BPMSs vollständig abdecken. Diese werden in einzelne *Interaktionsszenarien* unterteilt [12]. Des Weiteren wird eine Auswahl an *Fragebögen* getroffen, welche zum Einsatz kommen. An Hand von *Fragebögen* können Probanden subjektive Eindrücke über den Prototypen des BPMS mitteilen. Diese werden in Kapitel 6.1.5 vorgestellt. In Tabelle 26 ist zusammenfassend dargestellt, welche Entscheidungen in der Vorbereitungsphase getroffen wurden.

Entscheidung	Beschreibung
<i>Ziel der Untersuchung</i>	Das BPMS wird auf seine Gebrauchstauglichkeit überprüft.
<i>Methodik</i>	Es findet eine <i>summative</i> Evaluation statt, welche gegen Ende der Entwicklung des BPMSs stattfindet. Als Methode kommt ein Usability-Test zum Einsatz. Für den Ablauf werden fünf Interaktionsszenarien genutzt.
<i>Prototyp</i>	Als Prototyp kommt ein <i>klickbarer Prototyp</i> zum Einsatz. Dabei werden <i>Screenshots</i> verwendet, welche miteinander verlinkt werden, um ein interaktives Storyboard generieren zu können. Für die Erstellung des klickbaren Prototyps wird <i>in-Vision</i> eingesetzt [33].
<i>Probanden</i>	Bei den Probanden handelt es sich um eine heterogene Zusammensetzung von sechs Probanden, welche die Zielgruppe des BPMSs darstellen.

<i>Zeitraum der Untersuchung</i>	Der Usability-Test findet in der zweiten Februarwoche 2014 statt. Die Ergebnisse des Usability-Tests werden anschließend im Entwicklungsteam besprochen. Verbesserungen werden nachträglich in das BPMS aufgenommen.
----------------------------------	--

TABELLE 26: PLANUNG DES USABILITY-TESTS

6.1.1 PROBANDEN FÜR DIE EVALUIERUNG DES BPMS

Stellen Sie sich vor, Sie wären ein Ladenbesitzer. Gerade haben Sie beobachtet, wie eine ältere Dame im Eingangsbereich über eine hervorstehende Türschwelle stolpert. Kurz darauf geschieht einem jungen Mann dasselbe. Würden Sie die Schwelle ersetzen oder warten, bis weitere Personen straucheln? [11]

Dieses Zitat beschreibt eine Problematik aus dem Alltag und kann auf den *Usability-Test* übertragen werden. Folglich werden für das BPMS *Stolpersteine* zu identifiziert. Um ein *Usability-Problem* zu erkennen, ist es nicht notwendig, eine hohe Anzahl an Probanden beim Usability-Test zu beobachten. Es genügen qualitative Aussagen, d.h. eine *quantitative Methode* mit vielen Probanden ist nicht notwendig [11]. Um 80% der Usability-Probleme des BPMS aufdecken zu können, reichen fünf Probanden aus [49]. Für die Evaluierung des BPMSs werden folglich fünf Probanden ausgewählt. Da das BPMS sowohl für Experten, als auch für Novizen ausgelegt ist (siehe Anforderung ANF-3), besteht die Auswahl der Gruppe von Probanden aus einer *heterogenen Zusammensetzung*, d.h. Faktoren wie *die Computererfahrung, Alter, Geschlecht, Ausbildung* und *Beruf* sind dabei verschiedenartig.

6.1.2 SELEKTION VON TESTLEITER UND BEOBACHTER

Neben den Probanden, müssen ein *Testleiter* und ein *Beobachter* bestimmt werden. Der Testleiter dient dabei als *Ansprechpartner* für den Probanden und muss im Stande sein alle Fragen beantworten zu können. Des Weiteren sind Fähigkeiten wie soziale Kompetenz und Interviewerfahrungen unabdingbar. Ein *Leitfaden* für den Testleiter steht ihm dabei als Orientierungshilfe zur Verfügung (siehe Anhang F). Aufgabe des Testleiters ist es, den Proband durch den Usability-Test zu führen. Dazu stellt sich Jens Kolb zur Verfügung, da er die nötige Fachkompetenz im Kontext von BPMS verfügt. Zudem stellt er eine unbefangene, neutrale Person dar, da er nicht für die Entwicklung des BPMS zuständig ist. Für die Rolle des *Beobachters*,

wird eine Person zugeordnet, welche zugleich auch für das Konzept und Design des BPMSs zuständig ist, da diese das Bedienkonzept des BPMSs gut kennt. Aufgabe des Beobachters ist es, alle Auffälligkeiten des Probanden in einer *Beobachtertabelle* festzuhalten (siehe Anhang E).

6.1.3 BESCHREIBUNG DES USABILITY-LABORS UND DES PROTOTYPS

Der Usability-Test ist für eine *mobile Lösung* konzipiert, d.h. der Usability-Test findet nicht stationär in einem festen Usability-Labor statt. Dadurch kann eine *realistische Arbeitsumgebung* geschaffen werden. Der Prototyp besitzt die Bandbreite der Funktionalitäten des BPMS, um den Probanden einen Gesamteindruck des BPMS vermitteln zu können. Weiter können einzelne Teile des BPMSs, also Systemaspekte, realistisch erprobt werden. Das Interface des BPMS ist nahezu vollständig ausgearbeitet, jedoch verbirgt sich noch keine Funktionalität dahinter. Der *Prototyp* ist als Storyboard realisiert, d.h. einzelne Screenshots des BPMS werden an Hand einer festen Handlungskette gezeigt [8]. Die einzelnen Screenshots werden mit Hilfe von *inVision* in einem klickbaren Prototyp fürs Web übergeführt. InVision stellt dabei eine Plattform für *Prototypen*, *Kollaborationen* und *Workflows* dar [33]. Die Screenshots werden auf die Plattform hochgeladen und miteinander so verlinkt, dass Interaktionsszenarien realisiert werden können. Dabei kann der Proband ausschließlich mittels *Mouse-Over* oder *Mausklick* durch den Prototypen navigieren. Bereiche, welche nicht durch Mouse-Over oder Mausclick hinterlegt sind, können nicht ausgeführt werden bzw. reagieren nicht auf Maus-Aktionen. Da nicht alle möglichen Bedienungswege für die Probanden offen stehen bzw. nicht alle Bereiche von Screenshots interaktiv bedienbar sind, kann es zu Misserfolgen bei der Bedienung kommen. Dies stellt eine grundsätzliche Kritik dar, da die Sichtbarkeit des Systemstatus nicht konsistent verfolgt wird (siehe Kapitel 2.4.3).

6.1.4 INTERAKTIONSSZENARIEN

An Hand von Interaktionsszenarien erhalten die Probanden einen Einblick in die Bedienung und der Funktionalität des BPMSs. Insgesamt stehen fünf Interaktionsszenarien zur Verfügung, welche unterschiedliche Teilaspekte des BPMSs prüfen (siehe Tabelle 27).

Interaktionsszenarien	Beschreibung
<i>Szenario 1</i>	Im Szenario 1 meldet sich der Proband am BPMS an. Das Prozessmodell <i>Reiseantrag</i> wird in der Prozessmodellübersicht editiert (d.h. Benutzerrechte löschen) und der vorkonfigurierte <i>Reisekostenabrechnungsprozess</i> wird aus dem Store gekauft.
<i>Szenario 2</i>	In Szenario 2 wird das Prozessmodell <i>Reisekostenabrechnung</i> in der Prozessmodellansicht in der Prozessmodelldarstellung BPMN betrachtet und ausgeführt.
<i>Szenario 3</i>	Die Prozessmodelldarstellung wird auf die Transit-Map geändert und ein neue Aktivität eingefügt und editiert (Name und Benutzerrechte)
<i>Szenario 4</i>	Die Prozessmodellansicht wird durch das Setzen des Prozessmodellfilters <i>meine Aufgaben</i> geändert und ein neues Datenelement mit Datenkante hinterlegt. Die Änderung wird in der Prozessausführung angesehen.
<i>Szenario 5</i>	Die Historie des Prozessmodells mit einzelnen Events des Prozessmodells wird mittels Mouse-Over in der Timeline untersucht und eine Nachricht geöffnet.

TABELLE 27: ÜBERBLICK DER INTERAKTIONSSZENARIEN

In Anhang G sind die einzelnen Interaktionsszenarien im Detail beschrieben. Die einzelnen Szenarien für die Probanden sind dabei so gestaltet, dass sie gut beschrieben sind, aber nicht zu trivial zu lösen sind. Vielmehr sollen die einzelnen Teilaspekte des BPMSs verwendet werden, um anschließend Aussagen dazu treffen zu können. Die Kernaufgaben des BPMS stellen die Prozessmodellierung und Prozessausführung dar, was sich in den Interaktionsszenarien widerspiegelt. Folglich kann dadurch überprüft werden, ob die Verschmelzung der Modellierungs- mit der Ausführungsebene in ein BPMS wünschenswert und verständlich umgesetzt ist (siehe Anforderung ANF-2).

6.1.5 FRAGEBÖGEN FÜR BEWERTUNG DES BPMS

Der Vorteil eines Fragebogens liegt darin, dass es sich um eine erlebnisnahe Bewertung handelt. Je nach Ausprägung des Fragebogens, können unterschiedliche Aspekte evaluiert werden. Generell ist ein Fragebogen aus einer Reihe von Fragen zusammengefasst, welche als *Items* bezeichnet werden. Das Antwortformat der Items kann dabei von Antwortoptionen bis hin zu Freitext variieren. Die Konstruktion eines Fragebogens, welche die *Hauptgütekriterien* wie *Objektivität*, *Reliabilität* und *Validität* erfüllen, ist immens aufwendig [12]. Es werden *standardisierte Fragebögen* für die Evaluation des BPMS eingesetzt. Diese beziehen sich auf generelle Aspekte, welche zur Beurteilung des BPMSs beitragen.

Für die Usability-Evaluation des BPMS wird auf drei standardisierte Fragebögen zurückgegriffen, in denen bereits die Reihenfolge, die Formulierung und das Antwortformat fest vorgegeben sind [8]. Neben diesen eingesetzten Fragebögen, werden unterstützend *Kontextinformationen* über die Probanden eingeholt, wie beispielsweise das *Alter* und *Geschlecht*. Dadurch können Ergebnisse differenzierter betrachtet werden [12].

ASQ

Der *After Scenario Questionnaire* Fragebogen (ASQ) wird jeweils nach Szenario 1-5 eingesetzt [50]. Folglich wird jedes Szenario nach Abschluss durch den Probanden bewertet. Die Bewertung erfolgt an Hand von drei Items, welche sich auf die *hypothetischen Bestandteile* von Usability beziehen. Item 1 beinhaltet den Aspekt zur *Effektivität*, d.h. wie leicht die Aufgabe zu erledigen ist. Die *Effizienz* wird durch Item 2 ermittelt, d.h. die Zufriedenheit mit dem zu interagierenden Prototypen. Item 3 bezieht sich auf den Aspekt der Unterstützung bzw. Hilfe bei der Aufgabenerledigung (siehe Abbildung 144). Das *Antwortformat* besteht aus einer *siebenstufige Skala*, in der eine Bewertung von *sehr positiv (1) bis zu sehr negativ (7)* vorgenommen werden kann.

	1	2	3	4	5	6	7
F1	Insgesamt bin ich damit zufrieden, wie leicht die Aufgaben in diesem Szenario zu lösen sind.						
F2	Insgesamt bin ich damit zufrieden, wie viel Zeit ich für die Lösung der Aufgaben aufwenden musste.						
F3	Insgesamt bin ich mit den unterstützenden Informationen bei der Bearbeitung des Szenarios zufrieden.						

ABBILDUNG 144: AFTER SCENARIO QUESTIONNAIRE

ISO-NORM 9241/110-S

Der *ISO-NORM 9241/110-S* Fragebogen deckt Usability-Probleme auf, welche im BPMS vorliegen [8]. Die Bewertung erfolgt an Hand von 21 Items, welche auf *den sieben Grundsätze der Dialoggestaltung* des *ISO-NORM 9241/110-S* basieren (siehe Kapitel 2.4). Das Antwortformat beinhaltet eine *siebenstufige Skala*, in der eine Bewertung von *sehr negativ (7)* bis zu *sehr positiv (1)* vorgenommen werden kann. Ein Auszug zu der Gestaltungsanforderung *Aufgabenangemessenheit* wird in Abbildung 145 gezeigt.

Die Skala des *ISO-NORM 9241/110-S* ist *bipolar* aufgebaut. Jeder *Gegenpol* ist dabei einzeln beschriftet. Im Anhang A ist der vollständige Fragebogen *ISO-NORM 9241/110-S* aufgeführt.

Die Software...	---	--	-	-/+	+	++	+++	Die Software...
ist kompliziert zu bedienen.	<input type="checkbox"/>	ist unkompliziert zu bedienen.						
bietet nicht alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen.	<input type="checkbox"/>	bietet alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen.						
bietet schlechte Möglichkeiten, sich häufig wiederholende Bearbeitungsvorgänge zu automatisieren.	<input type="checkbox"/>	bietet gute Möglichkeiten, sich häufig wiederholende Bearbeitungsvorgänge zu automatisieren.						
ist schlecht auf die Anforderungen der Arbeit zugeschnitten.	<input type="checkbox"/>	ist gut auf die Anforderungen der Arbeit zugeschnitten.						

ABBILDUNG 145: AUSZUG AUS DEM FRAGEBOGEN ISO-NORM 9241/110-S

User Experience Questionnaire

Für die Beurteilung der *User Experience* (siehe Kapitel 2.4.5) steht der standardisierte Fragebogen *User Experience Questionnaire* (UEQ) zur Verfügung [51]. Ein Gesamteindruck der Probanden bzgl. des Prototyps kann mittels 26 bipolaren *Items* erhoben werden (siehe Anhang B). Ein Beispiel ist *attraktiv versus unattraktiv*, wie in Abbildung 146 dargestellt. Diese sind in Gruppen mittels den Skalen *Effektivität*, *Durchschaubarkeit*, *Vorhersagbarkeit*, *Stimulation*, *Originalität* und *Attraktivität* zusammengefasst [8].

Die Software ist...	1	2	3	4	5	6	7	Die Software ist...
attraktiv	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	unattraktiv				

ABBILDUNG 146: AUSZUG AUS DEM USER EXPERIENCE QUESTIONNAIRE FRAGEBOGEN

Fragebogen mit Kontextinformationen

Kontextinformationen über Probanden sind eine wichtige Quelle, um die Ergebnisse aus dem Usability-Test differenziert betrachten zu können. Daher sind für den Usability-Test des BPMs folgende Kontextinformationen relevant: *Erfahrung hinsichtlich BPM*, die *Nutzungshäufigkeit des Computers*, *Alter*, *Geschlecht*, *Beruf* und *Bildungsgrad* der Probanden. Nachdem Ausfüllen der Kontextinformationen

kann der Proband abschließend seine Meinung, Wünsche oder Kritik zum BPMS äußern. Um dem Probanden hinsichtlich seiner abschließenden Meinungsäußerung genügend Freiheiten zu lassen, stellt das Antwortformat ein leeres Feld für Freitext dar. Ein Gesamtbild des Fragebogens mit Kontextinformationen findet sich in wieder.

6.1.6 MESSTECHNIK

Der Prototyp läuft auf einem Laptop, dabei handelt es sich um ein Apple MacBook. Die Bewegung des Mauszeigers wird während des Usability-Tests mittels *Screen-Capturing* eingefangen. Mit der *Software Quicktime* wird der *Screencast* aufgezeichnet. Neben Screen-Casts wird der Gesprächsinhalt während des Usability-Tests als *Audio* aufgenommen, um eine qualitative Auswertung durchführen zu können.

6.2 TESTDURCHLAUF DES USABILITY-TESTS

Um einen reibungslosen Usability-Test realisieren zu können, ist ein Testdurchlauf notwendig. Mit Hilfe des Probanden erfolgt ein *Testdurchlauf*. Dazu wird der *zeitliche Rahmen*, die *Stabilität* der Interaktionsszenarien am Prototypen, sowie die *Interaktionsszenarien* auf Verständlichkeit geprüft. Dadurch wird getestet, ob alle notwendigen Informationen zur Verfügung stehen und alle Interaktionen mit dem Prototyp durchführbar sind. Des Weiteren können *Mängel* wie z.B. Unklarheiten in der Formulierung von Interaktionsszenarien identifiziert werden [8].

6.3 DURCHFÜHRUNGSPHASE DES USABILITY-TESTS

Bevor mit der *Durchführungsphase* des *Usability-Tests* begonnen werden kann, müssen einige Vorbereitungen getroffen werden. Dazu gehört, dass der Prototyp auf dem Laptop auf seine Funktionalität geprüft wird [12].

6.3.1 VORBEREITUNG DES USABILITY-TESTS

Vor Beginn des Usability-Tests wird der Prototyp auf dem Laptop eingerichtet. Um einen reibungslosen Usability-Test zu gewährleisten, wird der Prototyp geprüft, bevor die Probanden daran arbeiten. Die Voreinstellung für die Messtechnik mittels *Screen-Capturing* und *Audio* muss zusätzlich gestartet werden. Alle eingesetzten Fragebögen werden zudem auf *Vollständigkeit* und *Korrektheit* untersucht. Darüber hinaus muss eine angenehme Atmosphäre geschaffen (z.B. Getränk anbieten oder über Anreise erkundigen) werden.

Es ist wichtig, dass die Vorgehensweise des Usability-tests dem Probanden erläutert wird, da es für viele Probanden das erste Mal ist, dass sie bei einem Usability-Test teilnehmen. Daher wird der Proband in die Zielsetzung des Usability-Tests eingeführt, sowie der Ablauf und beteiligte Personen erläutert. Des Weiteren ist das Aufzeichnen mittels *Screen-Capturing* und *Audio* sowie die anonymisierte Datenauswertung zu benennen. Folgende Instruktionpunkte werden berücksichtigt:

- Ziel des Usability-Tests ist es das BPMS zu testen und nicht die Probanden. Probanden sind für die Optimierung des BPMS eine wichtige Hilfe.
- Der Test wird mittels *Screen Capturing* und *Audio* aufgezeichnet, was ausschließlich zur Auswertung der *Testresultate* dient. Die Resultate des Usability-Tests werden ausschließlich anonymisiert weiterverwendet. Mittels einer *Einverständniserklärung* wird die Zustimmung des Probanden eingeholt (siehe Anhang D).
- Um die Weitergabe von Information des BPMSs zu verhindern, bestätigt der Proband mittels einer *Geheimhaltungserklärung*, Informationen an Dritte nicht weiterzureichen.
- Zu den Mitwirkenden des Usability-Tests gehören der Testleiter und der Beobachter. Der Testleiter steht für Anmerkungen und Hilfeleistungen zum BPMS zur Verfügung. Der Beobachter macht sich während des Lösen der Interaktionsszenarien Notizen zum Ablauf wie z.B. Zögern in der Bedienung oder ein fehlerhafter Mausklick.
- Das Abbrechen eines Interaktionsszenarios oder des Usability-Tests ist jederzeit möglich. Insgesamt stehen fünf Interaktionsszenarien zur Verfügung, welche der Reihe nach abgearbeitet werden.
- Gedanken des Probanden können, aber müssen nicht laut geäußert werden.
- Die Einführungsphase in die Funktionalität des BPMSs ist kurz gehalten, da der Proband explorativ und unbedarft den Prototypen testen soll. Zudem wird dem Probanden Platz für weitere Fragen eingeräumt.

6.3.2 ABLAUF DES USABILITY-TESTS

Nach der Vorbereitung kann der Proband mit dem Usability-Test beginnen. Der Testleiter besitzt einen *Leitfaden* für den Ablauf des Usability-Tests, in dem nochmals die wichtigsten Aufgaben des Testleiters aufgeführt sind (siehe Anhang F). Die Aufgabenstellung an den Probanden erfolgt durch Vorlesen der Interaktionsszenarien durch den Testleiter. Das Aufgabenblatt mit allen Interaktionsszenarien liegt zusätzlich schriftlich für den Proband vor. So kann der Proband beim Vorlesen dem Testleiter folgen. Unklarheiten während dem Lösen von Interaktionsszenarien können mit dem Testleiter geklärt werden. Daher sitzt dieser in unmittelbarer Nähe zum Probanden. Der Beobachter sitzt als *stiller* Beobachter weiter weg, um den Proband nicht abzulenken. In einer Beobachertabelle werden Anmerkungen stichpunktartig als Kommentar zu jeder Aufgabe festgehalten (siehe Anhang E).

Des Weiteren erkundigt sich der Testleiter über *Stolpersteine* und *Verbesserungsvorschläge*. Nachdem Beenden aller Interaktionsszenarien erfolgt eine kurze *Nachbesprechung*. Der Testleiter erkundigt sich über mögliche Verbesserungspunkte oder vermissten Funktionalitäten des Prototyps. Zuletzt wird in Erfahrung gebracht, ob er das BPMS auch selbst nutzen würde bzw. welche Funktionalitäten er für besonders sinnvoll erachtet. Die Auflistung aller Fragen, welche für die Nachbesprechung eingesetzt sind, sind in Anhang F aufgeführt. Zum Abschluss bedankt sich der Testleiter für die Teilnahme des Probanden an dem Usability-Test.

6.4 DATENAUSWERTUNG

Nach der Durchführungsphase des Usability-Tests können die gesammelten *Daten ausgewertet* werden (siehe Anhang I). Weiter können je nach Eigenschaften der Benutzergruppen *Korrelationen* zwischen einzelnen Fragen untersucht werden [12]. Generell wird berücksichtigt, dass es zu gewissen *Urteilsfehlern* (siehe Tabelle 28) kommen kann [11].

Urteilsfehler	Beschreibung
<i>Halo Effekt</i>	Der Halo-Effekt wird ausgelöst, wenn die Probanden nicht zwischen den einzelnen Kriterien unterscheiden, sondern sich vom Gesamteindruck des Prototypen leiten lassen.

<i>Milde Härtefehler</i>	Vorlieben bzw. Ablehnung von Probanden können die Beurteilung maßgeblich beeinflussen, in dem die Beurteilung zu hoch bzw. zu niedrig ausfällt.
<i>Zentrale Tendenz</i>	Ein Indiz für eine mangelnde Kenntnis über das BPMS kann vorliegen, wenn tendenziell der mittlere Bereich der Skala eingestuft wird.

TABELLE 28: ÜBERSICHT ÜBER URTEILSFEHLER

Im Folgenden findet eine Auswertung aller Fragebögen statt.

6.4.1 KONTEXTINFORMATIONEN ZU DEN PROBANDEN

Abbildung 147 zeigt die Mediane mit Standardabweichung der generellen Erfahrungswerte zu Prozessmodellen der Probanden, sowie die Beherrschung dieses Prototyps.

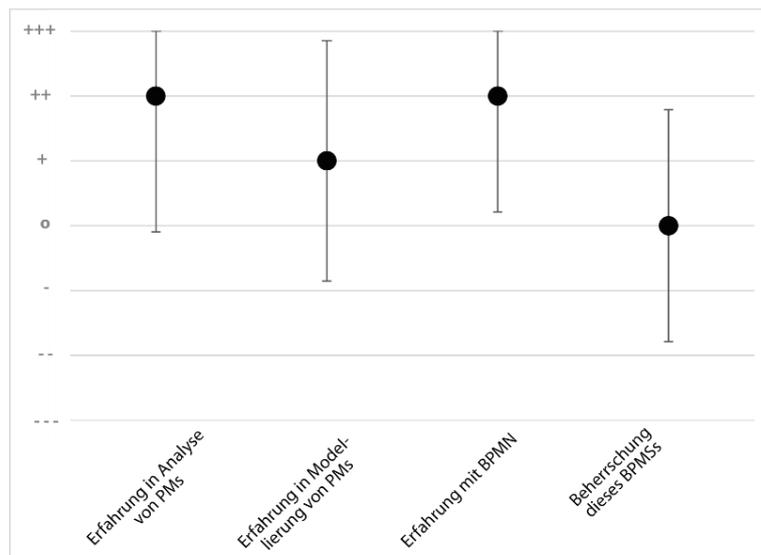


ABBILDUNG 147: KONTEXTINFORMATIONEN ZU DEN PROBANDEN

Aus dem Medianen wird ersichtlich, dass es sich bei den Probanden um *erfahrene Benutzer* handelt, da die Erfahrung mit Prozessmodellen und BPMN als positiv bewertet wurde.

6.4.2 ERGEBNISSE DES ASQ

Abbildung 148 zeigt die Mediane des Fragebogens ASQ als „schwarze Balken“ an. Die Mediane ergeben sich aus dem Median der Bewertungen der Szenarien 1-5

des jeweiligen Items. Aus diesen Medianen der drei Items wird der Median über alle fünf Probanden gebildet.

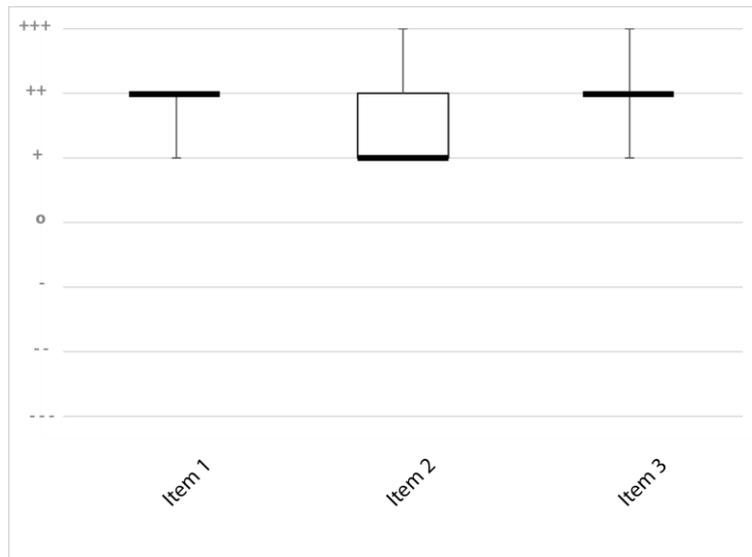


ABBILDUNG 148: BOXPLOTS DES FRAGEBOGEN ASQ

Die Bewertung der einzelnen Szenarien fällt durchwegs positiv aus (siehe Abbildung 140). Dabei ist der Median zu Item 1, welche den Aspekt der *Effektivität* beinhaltet, mit „+“ bewertet. Folglich bewerteten die Probanden, wie leicht die Szenarien zu lösen waren durchwegs positiv. Die zweite Frage, welche die *Zufriedenheit* repräsentiert, besitzt einen Median von „+“. Daraus kann geschlossen werden dass die Probanden mit dem zu interagierenden Prototypen zufrieden waren. Das letzte Item beinhaltet den Aspekt der *Unterstützung* des Prototypen während der Erledigung der Szenarien, was mit einem Median von „+“ bewertet wurde. Die Ergebnisse dieser Auswertung zeigen keine deutlichen Usability-Probleme auf, daher konnten keine spezifischen Probleme identifiziert werden.

6.4.3 ERGEBNISSE DES ISO-NORM 9241/110-S

Abbildung 144 stellt die Kategorien des Fragebogens ISO-Norm 9241/110-S dar. Die Mediane bilden sich aus den Medianen der Items der Kategorien. Aus diesen Medianen der Kategorien wird der Median über alle fünf Probanden gebildet.

Insgesamt ist der Fragebogen ISO-Norm 9241/110-S gut bewertet worden. Am besten schneidet die *Lernförderlichkeit* mit einem Median von „+++“.

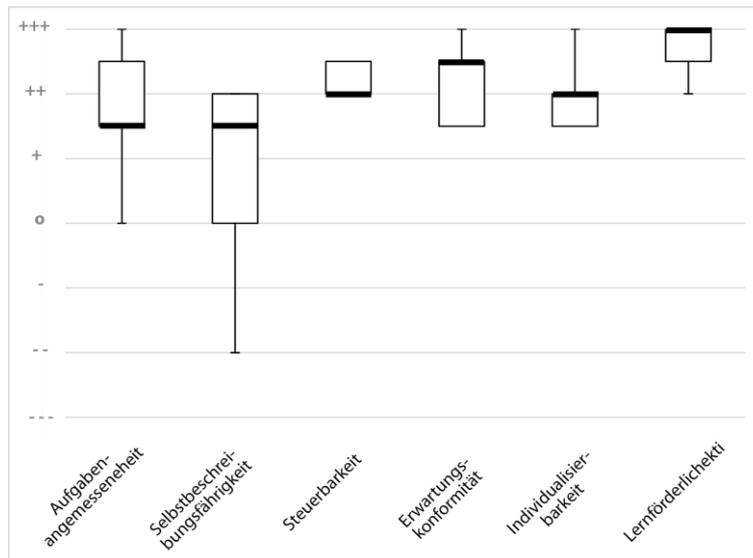


ABBILDUNG 149: BOXPLOTS DES FRAGEBOGEN ISO-NORM 9241/110-S

Bei der Bewertung der Kategorie *Individualisierbarkeit* taten sich die Probanden schwer, da nicht alle präsentierten Funktionalitäten des Prototypen ausprobiert werden konnten. Obwohl es sich um einen rein klickbaren Prototypen handelt und auf die Grenzen des Prototypen vor dem Usability-Test darauf hingewiesen wurden, hinderte es die Probanden nicht daran, trotzdem alle Interaktionselemente auszuprobieren.

Wie in Abbildung 149 zu sehen, schlägt die Standardabweichung der *Selbstbeschreibungsfähigkeit* am weitesten aus, was einen Hinweis darauf gibt, dieses genauer zu untersuchen. Die Kategorie *Selbstbeschreibungsfähigkeit* zielt auf den Aspekt, ob der Prototyp genügend Erläuterungen bietet und in ausreichendem Maße verständlich ist. Da die Probanden das erste Mal den Prototyp bedienen, ist zunächst eine Orientierung über alle Funktionalitäten notwendig. Einige Funktionalitäten sind den Probanden dabei schwer gefallen. Einige Beispiele aus der Audioprotokolle sind dabei im Folgenden aufgeführt:

Also ich tu mir noch ein bisschen schwer mit dem Grundverständnis an manchen Stellen, wie ihr merkt.

Wenn ich weiß, wo ich hin klicken muss, dann bin ich sehr schnell und effektiv, glaub ich mit dem Werkzeug erst mal. Das erste Mal,

wenn ich es verwende, habe ich zu wenig Hilfe, dass ich weiß wo ich hin muss. Das ist so mein Gedanke.

Als ich gestartet habe, wusste ich jetzt nicht was ich tun könnte. Was ich erwartet hab, aber nicht passiert ist. Wenn ich einen Prozess laufen lass, dann muss ich ja was tun. Als Endbenutzer im Detail zu wissen, wo ich bin, ist gar nicht so wichtig. Wichtig ist, ich muss jetzt wissen, welche Schritte muss ich durchführen und ich will informiert werden, wenn ich fertig bin, was passiert dann damit.

Beispielsweise beschriften, dass man sich gerade in der Ausführungsansicht befindet und die Tasks per Klick abgehakt werden können. Kleine Hilfestellungen unterstützen so den Benutzer was er gerade tun kann.

Die Bedienung des Prototyps setzt ein generelles Grundverständnis für BPM voraus. Das Verständnis für bestimmte Begrifflichkeiten ist meist nicht gegeben, was zur Folge hatte, dass es bei der Lösung von Interaktionsszenarien zu Missverständnissen kam. Für das BPMS ist eine Reihe von Tool-Tips vorgesehen, welche das Verständnis von Begriffen stärken soll. Im Prototyp ist nur eine geringe Anzahl an Tool-Tips umgesetzt. Daher konnten sich die Probanden an Stellen, wo sie sich Erläuterungen durch Tool-Tips gewünscht hätten, diese nicht einholen. Dies könnte ein Grund sein, wieso die *Selbstbeschreibungsfähigkeit* etwas schlechter bewertet wurde. Die Anforderung ANF-2 fordert, dass sowohl für erfahrene als auch unerfahrene Benutzer das BPMS ausgerichtet ist. Daher ist es wichtig, das BPMS mit mehr Erläuterungen anzureichern, um den Erstkontakt mit dem BPMS zu erleichtern und folglich ein positives Benutzererlebnis zu schaffen.

Generell ist die Einarbeitung in den Prototypen für die Probanden mit Aufwand verbunden. Die Anmerkung eines Probanden beschreibt diesen Aspekt wie folgt:

Mir hat die Funktionalität gefehlt, was ich tun kann, bis auf die Szenarien durchspielen musste, wo dann relativ klar war, was zu tun ist. Schon relativ verständlich, wenn man den Hintergrund verstanden hat und sich eingearbeitet hat. Ich würde sagen, initial schwer zu erlernen, aber man kommt sehr schnell rein, also wenn man es erklärt bekommen hat oder an Hand einem Szenario erklärt bekommen hat, ist es dann wieder leichter, aber initial schwer.

Dennoch ist die Bewertung der Kategorie *Lernförderlichkeit* am besten bewertet. Ein Grund dafür kann die unterstützende Wirkung des Testleiters sein. Des Weiteren stärken die Interaktionsszenarien das Grundverständnis des BPMS.

6.4.4 ERGEBNISSE DES UEQ

Abbildung 150 zeigt die Mediane des UEQ Fragebogen. Diese bilden sich aus den Medianen der Dimensionen. Auch der UEQ ist durchwegs positiv bewertet worden. Dabei sind die Dimensionen *Attraktivität*, *Stimulation*, *Effizienz*, *Durchschaubarkeit* und *Verlässlichkeit* mit einem Median von „++“ bewertet. Mit einem sehr guten Ergebnis schnitt die Dimension *Neuartigkeit* ab, welche mit einem Median von „+++“ bewertet ist.

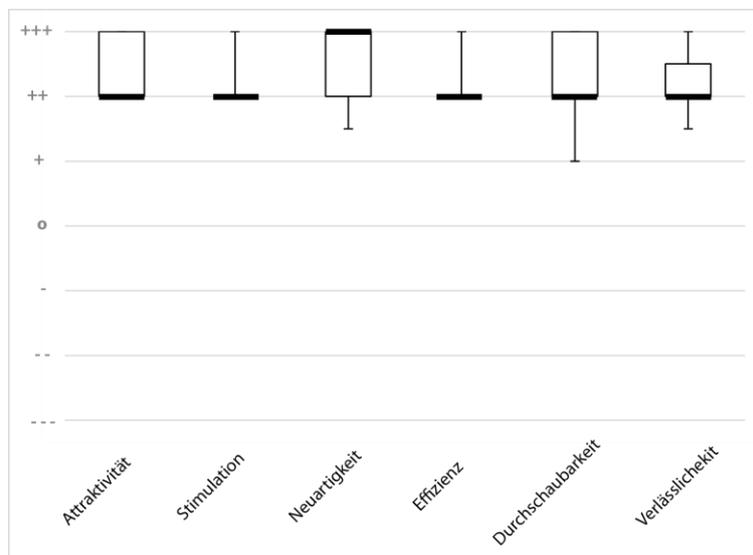


ABBILDUNG 150: BOXPLOTS DES FRAGEBOGEN UEQ

Da die Dimensionen des UEQ wenig Aufschluss auf Verbesserungen geben, werden nochmals die einzelnen Items untersucht. Daraus kann geschlossen werden, dass sich der Median aller Items genau zwischen „++“ und „+++“ bewegt.

Ein Grund warum das Item *einfach* 1,8 nicht mit „+++“ bewertet wurde, könnte aufgrund teils langer Ladezeiten zwischen den Verlinkungen der einzelnen Screens im Prototyp zurückzuführen sein. Die Rückmeldung des Systemstatus des Prototyps verzögerte sich, was auf Grund einer schlechten Internetverbindung zurückzuführen war. Eine Anmerkung des Probanden stärkt diese Vermutung wie folgt:

Manche Klicks haben nicht reagiert, aber sonst relativ schnell.

Ein Aspekt, wieso das Item *sicher* nicht mit „+++“ bewertet wurde, liegt darin, dass die Probanden zum ersten Mal mit dem Prototyp in Kontakt traten. Sie fühlten sich noch etwas unsicher im Umgang mit dem Prototypen. Die Probanden wünschen sich folglich mehr Hilfestellung oder Informationen zu einzelnen Themen:

Wenig Zeit zum Erlernen? Sie (Anm.: BPMS) erfordert definitiv Zeit, um die Funktionalität zu verstehen. Sie ist durch die Tool-Tips und nach der Funktionalität gestalteten Icons in Ordnung zu bedienen. Es braucht aber ein bisschen Zeit, bis man es verstanden hat!

Positiv hervorzuheben sind die Items *originell*, *neuartig*, *angenehm*, *aufgeräumt* und *innovativ*, welche mit sehr positiv (+++) bewertet sind. Diese positive Bewertung zeigt, dass das BPMS den Aspekt *joy of Use* mitberücksichtigt (siehe Kapitel 2.2.2). Folglich ist die Anforderung ANF-16, welches ein freundliches Design fordert, gewährleistet.

6.5 ENTWURFSOPTIMIERUNGEN

Aus den Ergebnissen der Datenauswertung der Fragebögen und der Auswertung der Audioaufnahme können *Entwurfsoptimierungen* für das BPMS abgeleitet werden. Weiter gibt die Analyse des Screen-Capturing und der Beobachtertabelle Aufschluss auf das Verhalten der Probanden während des Usability-Tests. Aus Verbesserungsvorschlägen, Kritiken und Wünschen der Probanden können zudem weitere Entwurfsoptimierungen für das BPMS erstellt werden, welche in den UI-Entwurf (siehe Kapitel 5.6) einfließen.

Sprache des BPMS

Die eingesetzte Sprache des Prototyps verwendet sowohl deutsche, als auch englische Begrifflichkeiten, wie z.B. *Business Objects* und *Run*. Folgende Anmerkung stützt diese Behauptung:

Da habt ihr jetzt immer alles auf Englisch vorgesehen, diese Tool-Tips, dieses Elements [...]. Ganz schwierig find ich Misch Masch.

Die Selbstbeschreibungsfähigkeit (siehe Kapitel 2.4.3) fordert eine für den Benutzer vertraute Sprache. Daher sollte die Sprache des BPMSs einfacher und einheitlicher

gestaltet werden. Begrifflichkeiten, wie Access-Rights, welche als gemeingültiger Begriff im BPM verstanden werden, könnten weiter in Englisch beibehalten werden.

Einzelne Begriffe, wie z.B. *Assigned Users* oder *Business Objects* sind für die Probanden nicht leicht verständlich. Obwohl die Bezeichnungen passend nach ihrer Funktionalität sind, werden diese Begriffe nur nach Erklärung durch den Testleiter ersichtlich. Insbesondere der Begriff *Business Objects* sorgt für Unverständlichkeit.

Was sind Business Objects? Also eine Art Record?

Also mir ist jetzt klar, dass n Prozess Aktivitäten hat und das es Daten gibt, die da reingehen und rausfließen, aber ein Endbenutzer fängt mit Business Objects nichts an. Das ist mein Gefühl generell. Ob sich nicht-vorbelastete Benutzer zurechtfinden bzw. die Denkweise.

Um eine konsistente und einfache Sprache des Benutzer gewährleisten zu können, wird der Begriff *Business Objects* durch den allgemeineren Begriff, *Daten(elemente)* abgelöst.

Icons

Einige Icons im BPMS werden in ihrer Bedeutung nicht richtig interpretiert. Das Icon für den *Store* ist zwar leicht für die Proband zu erkennen, wird aber nicht mit dem *Store* in Verbindung gebracht.

Ich weiß nicht, ob ich es intuitiv find, dass ein Warenkorb ein Store ist, wo ich was kaufen kann. Warenkorb ist für mich ein Warenkorb, ich hab es schon auf der Merkliste und jetzt will ich es voll abschließen.

Ich hätte jetzt erwartet, dass auf der Startseite irgendwo ein Store ist, weil das Icon ist für mich eine Shopping-Card.

Einkaufswagen ist jetzt nicht schlecht, aber streng genommen, ist es einen Schritt zu weit. Oder einfach ein Access-Symbol mit einem Plus oder so.

Daher wird das Icon für den *Store* neu gestaltet. Das neugestaltete Icon enthält eine Einkaufstasche mit Logo des BPMSs (siehe Abbildung 151).

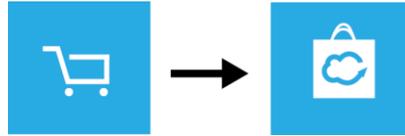


ABBILDUNG 151: NEUGESTALTUNG DES STORE-ICON

In der Display-Bar ist das Icon für die *Timeline* als Uhr dargestellt. Für den Probanden ist die Bedeutung nicht ersichtlich.

Ne Uhr? Ja, weiß ich nicht. Also mit dem Uhrzeitsymbol und der Timeline. Das war das einzige, wo ich sag. Aber ob ich mit ner Uhrzeit, ne Historie verbinde, weiß ich auch net. Ist schwierig. Vielleicht schon das beste Symbol.

Um den Benutzer zu suggerieren, dass der zeitliche Verlauf von Prozessmodellen in der Timeline angezeigt wird, ist das Icon mit einer zusätzlichen Pfeilspitze versehen (siehe Abbildung 152). Da auch die restlichen Icons prägnant und einfach gestaltet sind, bleibt das Timeline-Icon ebenfalls in seiner Abbildung vereinfacht. Zudem erhält es zusätzlich die Beschriftung *Timeline*. Dadurch ist eine konsistente Darstellung aller Icons gegeben (siehe Kapitel 2.4.2).



ABBILDUNG 152: NEUGESTALTUNG DES TIMELINE-ICONS

Tool-Tips

Einzelne Menüpunkte und Icons im BPMS werden mit Hilfe von Tool-Tips beschrieben. Bleibt der Benutzer für einige Sekunden mit der Maus z.B. über einem Menüpunkt stehen, erscheint dieser kurze Hilfetext. Dieser gibt einen Hinweis zur Funktionalität. Für den Prototypen sind nur kurze Hinweise mittels einem einzelnen Begriff dargestellt. Im Usability-Test sind folglich die Hinweise für die Probanden zu kurz gehalten und sie wünschen sich ausführliche Tool-Tips.

Die Tool-Tips helfen. Mir war inhaltlich nicht immer klar, was ich in dem Moment jetzt alles tun kann, weil ich ja immer nur eine Aufgabe bekommen habe, aber mit den Tool-Tips kann man schauen, welche Möglichkeiten es gibt.

Dass du dann nochmal so Ballon-Informationen darüber legst, für die Leute die nicht so technikaffin sind. Was bedeutet jetzt Edit? In welchem Kontext steht das Edit? Zum Beispiel Edit und dann Bearbeiten sie die Eigenschaften dieses Antrags oder dieses Szenarios

Zudem stellt die auffällige schwarze Farbe des Tool-Tips ein Kritikpunkt dar, da es für einige Probanden einen klickbaren Bereich suggeriert.

Zum einen find ich den Tool-Tip verwirrend, weil der so kräftig ist. Das suggeriert so ein Submenü finde ich. Des ist so reingeschossen in einer kräftigen Farbe, wo ich das Gefühl hatte, ich muss jetzt dahin klicken. So eine Signalwirkung.

Folglich werden die Tool-Tips nicht mehr in schwarz angezeigt, sondern in einer schlichten Farbe Weiß. Weiter werden die Tool-Tips mit mehr Information angereichert, um die Bedienung optimal zu unterstützen (siehe Abbildung 153).



ABBILDUNG 153: VERBESSERUNG VON TOOL-TIPS

Tool-Tips, welche Prozessmodelle und Instanzen in der Timeline beschreiben, sollten demnach auch mit detaillierte Informationen unterstützt. Zudem wollen die Probanden, dass im Tool-Tip zusätzlich ein *Link* angeboten wird.

Ich seh zwar ein Tool-Tip, dass ich Access Rights bearbeitet habe, aber wann und nicht was, d.h. wenn ich draufklicken könnte, würd ich im Detail sehen, was ich gemacht habe und wer.

Von da aus müsste ich dann auch noch in mehr Details reingehen können (Tool-Tips).

Display-Bar

Generell ist das Schließen der Sidebar über die Menüpunkte in der Display-Bar für den Probanden auf den ersten Blick nicht ersichtlich. Das Öffnen der Sidebar durch Mausclick auf einen Menüpunkt wird intuitiv genutzt. Hingegen ist das Schließen

durch erneuten Mausklick auf den Menüpunkt für den Probanden nicht immer nachvollziehbar.

Das mit dem Toggeln hab ich mir schon vorher gemerkt, aber das find ich irgendwie mit dem Menü toggeln irritierend a bissle. Aber ich glaub, da gewöhnt man sich brutal schnell dran, wenn man einmal verstanden hat, wie das System zu bedienen ist, aber es ist glaub nicht gängig. Man ist ruck-zuck drin in der Art und Weise, glaub ich, aber man kennt es so nicht.

Aus dem Screen-Capturing wird ersichtlich, dass die Probanden das Schließen eines Menüpunktes über die Breadcrumbs oder den Zurück-Pfeil versuchten, was im Prototyp aber (noch) nicht möglich war. Folglich werden die Buttons der Menüpunkte optisch besser als Akkordeon hervorgehoben, indem die Tiefenwirkung durch Licht und Schatten verstärkt wird (siehe Kapitel 5.5.2). Durch diesen visuellen Hinweis wird das Hervorstehen bzw. Eindringen von Buttons ersichtlicher [12].

Datenelemente

Alleinig die Pfeilspitze der Datenelemente für Drag-&Drop-Aktionen ist nicht ausreichend groß für eine Bedienung mit der Maus ausgelegt. Diese Behauptung stützt die Aussage eines Probanden:

Ich würde, wenn das ganze Teil (Reisedaten Datentyp) hier reinbiegen, weil ich denke der Pfeil ist zu klein. Oder du hast einen kompletten Button, der dann auch abgegrenzt ist als Button. Eingehender Pfeil und ausgehender Pfeil und den dann ziehen.

Daher werden ergänzend an die ein- und ausgehenden Pfeilspitzen der Datenelemente *Anfasser*, in Form von kleinen Kreisen angefügt. Die Anfasser geben dem Benutzer den Hinweis, dass die aus- und eingehenden Datenkanten bearbeitet werden können (siehe Abbildung 154).

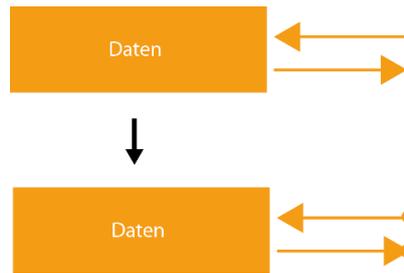


ABBILDUNG 154: ANFASSER FÜR DATENELEMENTE

Navigation

Im Prototyp erfolgt das Anlegen eines neuen Ordners oder Prozessmodells über einen leeren Ordner oder Prozessmodell, welches ohne Inhalt dargestellt wird (siehe Abbildung 155).



ABBILDUNG 155: ANLEGEN EINES NEUEN ORDNERS

Die Darstellung eines leeren Ordners bzw. Prozessmodells, empfindet ein Proband sogar als störend, weil sich dieser optisch zu wenig von den anderen Ordnern bzw. Prozessmodellen abhebt.

Den neuen Prozess anlegen, das muss man anders darstellen, sieht zu sehr ähnlich aus, wie die anderen Prozesse.

Und das Kästchen finde ich am wenigsten ansprechend, weil der einfach nur leer und grau und Mini-icon ist.

Die grafische Darstellung eines leeren Prozessmodells durch einen unausgefüllten Rahmen erzeugt zudem keine positive Annahme.

Ich hab auch diesen Rahmen und ich hab ein riesiges leeres Feld, was gar nichts bringt, weil das ist weiß, genauso weiß wie die anderen. Wenn da jetzt drin stehen würde New ganz groß oder so, würde ich schneller erfassen können. Da leg ich einen neuen Prozess an

*oder da ist blau hinterlegt oder mit einem Sternchen oder irgendwas,
dass ich was erkennen kann, hier kann ich was Neues machen.*

Folglich wird das Erstellen eines neuen Ordners bzw. eines neuen Prozessmodells über die Sidebar ermöglicht. In der Ordner- und Prozessmodellübersicht wird kein leerer Ordner bzw. kein leeres Prozessmodell mehr angezeigt.

Zudem möchten die Probanden in der Sidebar die Möglichkeit haben auf der Prozessmodellübersicht beim Erstellen eines neuen Prozessmodells, zwischen einem leeren oder vorkonfigurierten Prozessmodell aus dem Store auswählen zu können. Dies wird zusätzlich über die Sidebar angeboten.

Öffnen eines Ordners bzw. Prozessmodells

Das Öffnen eines Ordners bzw. Prozessmodells wird nicht mehr, wie es im Prototyp vorgesehen war, mit einem einfachen Mausklick realisiert. Gründe dafür sind, dass das Öffnen eines Ordners bzw. Prozessmodells eine bewusste Aktion sein sollte. Daher wird das Öffnen eines Prozessmodells bzw. Ordners über einen Doppelklick realisiert. Zudem ist dadurch das Selektieren bzw. Gruppieren von mehreren Ordnern oder Prozessmodellen über einen einfachen Mausklick gewährleistet.

Timeline

Im Prototyp ist das Timeline-Icon oben rechts in der globalen Navigation platziert. Dies stößt nicht auf positive Akzeptanz der Probanden, weil sie dort den Zugang zur Timeline nicht erwarten. Die Probanden verstehen unter der Timeline eine zusätzliche Visualisierungsansicht. Aus dem Screen-Capturing wird ersichtlich, dass die Timeline in der Display-Bar erwartet wird.

*Ich würde es jetzt vermuten, dass es hier unten irgendwo sein muss,
weil es um Visualisierung geht. Richtig?*

Weiß jetzt nicht auf Anhieb wie. (Öffnen der Timeline)

*Hier muss ich sagen, dass die Timeline hier oben ist, das passt jetzt
nicht. Ich finde es super, dass der Supermarkt und die Nachrichten
hier sind. Aber ich finde die Timeline passt hier nicht rein.*

Folglich wird die Timeline, zusammen mit den anderen Menüpunkten, in der Display-Bar angezeigt.

In der Timeline kann mittels bestimmten Filtern die Ansicht der Historie von Prozessmodellen angepasst werden. Da die Probanden die Menübar oben links und die Display-Bar unten rechts erwarten, möchten sie diese konsistente Platzierung in der Timeline fortgeführt haben. Daher ist eine Zusammenführung aller Menüpunkte in einem festen Menü oben links nicht optimal, was sich in den Audioaufnahmen widerspiegelt.

Die Visualisierung ist ja jetzt lustig. Jetzt sind plötzlich alle Symbole hier oben zusammen. Ich würde erwarten, dass die Visualisierungssymbole wieder hier unten sind und wenn ich hier noch ne Kontrolle hab, im Sinne dass ich ne Ausführung mit dieser Schnittstelle hier machen könnte, was wahrscheinlich nicht der Fall ist, obwohl ich diesen Run-Button hier oben sehe. Das wäre bei mir hier oben. Ich hätte erwartet, dass er genauso platziert ist wie vorher.

Neben ausführlicheren Tool-Tips, welche die Prozessmodelle und die Instanzen beschreiben, erwarten die Probanden noch zusätzliche Funktionalitäten. Dazu gehört eine Anzeige von *aktuell laufenden Prozessinstanzen*. Diese werden nun auf dem vertikalen Strich, welcher das aktuelle Datum angibt, angezeigt. Dadurch erhält der Benutzer eine Übersicht, wie viel laufende Instanzen gerade vorliegen. Dies unterstützt den Benutzer bei seinen Aufgabenerledigungen. Des Weiteren möchten die Probanden auch informiert werden, welche Deadlines aktuell vorliegen, d.h. welche Aktivitäten bzw. Instanzen beispielsweise Priorität in ihrer Aufgabenerledigung haben. Ein Proband äußert sich dazu wie folgt:

Oder ich zeig jetzt die Deadlines in der Zukunft an, wo ich sag, da muss jetzt das erledigt sein und da das usw. In den Dashboards ist es dann wichtig zu sehen, was brennt, wo habe ich gerade Engpässe.

Eine alternative Visualisierungsansicht, welche eine *kompaktere Darstellung* vieler Instanzen schafft, ist zudem zielführend. Dies kann durch das Zusammenfassen von Entscheidungspunkten von Instanzen, in sogenannte Meilensteine, realisiert werden. Diese spiegeln in einer kompakten Darstellung den Verlauf eines Prozessmodells wider.

Dadurch wird die Ästhetik und das minimalistische Design (siehe Anforderung ANF-1), welche sich konstant durch das ganze BPMS zieht, aufrechterhalten. Informationen, welche nicht relevant sind, werden folglich ausgeblendet und erhöhen dadurch die Sichtbarkeit von Dialogen (siehe Kapitel 2.4.3). Ein Proband äußert sich zur dieser Thematik wie folgt:

Dann könnte ich mir noch vorstellen, dass ich noch alternative Visualisierungen bekomme. Dass ich zum Beispiel sage, ich hab jetzt hier vier abstrakte Zustände meiner Reisekostenabrechnung und es ist ne Reise aber noch kein Reisekostenantrag da.

Der Wunsch nach einer kompakteren und individuelleren Darstellung von Prozessmodellen in der Timeline ist zudem gegeben.

Da würde ich jetzt auch so Reduces reinmachen. Ich will jetzt nur die Reisekosten oder die Reisebuchungsprozesse oder die Travel-Expense-Prozesse, dass man dann das reduzieren kann und filtern kann auf bestimmte Prozesse.

Reduces wird durch granulare Filtermöglichkeiten, mit Hilfe von *Kreisen*, organisiert. Ein Kreis stellt eine Zusammenstellung von ausgewählten Filtern, also Kategorien, dar. Durch An- und Auswählen, Löschen bzw. Hinzufügen von neuen Kreisen ist eine flexible Darstellung, welche individuell auf den Benutzer zugeschnitten werden kann, realisiert (siehe Kapitel 5.6.7).

Fertigstellungsdatum bzw. Zeitspanne

Durch Anwählen einer Aktivität im Prozessmodell, können Informationen über die Aktivität eingeholt bzw. editiert werden. Dabei ist die Anzeige des Datums, bis wann die Aktivität bearbeitet sein soll, nicht berücksichtigt worden. Diese Information ist für den Benutzer elementar wichtig, da er so einen Hinweis erhält, wie viel Zeit ihm noch zur Erledigung einer Aktivität zur Verfügung steht. Probanden vermissten die Anzeige des Datums:

Das ist nur ein Zeitfeld, wo man vielleicht noch wählen kann, ist das ein definiertes Datum, dass es am 18. Dezember abgeschlossen werden muss oder ist das ein Zeitraum von taskfähigem, also zwei Tage nachdem der Task zugewiesen wurde.

Aus diesem Grund wird zu jedem Prozessmodell und Aktivität das Fertigstellungsdatum bzw. eine Zeitspanne dargestellt.

Prozessausführung

Aus dem Screen Capturing wird deutlich, dass drei von fünf Probanden das Ausführen eines Prozessmodells direkt über den Startknoten im Prozessmodell erwarteten. Um den Benutzer optimal bei seiner Aufgabenerfüllung zu unterstützen, wird dieser alternative Weg über den Startknoten bereitgestellt (siehe Kapitel 2.4.2).

Des Weiteren wünschen sich die Probanden in der Prozessausführung eine Rücksetzungsmöglichkeit, wenn bereits eine Aktivität versehentlich selektiert wurde.

Und das mit Anklicken, den Prozess damit Abschließen den Schritt. Ich weiß nicht ob das vorgesehen ist, wenn du fälschlicherweise klickst, dass dann doch nochmal klick den Prozess zurücksetzen kannst, weil durch diesen einfachen Klick denk ich für den Average-Benutzer wenn der draufklickt, wird der Prozessschritt abgehackt obwohl das gar nicht vorgesehen war.

Mittels minimalen Korrekturaufwand sollte die fehlerhafte Bedienung leicht zurückgesetzt oder korrigiert werden (siehe Kapitel 2.4.3). Mit einem Doppelklick auf eine Aktivität kann eine unerwünschte Bestätigung zurückgesetzt werden. Beim Erzeugen einer neuen Instanz muss im Prototyp zuerst der Name des Prozessmodells vergeben werden und anschließend durch Mausklick des Start-Buttons, kann die Prozessausführung gestartet werden. Das Anwählen des Play-Buttons ist für einen Probanden nicht intuitiv, da die Namensvergebung bereits das Erzeugen einer neuen Instanz darstellt.

Aber für mich ist es schon eine Instanz, wenn ich sozusagen einen neuen Namen erzeuge. Für mich heißt den Namen eingeben, ich Erzeuge eine Instanz und starte sie noch nicht!

Resultierend aus dieser Erkenntnis wird das Erzeugen einer Instanz auf zwei Arten angeboten. Sowohl auf direktem Weg über die Namensgebung einer Instanz, als auch ohne Namensgebung durch Starten der Instanz über den Play-Button.

Transit-Map

Bei der Transit-Map handelt es sich um eine neue Visualisierungsart, mit welcher die Probanden vorher noch nicht gearbeitet haben. Trotzdem hatten sie keinerlei Probleme mit der Transit-Map zu arbeiten, wie neue Aktivität einfügen. Die Akzeptanz der Transit-Map findet durchwegs positiven Zuspruch. Einziger Kritikpunkt stellt die Liniendicke der Kante dar.

Also, als Tipp, ich würde die Linie dicker machen.

Folglich werden Pfade der Transit-Map nicht mehr mit einem Pixel, sondern mit zwei Pixel dargestellt. Zudem möchte ein Proband, die Prozessdarstellung der Transit-Map noch kompakter darstellbar zu machen.

Also was für mich als Idee da reinkommt, ist zu sagen, man müsste das Modell zusätzlich vereinfachen, d.h. die Entscheidung hier vielleicht rauszunehmen und untereinander darzustellen oder wenn es eine Entscheidung gibt, dann einfach einzurücken oder so was. Ich würde mich darauf konzentrieren Wege zu finden, wo ich dann wirklich straight lesen kann und dann nicht Verzweigen muss, wenn ich Verzweigungen hab. Was definitiv fehlt in den meisten Prozessmodellierungstools ist genau diese Vereinfachung und diese Übersicht über komplexe Modelle zu schaffen.

Eine Lösungsmöglichkeit stellt dabei dar, Gateways ein- bzw. ausklappbar zu machen. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, dass ein Prozessmodell in einer reinen Top-Down-Ansicht ohne Verzweigungspunkte anzuzeigen. Zudem wird dadurch der Lesefluss nicht mehr unterbrochen.

Benutzerhilfen durch Video-Tutorial

Da die Probanden zum ersten Mal mit dem Prototyp im Kontakt kamen, fühlten sie sich noch etwas unsicher in der Bedienung.

Am Anfang hab ich mich unsicher gefühlt, aber je länger ich es bedient habe, desto sicherer war ich.

Der Erstkontakt mit dem BPMS kann durch ein *Video-Tutorial* erleichtert werden. An Hand eines Fallbeispiels soll dadurch die Funktion des BPMSs näher gebracht und Novizen eine optimale Anleitung bei der Bedienung des BPMSs geben (siehe

Kapitel 2.4.3). Das Video-Tutorial wird auf der Startseite des BPMSs angezeigt. Unterstützend zum Bildschirminhalt, wird ein erklärender Text gesprochen. Dadurch wird für Novizen ein leichter Einstieg in das BPMS geschaffen. Ähnlich wie in Windows 8.1 können die Benutzer so auf *Entdeckungstour* gehen [52]. Abbildung 156 zeigt ein Bild eines Videos, welches die Vorteile von Windows 8.1 aufzeigt.

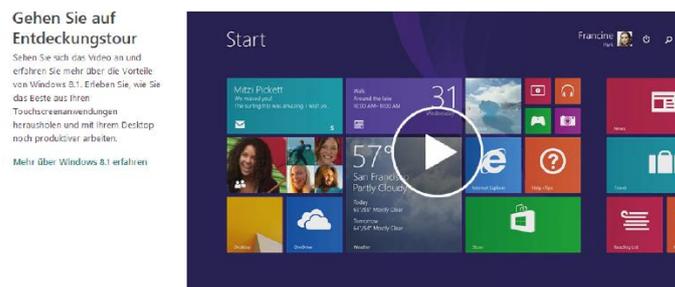


ABBILDUNG 156: WINDOWS 8.1

Zudem sollte auch der Wiedereinstieg in das BPMS erleichtert werden. Mittels einer Einstiegsseite, werden die letzten Schritte des Benutzers festgehalten. Dazu gehören *zuletzt geöffnete Dateien, Aufgaben* oder *zuletzt angeschaute Prozessmodelle und Instanzen*. In der Sidebar werden dem Benutzer die zuletzt getätigten Aktionen aufgeführt, welche mittels einem *Link* einen schnellen Wiedereinstieg ermöglichen. Die Einstiegsseite wird in der globalen Navigation neben den anderen Menüpunkten platziert und solange angezeigt, bis ein Prozessmodell geöffnet wird. So wie in Microsoft Word ist ein direkter Zugriff auf zuletzt verwendete Inhalte möglich.

6.6 ZUSAMMENFASSUNG

Gegen Ende des UI-Entwurfs, wird das BPMS mittels einem *Usability-Test* evaluiert. Ziel des Usability-Tests ist es, die *Usability-Probleme* des BPMS aufzudecken. Die Anzahl der Probanden beschränkt sich dabei auf fünf. Diese Anzahl reicht, um die wichtigsten Interaktionsszenarien des BPMSs zu prüfen und Verbesserungen ableiten zu können [11].

Die Erarbeitung von *Interaktionsszenarien*, welcher aus der Benutzersicht realistische Aufgaben darstellen, wird mit größter Sorgfalt durchgeführt. Zudem wird ein klickbarer Prototyp entwickelt, mit Hilfe die Probanden die Interaktionsszenarien

lösen können. Da nicht alle Bereiche von Screens interaktiv bedienbar sind, sind einige mögliche Bedienungswege eingeschränkt.

In der Durchführungsphase wird beobachtet, wie gut die Probanden die Interaktionsszenarien mit dem Prototyp lösen. Für die Usability-Evaluation des BPMSs werden zudem die drei *standardisierte Fragebögen ASQ, ISO-NORM 9241/110-S* und *UEQ* verwendet, welche auf unterschiedliche Aspekte der Usability zielen.

Nach Abschluss des Usability-Tests werden die Ergebnisse aller Fragebögen ausgewertet. Auf Basis der Datenauswertung, können neue Anforderungen (z.B. einheitliche Sprache des BPMS) und Gestaltungsänderungen (Neugestaltung von Icons) des BPMS ermittelt werden, welche im Entwicklungsteam besprochen werden und in den UI-Entwurf einfließen.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Die Mehrheit von Unternehmen in Deutschland ist mit ihrem BPMS unzufrieden. Dabei sind die Hälfte nur bedingt zufrieden und ein Drittel überhaupt nicht zufrieden. Folglich will über die Hälfte der Unternehmen den BPM-Anbieter wechseln [53]. Einen grundlegenden Aspekt stellt dabei die hohe *Komplexität* von BPMSs dar, was zu hohen Einarbeitungszeiten führt. Gegenstand dieser Arbeit ist es diese Komplexität zu verringern. Zudem werden *Usability-Aspekte* wie z.B. konsistente Interaktionselemente berücksichtigt, um einen geringen Einarbeitungsaufwand zu gewährleisten. Die Nachvollziehbarkeit von Prozessmodellen wird zudem erhöht, da sowohl in und nach der Ausführung, Prozessmodelle durch eine Timeline einsehbar sind. Ein modernes und schlichtes *visuelles Design* trägt dazu bei, die Akzeptanz der Benutzer zu steigern und eine gute Usability zu gewährleisten. Die Usability des BPMSs wird anschließend mit einem *Usability-Test* durch mögliche Benutzer überprüft. Ein klickbarer Prototyp mit realistischen Aufgaben wird dazu entwickelt. Der Usability-Test trägt dabei wesentlich zur Optimierung von Interaktionselementen und des visuellen Designs bei.

Neben dem Aspekt der Usability, wird auch der *emotionale Faktor* des visuellen Designs berücksichtigt, um das Gesamterlebnis zu optimieren. Dazu gehören *Begeisterungsmerkmale* und *innovative Lösungen*, wie z.B. ein Storekonzept. Im Rahmen dieser Masterarbeit ist die erarbeitete GUI in sich konsistent und abgeschlossen. Ob sich die GUI in der Realität bewehrt, kann folglich erst nach einer fertigen Implementierung gezeigt werden. Durch eine moderne und intuitive GUI, in der die Anforderungen der Benutzer berücksichtigt werden, wird die Akzeptanz gesteigert. Ist die Akzeptanz der Mitarbeiter im Unternehmen nicht gegeben, so ist die Investition in ein BPM unnötig. Dadurch kann das Ziel, was eine Optimierung von Geschäftsprozessen darstellt, nicht realisiert werden und ein BPM-Projekt ist zum Scheitern verurteilt. Daher ist der Aspekt der Usability essentiell:

Damit ein Produkt zum Erfolg wird, muss es beim Kunden positive Emotionen wecken – denn sie schaffen die nötige Motivation, um das Produkt mit Freude zu nutzen und aktiv weiterzuempfehlen [12].

A ISO-NORM 9241/110-S

Aufgabenangemessenheit
 Unterstützt die Software die Erledigung Ihrer Arbeitsaufgaben, ohne Sie als Benutzer/-in unnötig zu belasten?

Die Software...		---	--	-	-/+	+	++	+++	Die Software...
F1	ist kompliziert zu bedienen.	<input type="checkbox"/>	ist unkompliziert zu bedienen.						
F2	bietet nicht alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen.	<input type="checkbox"/>	bietet alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen.						
F3	bietet schlechte Möglichkeiten, sich häufig wiederholende Bearbeitungsvorgänge zu automatisieren.	<input type="checkbox"/>	bietet gute Möglichkeiten, sich häufig wiederholende Bearbeitungsvorgänge zu automatisieren.						
F4	ist schlecht auf die Anforderungen der Arbeit zugeschnitten.	<input type="checkbox"/>	ist gut auf die Anforderungen der Arbeit zugeschnitten.						

ABBILDUNG 157: SEITE 1 DES ISO-NORM 9241/110-S

Selbstbeschreibungsfähigkeit

Gibt Ihnen die Software genügend Erläuterungen und ist sie in ausreichendem Maße verständlich?

Die Software...	---	--	-	-/+	+	++	+++	Die Software...
F5 bietet einen schlechten Überblick über ihr Funktionsangebot.	<input type="checkbox"/>	bietet einen guten Überblick über ihr Funktionsangebot.						
F6 verwendet schlecht verständliche Begriffe, Bezeichnungen, Abkürzungen oder Symbole in Masken oder Menüs.	<input type="checkbox"/>	verwendet gut verständliche Begriffe, Bezeichnungen, Abkürzungen oder Symbole in Masken oder Menüs.						
F7 bietet auf Verlangen keine situationspezifische Erklärungen, die konkret weiterhelfen.	<input type="checkbox"/>	bietet auf Verlangen situationspezifische Erklärungen, die konkret weiterhelfen.						
F8 bietet von sich aus keine situationspezifische Erklärungen, die konkret weiterhelfen.	<input type="checkbox"/>	bietet von sich aus situationspezifische Erklärungen, die konkret weiterhelfen.						

ABBILDUNG 158: SEITE 2 DES ISO-NORM 9241/110-S

Steuerbarkeit

Können Sie als Benutzer/-in die Art und Weise, wie Sie mit der Software arbeiten, beeinflussen?

Die Software...	---	--	-	-/+	+	++	+++	Die Software...
F9 bietet keine Möglichkeit, die Arbeit an jedem Punkt zu unterbrechen und später problemlos wieder einzusteigen.	<input type="checkbox"/>	bietet die Möglichkeit, die Arbeit an jedem Punkt zu unterbrechen und später problemlos wieder einzusteigen.						
F10 erzwingt eine unnötige starre Einhaltung von Bearbeitungsschritten.	<input type="checkbox"/>	erzwingt keine unnötige starre Einhaltung von Bearbeitungsschritten.						
F11 ermöglicht keinen leichten Wechsel zwischen einzelnen Menüs und Masken.	<input type="checkbox"/>	ermöglicht einen leichten Wechsel zwischen einzelnen Menüs und Masken.						
F12 ist so gestaltet, dass der Benutzer/-in nicht beeinflussen kann, wie und welche Informationen wie am Bildschirm dargeboten werden.	<input type="checkbox"/>	ist so gestaltet, dass der Benutzer/-in beeinflussen kann, wie und welche Informationen wie am Bildschirm dargeboten werden.						
F13 erzwingt unnötige Unterbrechungen der Arbeit.	<input type="checkbox"/>	erzwingt keine unnötige Unterbrechungen der Arbeit.						

ABBILDUNG 159: SEITE 3 DES ISO-NORM 9241/110-S

Erwartungskonformität

Kommt die Software durch eine einheitliche und verständliche Gestaltung Ihren Erwartungen und Gewohnheiten entgegen?

	Die Software...	---	--	-	-/+	+	++	+++	Die Software...
F14	erschwert die Orientierung durch eine uneinheitliche Gestaltung.	<input type="checkbox"/>	erleichtert die Orientierung durch eine einheitliche Gestaltung.						
F15	informiert in unzureichendem Maße über das, was sie gerade macht.	<input type="checkbox"/>	informiert in ausreichendem Maße über das, was sie gerade macht.						
F16	reagiert mit schwer vorhersehbaren Bearbeitungszeiten.	<input type="checkbox"/>	reagiert mit gut vorhersehbaren Bearbeitungszeiten.						
F17	lässt sich nicht durchgehend nach einem einheitlichen Prinzip bedienen.	<input type="checkbox"/>	lässt sich durchgehend nach einem einheitlichen Prinzip bedienen.						

ABBILDUNG 160: SEITE 4 DES ISO-NORM 9241/110-S

Individualisierbarkeit

Können Sie als Benutzer/-in die Software ohne großen Aufwand auf ihre individuellen Bedürfnisse und Anforderungen anpassen?

	Die Software...	---	--	-	-/+	+	++	+++	Die Software...
F18	lässt sich von dem/der Benutzer/-in schwer erweitern, wenn für ihn/sie neue Aufgaben entstehen.	<input type="checkbox"/>	lässt sich von dem/der Benutzer/-in leicht erweitern, wenn für ihn/sie neue Aufgaben entstehen.						
F19	lässt sich von dem/der Benutzer/-in schlecht an seine/ihre persönliche, individuelle Art der Arbeitserledigung anpassen.	<input type="checkbox"/>	lässt sich von dem/der Benutzer/-in an seine/ihre persönliche, individuelle Art der Arbeitserledigung anpassen.						
F20	eignet sich für Anfänger und Experten nicht gleichermaßen.	<input type="checkbox"/>	eignet sich für Anfänger und Experten gleichermaßen.						
F21	lässt sich schlecht für unterschiedliche Aufgaben passend einrichten.	<input type="checkbox"/>	lässt sich gut für unterschiedliche Aufgaben passend einrichten.						
F22	ist so gestaltet, dass die Bildschirmdarstellung schlecht an individuelle Bedürfnisse angepasst werden kann.	<input type="checkbox"/>	ist so gestaltet, dass die Bildschirmdarstellung gut an individuelle Bedürfnisse angepasst werden kann.						

ABBILDUNG 161: SEITE 5 DES ISO-NORM 9241/110-S

Lernförderlichkeit

Ist die Software so gestaltet, dass Sie sich ohne großen Aufwand in sie einarbeiten konnten und bietet sie auch dann Unterstützung, wenn Sie neue Funktionen lernen möchten?

Die Software...	---	--	-	-/+	+	++	+++	Die Software...
F23 erfordert viel Zeit zum Erlernen.	<input type="checkbox"/>	erfordert wenig Zeit zum Erlernen.						
F24 ermutigt nicht dazu, auch neue Funktionen auszuprobieren.	<input type="checkbox"/>	ermutigt dazu, auch neue Funktionen auszuprobieren.						
F25 erfordert, dass man sich viele Details merken muss.	<input type="checkbox"/>	erfordert nicht, dass man sich viele Details merken muss.						
F26 ist so gestaltet, dass sich einmal Gelerntes schlecht einprägt.	<input type="checkbox"/>	ist so gestaltet, dass sich einmal Gelerntes gut einprägt.						
F27 ist schlecht ohne fremde Hilfe oder Handbuch erlernbar.	<input type="checkbox"/>	ist gut ohne fremde Hilfe oder Handbuch erlernbar.						

ABBILDUNG 162: SEITE 6 DES ISO-NORM 9241/110-S

B UEQ

Fragebogen -Teil 2

Bitte geben Sie Ihre Beurteilung ab.

Analog zum Fragebogen zuvor füllen Sie bitte den folgenden Fragebogen aus. Er besteht aus Gegensatzpaaren von Eigenschaften, die das Produkt haben kann. Abstufungen zwischen den Gegensätzen sind durch Vierecke dargestellt. Durch Ankreuzen eines dieser Vierecke können Sie Ihre Zustimmung zu einem Begriff äußern.

Beispiel:

Die Software ist...	1	2	3	4	5	6	7	Die Software ist...
attraktiv	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	unattraktiv				

Mit dieser Beurteilung sagen Sie aus, dass Sie das Produkt eher attraktiv als unattraktiv einschätzen.

Entscheiden Sie möglichst spontan. Es ist wichtig, dass Sie nicht lange über die Begriffe nachdenken, damit Ihre unmittelbare Einschätzung zum Tragen kommt.

ABBILDUNG 163: SEITE 1 DES UEQ

B UEQ

	Die Software ist...	1	2	3	4	5	6	7	Die Software ist...
F1	unerfreulich	<input type="checkbox"/>	erfreulich						
F2	unverständlich	<input type="checkbox"/>	verständlich						
F3	kreativ	<input type="checkbox"/>	phantasielos						
F4	leicht zu lernen	<input type="checkbox"/>	schwer zu lernen						
F5	wertvoll	<input type="checkbox"/>	minderwertig						
F6	langweilig	<input type="checkbox"/>	spannend						
F7	uninteressant	<input type="checkbox"/>	interessant						
F8	unberechenbar	<input type="checkbox"/>	voraussagbar						
F9	schnell	<input type="checkbox"/>	langsam						
F10	originell	<input type="checkbox"/>	konventionell						
F11	behindernd	<input type="checkbox"/>	unterstützend						
F12	gut	<input type="checkbox"/>	schlecht						
F13	kompliziert	<input type="checkbox"/>	einfach						
F14	abstoßend	<input type="checkbox"/>	anziehend						
F15	herkömmlich	<input type="checkbox"/>	neuartig						

ABBILDUNG 164: SEITE 2 DES UEQ

F16	unangenehm	<input type="checkbox"/>	angenehm						
F17	sicher	<input type="checkbox"/>	unsicher						
F18	aktivierend	<input type="checkbox"/>	einschläfernd						
F19	erwartungskonform	<input type="checkbox"/>	nicht erwartungskonform						
F20	ineffizient	<input type="checkbox"/>	effizient						
F21	übersichtlich	<input type="checkbox"/>	verwirrend						
F22	unpragmatisch	<input type="checkbox"/>	pragmatisch						
F23	aufgeräumt	<input type="checkbox"/>	überladen						
F24	attraktiv	<input type="checkbox"/>	unattraktiv						
F25	sympathisch	<input type="checkbox"/>	unsympathisch						
F26	konservativ	<input type="checkbox"/>	innovativ						

ABBILDUNG 165: SEITE 3 DES UEQ

C KONTEXTINFORMATIONEN

Fragebogen -Teil 3

Zum Schluss bitten wir Sie, noch folgende Fragen zu beantworten:

Ich...	---	--	-	-/+	+	++	+++	Ich...
F1 analysiere nicht regelmäßig Prozessmodelle.	<input type="checkbox"/>	analysiere regelmäßig Prozessmodelle.						
F2 modelliere nicht regelmäßig Prozessmodelle.	<input type="checkbox"/>	Modelliere regelmäßig Prozessmodelle.						
F3 F5 kenne mich nicht gut mit BPMN aus.	<input type="checkbox"/>	kenne mich gut mit BPMN aus.						
F6 beherrsche nicht gut die beurteilte Software.	<input type="checkbox"/>	beherrsche gut die beurteilte Software.						

F7	An wie vielen Tagen in der Woche nutzen Sie den Computer (Smartphones ausgeschlossen) nicht?	<input type="checkbox"/> 0 Tage <input type="checkbox"/> 1-2 Tage <input type="checkbox"/> 2-5 Tage <input type="checkbox"/> 5 und mehr Tage
F8	An den Tagen, an denen Sie den Computer nutzen: Wie lange sind Sie durchschnittlich am Computer?	<input type="checkbox"/> weniger als eine Stunde <input type="checkbox"/> 1-5 Stunden <input type="checkbox"/> 5-10 Stunden <input type="checkbox"/> 10 und mehr Stunden

ABBILDUNG 166: SEITE 1 VON KONTEXTINFORMATIONEN

F9	Ihr Alter?	<input type="checkbox"/> 0-20 <input type="checkbox"/> 21-30 <input type="checkbox"/> 31-40 <input type="checkbox"/> 41-50 <input type="checkbox"/> 51-60 <input type="checkbox"/> > 61
F10	Ihr Geschlecht?	<input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich
F11	Ihr Beruf/Tätigkeit?	
F12	Ihr höchster Bildungsabschluss?	<input type="checkbox"/> Hauptschule <input type="checkbox"/> Realschule <input type="checkbox"/> Abitur <input type="checkbox"/> Hochschule <input type="checkbox"/> Sonstige:

Vielen Dank für ihre aktive Hilfe. Das letzte Wort haben Sie:

ABBILDUNG 167: SEITE 2 VON KONTEXTINFORMATIONEN

D EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Einverständniserklärung

Name: _____

Sehr geehrter Teilnehmer,

vielen Dank für Ihre Bereitschaft an dem von der Universität Ulm durchgeführten Usability-Test teilzunehmen. Der Usability-Test dient der Überprüfung des Konzepts und der Benutzerfreundlichkeit des BPMs. Vor Beginn des Usability-Tests möchten wir Sie über die Verwendung der Daten zu informieren.

Weiterverwendung der Daten aus dem Usability-Test

Die Daten, die Sie bei diesem Usability-Test angeben, werden von uns anonymisiert und nur im Kontext der Masterarbeit von Britta Meyer ausgewertet. Ihre Angaben sind für diese Arbeit von großer Bedeutung und deshalb äußerst wertvoll.

Um eine optimale Auswertung des Usability-Tests zu gewährleisten, wird die Sitzung mittels Screen Capturing und Ton dokumentiert.

Ich bin damit einverstanden, dass meine Daten wie oben beschrieben aufgezeichnet und verwendet werden. Zudem versichere ich hiermit, mit niemandem über die Inhalte und den Zweck der getesteten Anwendung zu sprechen und keine Informationen darüber weiterzugeben, solange sie nicht der Öffentlichkeit frei zugänglich ist.

(Ort, Datum)

(Unterschrift des Teilnehmers)

ABBILDUNG 168: EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

F LEITFADEN FÜR DIE TESTLEITUNG

Leitfaden für die Testleitung

Vor dem Usability-Test

- Eine freundliche Begrüßung einen Dank an den Probanden, dass er seine Zeit zur Verfügung stellt und die Versicherung, dass die Mithilfe sehr geschätzt wird.

Beispiel eines Begrüßungstextes:

Vielen Dank, dass Sie sich Zeit nehmen an diesem Usability-Test teilzunehmen. Bitte beachten Sie: Es geht in diesem Test nicht darum Ihre Kompetenzen, Fähigkeiten oder Sie selbst zu testen, sondern vielmehr darum, das BPMS zu testen. Wir möchten herausfinden wie Benutzer mit dem BPMS zurechtkommen, um sie eventuell verbessern zu können.

- Nach Befinden fragen, Anreise...
- Kaffee anbieten oder etwas zum Trinken
- Über Prototyp etwas erzählen
- Erläuterungen zu der Funktion des Testleiters und des Beobachters. Die Spielregeln der Testperson erklären und was sie erwartet. Zum Ablauf gehört die Zeit des Usability-Tests und dass man jederzeit eine Pause machen oder abbrechen kann. Des Weiteren den generellen Testablauf d.h. Szenarien durchspielen mit jeweils danach ASQ und zum Schluss den Fragebogen, welcher aus Teil 1-Teil 3 besteht.
- Überblick über Technik, Geräte und Aufzeichnung
- Die Frage, ob die Testperson einer Tonaufnahme und dem Screen Capturing zustimmt und die Versicherung, dass die Aufnahme anonym ist und nach ihrer Auswertung gelöscht wird.
- Einverständniserklärung unterschreiben lassen.

ABBILDUNG 170: SEITE 1 DES LEITFADENS FÜR DIE TESTLEITUNG

In der Testphase

- Führen Sie den Teilnehmer anhand ihres Leitfadens in Funktion und Aufgabe ein. Haben Sie noch irgendwelche Fragen? Dann würden wir mit Szenario 1 beginnen. Ich lese Ihnen die Aufgaben jeweils vor, gleichzeitig können Sie alles auf ihrem Bogen mitlesen.
- Sagen Sie dem Proband, dass er jederzeit das Szenario abbrechen kann, falls er nicht weiterkommt.
- Der Proband führt nun die Aufgabe durch. Dabei sitzen Sie als Testleiter neben der Person und der Beobachter etwas entfernter.
- Erlaubte Fragen des Testleiters sind z.B.:
"Was erwarten Sie, wenn Sie hier klicken?"
"Ist das, was Sie jetzt sehen, das, was Sie erwartet haben?"
"Warum glaubten Sie, dass dieser Link Sie weiter bringt?"
- Helfen Sie dem Proband nicht. Halten Sie Umwege und Irrtümer aus, ohne Kommentare abzugeben. So erfahren Sie am meisten über Missverständnisse.
- Danken Sie dem Probanden für seine Geduld und versichern Sie ihm, dass seine Hilfe wertvoll war.

Nach jedem Szenario

Nach jedem Szenario Stolpersteine und Verbesserungsvorschläge des Probanden einholen und ihm den Fragebogen ASQ vorlegen.

Fragen nach dem Usability-Test

- Welche Funktionalität der Anwendung würden Sie nutzen?
- Wie viel würden Sie dafür zahlen?
- Würden Sie die Anwendung nutzen wollen?
- Falls nicht, warum?
- Haben Sie Informationen oder Funktionen vermisst? Wenn ja, welche?

ABBILDUNG 171: SEITE 2 DES LEITFADENS FÜR DIE TESTLEITUNG

G SZENARIEN

Szenarien

Szenario 1: Anmelden, Ordner editieren und Prozess kaufen

- 1.1. „Melde dich als bereits registrierter Benutzer in der Anwendung an.“
- 1.2. Du befindest dich in der Startansicht und siehst eine Auswahl an Ordnern, für die du eine Berechtigung besitzt. Neuerdings bist du zuständig für die Reisekosten im Unternehmen.
„Öffne dazu den Ordner *Reisekosten*“.
- 1.3. Du siehst nun eine Auflistung von Prozessmodellen und Dashboards, die die Geschäftsreisen betreffen. Der Mitarbeiter *Jens Kolb* hat den Zuständigkeitsbereich gewechselt und keine Rechte das Prozessmodell *Reiseantrag* zu bearbeiten.
„Editiere dazu das Prozessmodell und entziehe *Jens Kolb* alle Zugriffsrechte“.
- 1.4. „Schließe den Reiter *Edit* anschließend“.
- 1.5. Um deine tägliche Arbeit weiter zu erleichtern, beschließt du nun die Abrechnung der Reisekosten auch durch die Anwendung zu automatisieren.
„Kaufe dazu im Store das vordefinierte Prozessmodell *Reisekostenabrechnungs-Prozess*“. Du hast jetzt das *Reisekostenabrechnungs*-Prozessmodell gekauft. Dieses steht nun zur Verwendung bereit.

Szenario 2: Prozess öffnen und ausführen

- 2.1. Du willst dir einen Einblick über den Ablauf des gekauften *Reisekostenabrechnungs*- Prozessmodell verschaffen.
„Öffne dazu das Prozessmodell“.
- 2.2. Nun siehst du den Ablauf der Reisekostenabrechnung in der Darstellungsart BPMN. Da du bisher noch keine Programmbausteine hinterlegt hast, besitzt das Prozessmodell noch keine Logik. Er kann jedoch bereits als eine Art Checkliste bzw. To-do-Liste verwendet und daher einfach durchgeklickt werden. Dies bietet sich an, um den Fortschritt von Geschäftsfällen zu dokumentieren.
„Starte dazu das Prozessmodell, um die Reisekosten der Dienstreise vom letzten Montag nach Berlin abzurechnen“.
„Öffne den Reiter *Run* und fülle den Ausführungsnamen aus. Anschließend starte das Prozessmodell durch Klick auf den Button *Run*“.
- 2.3. Da du das Formular für die Reisekostenabrechnung schon ausgefüllt hast, kannst du diese Aktivität bereits abhacken. Belege sind für diese Reise keine anzufügen.
„Klicke deshalb auf den entsprechenden Pfad im Prozessmodell“.
- 2.4. Die Aktivität *Reisekosten prüfen* liegt im Aufgabenbereich der Personalabteilung. Somit sind deine Tätigkeiten für diese Reisekostenabrechnung erfüllt.
„Schließe die Ausführungsansicht und klappe anschließend den Reiter zu“.

ABBILDUNG 172: SEITE 1 DER SZENARIEN

Szenario 3: Darstellungsart ändern und Prozessmodell editieren

- 1.1. Die Anwendung unterstützt eine weitere Visualisierung für Prozessmodelle.
„Wechsel in die Ansicht *TransitMap*, um diese zu sehen“.
- 1.2. Dir fällt auf, dass das Prozessmodell noch nicht vollständig ist. Es fehlt eine Aktivität zur Archivierung der Unterlagen.
„Füge nach der Aktivität *Überweisung durchführen* eine neue, leere Aktivität ein. Dies erfolgt über den Reiter *Elements*.“
- 1.3. Benenne die neue Aktivität *Unterlagen archivieren*.
„Gehe dazu in den Reiter *Edit*“.
- 1.4. Die Archivierung soll ebenfalls von der Personalabteilung durchgeführt werden.
„Füge deshalb die Personalabteilung zu den Benutzerrechten hinzu“.

Szenario 4: Verwendung der View und Datenelements

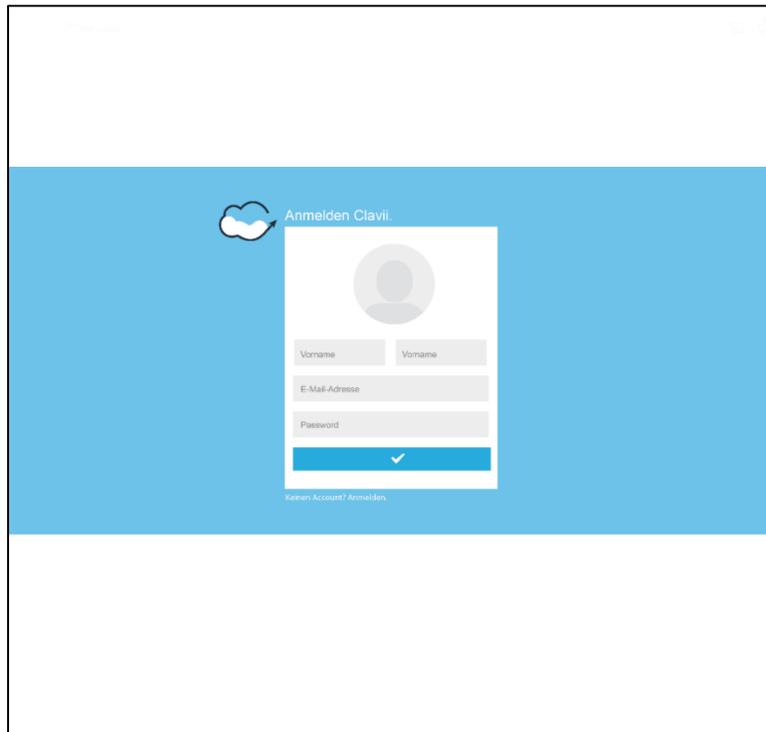
- 2.1. In der Anwendung besteht die Möglichkeit spezielle Filter auf Prozessmodelle anzuwenden, die das Prozessverständnis unterstützen. Der Reiter *View* bietet dazu eine Übersicht der verschiedenen Filter. „Klicke auf den Filter *meine Aufgaben*“. Nun werden nur noch die Aktivitäten angezeigt, bei denen du involviert bist.
- 2.2. Im nächsten Schritt willst du Datenelemente definieren, die im Prozess verarbeitet werden sollen. „Gehe dazu in den Reiter *Datenelements*“.
- 2.3. Im Prozessmodell ist bereits das Datenelement *Datenteiliste* hinterlegt. Mittels Mouse-Over erfährst du, wo dieses verwendet wird.
- 2.4. Nun möchtest du die Daten des Reisenden erfassen. Daher möchtest du ein neues, vordefiniertes Datenelement vom Datentyp *Reisedaten* hinzufügen.
„Klicke dazu auf das +-Symbol und wähle das Datenelement *Reisedaten* aus“.
- 2.5. Um zu sehen, welche Daten das neu hinzugefügte Datenelement erfasst, klicke auf das *Augen-Symbol*. „Schließe danach diese Detailansicht wieder“.
- 2.6. „Klicke auf den eingehenden Pfeil des Reisedaten Datenelements, um den schreibenden Zugriff durch die Aktivität *Reisedaten eingeben* zu definieren.“
Anmerkung: Dieser Schritt wird in der späteren Anwendung mittels Drag & Drop durchgeführt.
- 2.7. Nun schaue dir die Änderungen, die du gemacht hast in der Ausführung an.
„Gehe dazu auf Run und starte eine neue Instanz für die *Reise nach Stuttgart*“.
- 2.8. „Klicke nun auf die Aktivität *Reisedaten eingeben*.
Als Resultat siehst du das generierte Formular für das Datenelement *Reisedaten*.
Führe nun das Prozessmodell weiter aus.“

Szenario 5: Timeline und Nachricht anschauen

- 3.1. „Schau dir nun die Historie des Prozessmodells *Reiseabrechnung* an. „Klicke auf das Timeline-Symbol“. Hier erhältst du eine Übersicht aller Ereignisse rund um das Prozessmodell.
- 3.2. „Schau dir die einzelnen Events durch Mouse-Over an“.

ABBILDUNG 173: SEITE 2 DER SZENARIEN

H DETAILENTWURF



The image shows a user registration form titled "Anmelden Clavii" (Log in Clavii). The form is set against a blue background. It includes a profile picture placeholder, two "Vorname" (First Name) input fields, an "E-Mail-Adresse" (Email Address) input field, and a "Passwort" (Password) input field. A blue button with a white checkmark is positioned below the password field. At the bottom of the form, there is a link that says "Keinen Account? Anmelden." (No account? Log in).

ABBILDUNG 174: ACCOUNT ERSTELLEN

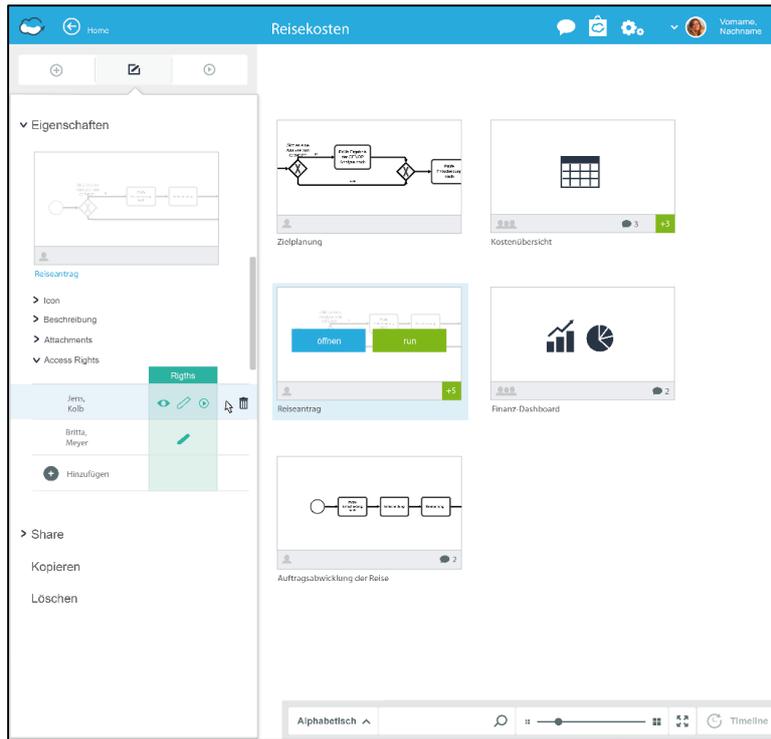


ABBILDUNG 175: PROZESSMODELLÜBERSICHT DER SIDEBAR EDIT

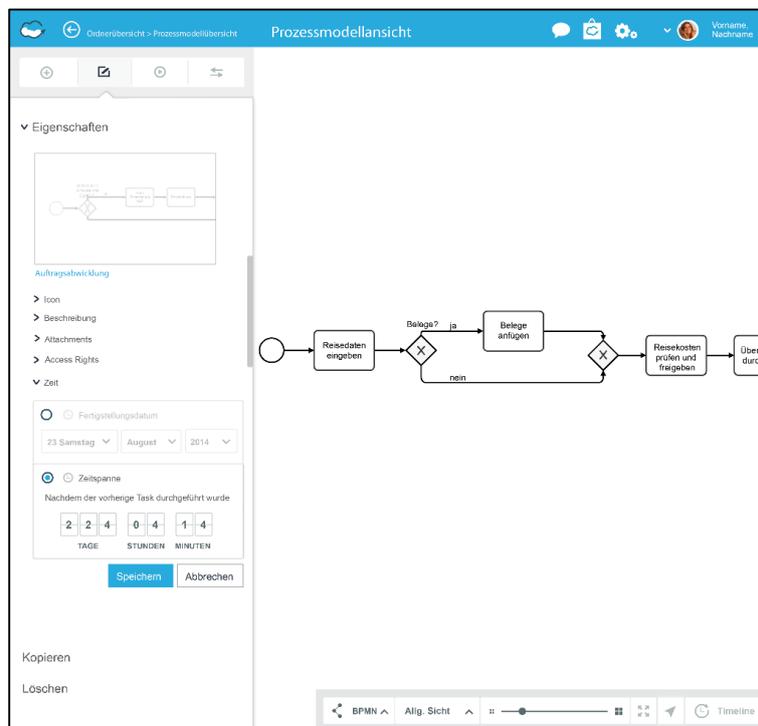


ABBILDUNG 176: PROZESSMODELLANSICHT DER SIDEBAR EDIT

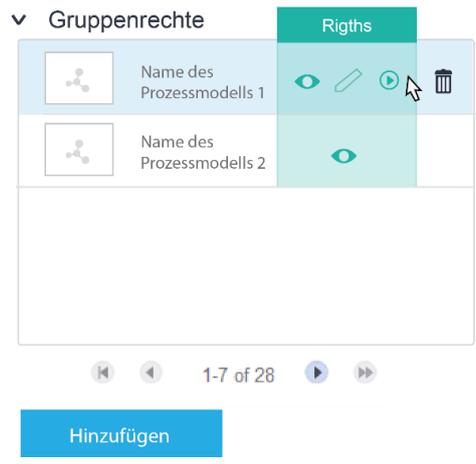


ABBILDUNG 177: GRUPPENRECHTE

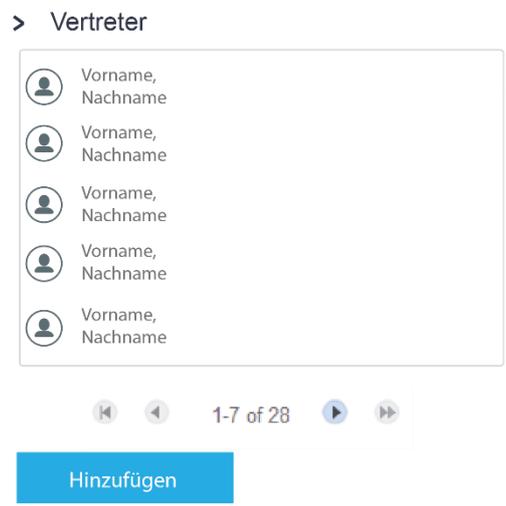


ABBILDUNG 178: VERTRETER

I DATENAUSWERTUNG

Proband	1	2	3	4	5
F1	2	2	2	3	0
F2	2	3	2	2	-1
F3	3	3	0	0	1
F4	3	3	1	3	0
F5	2	2	1	2	2
F6	3	2	0	2	-2
F7	1	2	0	2	-2
F8	1	2	0	2	-2
F9	0	3	2	3	2
F10	2	3	2	2	3
F11	2	2	3	2	2
F12	3	2	0	2	3
F13	2	2	2	2	0
F14	3	3	3	1	3
F15	1	3	0	2	2
F16	2	3	2	1	0
F17	3	3	3	3	1
F18	2	2	3	2	2
F19	1	2	3	2	0
F20	2	2	0	3	2
F21	1	2	3	2	1
F22	2	1	2	2	0
F23	3	3	2	3	1
F24	3	3	3	3	3
F25	3	2	2	3	2
F26	3	3	3	3	2
F27	2	2	2	2	-1

-3△--- -2△-- -1△- 0△+/- 1△+ 2△++ 3△+++

TABELLE 29: ISO-NORM 9241/110-S

Proband	1	2	3	4	5
F1	6	7	6	7	6
F2	7	6	5	7	6
F3	2	2	6	1	
F4	2	2	2	1	5
F5	2	2	3	1	1
F6	6	6	5	7	6
F7	6	7	6	7	6
F8	6	6	6	6	7
F9	3	2		2	3
F10	1	1	3	1	2
F11	6	7	6	7	5
F12	2	2	3	1	3
F13	7	6	6	7	3
F14	7	7	5	7	5
F15	7	7	5	7	6
F16	7	7	6	7	6
F17	4	2	4	1	2
F18	2	2	2	1	3
F19	2	2	3	1	2
F20	6	6	6	7	6
F21	1	2	2	1	3
F22	6	6	5	7	6
F23	2	1	1	1	1
F24	2	1	2	1	2
F25	2	2	2	1	1
F26	7	7	6	7	7

TABELLE 30: UEQ

Proband	1	2	3	4	5
ASQ - Szenario 1					
F1	2	2	3	1	2
F2	1	3	1	1	1
F3	1	3	4	2	3
ASQ - Szenario 2					
F1	3	2	2	1	2
F2	2	2	1	1	2
F3	2	1	2	2	4
ASQ - Szenario 3					
F1	2	2	1	1	4
F2	1	3	1	1	3
F3	1	2	1	2	3
ASQ - Szenario 4					
F1	1	2	2	1	2
F2	1	3	1	1	2
F3	1	2	2	2	3
ASQ - Szenario 5					
F1	2	3	1	2	3
F2	2	3	1	1	3
F3	2	2	1	2	4

TABELLE 31: ASQ

Proband	1	2	3	4	5
F1	3	2	2	-3	1
F2	2	1	1	-3	2
F3	3	-2	2	0	2
F4	2	-2	-2	0	2
F5	1-2 Tage	5 und mehr Tage	0 Tage	0 Tage	5 und mehr Tage
F6	1-5 Stunden	5-10 Stunden	5-10 Stunden	5-10 Stunden	5-10 Stunden
F7	41-50 Jahre	51-60 Jahre	31-40 Jahre	31-40 Jahre	21-30 Jahre
F8	männlich	männlich	männlich	männlich	männlich
F9	Professor Informatik	Dip. Verw. Wiss.	Software-Architekt		Student
F10	Hochschule	Hochschule	Hochschule	Promotion	Hochschule

TABELLE 32: KONTEXTINFORMATIONEN ZU PROBANDEN

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ASQ	After Scenario Questionnaire
BPM	Business-Process-Model
BPMN	Business-Process-Modeling and Notation
BPMS	Business Process Management-System
CRM	Customer-Relationship-Management
ERP	Enterprise-Resource-Planning
GUI	Graphical-User-Interface
UC	Use Case
UE	Usability-Engineering
UEQ	User Experience Questionnaire
UI	User-Interface

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Unternehmensziele durch den Einsatz von Cloud-Services	2
Abbildung 2: Cloud-Service-Nutzung ohne IT-Abteilung.....	3
Abbildung 3: Aufbau dieser ARbeit	5
Abbildung 4: Business Process Management	7
Abbildung 5: Kernelemente der BPMN	8
Abbildung 6: Sequenzfluss.....	9
Abbildung 7 Kernelemente der BPMN	10
Abbildung 8: Referenzmodell der Daimler AG	15
Abbildung 9: Prozessschritte in der mensch-zentrierten Gestaltung	17
Abbildung 10: Farbkreis	21
Abbildung 11: Windows 8-style UI.....	29
Abbildung 12: Produktmerkmale.....	32
Abbildung 13: Berührungspunkte des Benutzers.....	32
Abbildung 14: Vorgehensweise dieser Arbeit.....	33
Abbildung 15: Anforderungsanalyse.....	39
Abbildung 16: Aufgabenbereich von Effektiv	41
Abbildung 17: Geschäftsprozesse bearbeiten in Effektiv	42
Abbildung 18: Ravencloud	43
Abbildung 19: Anmeldung	45
Abbildung 20: Prozessmodellübersicht.....	47
Abbildung 21: Prozessmodellvisualisierung	50
Abbildung 22: Prozessmodellierung	52
Abbildung 23: Prozessmodelleditierung.....	55
Abbildung 24: Prozessausführung	58
Abbildung 25: Datenelemente.....	60
Abbildung 26: Store.....	62
Abbildung 27: Timeline.....	64
Abbildung 28: Nachrichtensystem	66
Abbildung 29: Profileinstellung.....	67
Abbildung 30 UI-Entwurf.....	73
Abbildung 31: Wireframe des Dialogs Account erstellen.....	76

Abbildung 32: Wireframe des Dialogs Anmelden.....	77
Abbildung 33: Wireframe des Dialogs Ordnerübersicht.....	78
Abbildung 34: Wireframe der Display-Bar	80
Abbildung 35: Wireframe des Dialogs Ordner erstellen.....	81
Abbildung 36: Wireframe des Dialogs Ordner Editieren	81
Abbildung 37: Wireframe des Dialogs Instanzen	82
Abbildung 38: Wireframe des Dialogs der Prozessmodellübersicht.....	83
Abbildung 39: Wireframe des Dialogs Prozessmodellübersicht Neu	84
Abbildung 40: Wireframe des Dialogs Prozessmodellübersicht Edit.....	84
Abbildung 41: Wireframe des Dialogs Prozessmodellübersicht Run.....	85
Abbildung 42: Wireframe des Dialogs mehrere Prozessmodelle editieren.....	86
Abbildung 43: Wireframe des Dialogs der Prozessmodellansicht	87
Abbildung 44: Transit-Map	88
Abbildung 45: Wireframe der Display-Bar in der Prozessmodellansicht.....	89
Abbildung 46: Wireframe der Sidebar der Prozessmodellierung.....	90
Abbildung 47: Wireframe des Menü-on-Demand	90
Abbildung 48: Wireframe der Sidebar Edit.....	91
Abbildung 49 Wireframe der Sidebar Edit im Detail.....	93
Abbildung 50: Wireframe der Sidebar für Aktivität	94
Abbildung 51: Wireframe der Sidebar für Gateway und Startknoten.....	94
Abbildung 52: Wireframe des Dialog der Prozessausführung	95
Abbildung 53: Wireframe der Sidebar für Prozessausführung.....	96
Abbildung 54: Wireframe von Instanz erstellen.....	96
Abbildung 55: Wireframe von Instanz erstellen über den Startknoten.....	97
Abbildung 56: Wireframe von Instanz ausführen.....	97
Abbildung 57: Wireframe von XOR-Gateway	98
Abbildung 58: Wireframe der Transit-Map in Prozessausführung	98
Abbildung 59: Wireframe der Sidebar Datenelemente.....	99
Abbildung 60: Wireframe der Sidebar Datenelemente im Detail.....	100
Abbildung 61: Wireframe zu Daten hinzufügen	100
Abbildung 62: Wireframe des Dialogs Store.....	101
Abbildung 63: Wireframe der Sidebar Store.....	102

Abbildung 64: Wireframe des Dialogs Timeline.....	103
Abbildung 65: Wireframe zu Filter erstellen.....	104
Abbildung 66: Wireframe des Drop-down-Menüs	104
Abbildung 67: Wireframe des Dialogs Profileinstellung	105
Abbildung 68: Wireframe des Dialogs Organisation.....	106
Abbildung 69: Wireframe des Dialogs Plug-ins	107
Abbildung 70: Wireframe des Dialogs Datenelemente.....	108
Abbildung 71: Wireframe des Dialogs Filter.....	108
Abbildung 72: Navigationsplan des BPMS.....	109
Abbildung 73: Navigationplan von den drei Hauptseiten	110
Abbildung 74: Elemente einer Navigation	111
Abbildung 75: Hauptfarbe, Hintergrundfarbe und Flächenfarben	114
Abbildung 76: Farbwahl auf der Startseite.....	115
Abbildung 77: Farbwahl der Prozzmodellansicht.....	115
Abbildung 78: Buttonfarbe.....	116
Abbildung 79: Buttons von Office 365 und CloudDrive von Microsoft	116
Abbildung 80: Farben der Ausführungsansicht.....	117
Abbildung 81: Selektionsfarbe.....	117
Abbildung 82: Signalfarben	117
Abbildung 83: Benutzerrechte und Bewertung im Store.....	118
Abbildung 84: Farben für Benutzerrechte und Bewertung im Store.....	118
Abbildung 85: Textfarben	119
Abbildung 86: Iconfarben	119
Abbildung 87: Filterfarbe und Ausschnitt aus Display-Bar	119
Abbildung 88: Tiefenwirkung von Buttons	120
Abbildung 89: Zoom-Regler.....	121
Abbildung 90: Schieberegler der Timeline.....	121
Abbildung 91: Icons von Menübar.....	122
Abbildung 92: Allgemeine Icons	123
Abbildung 93: Fortschrittanzeige von Prozessmodellen	123
Abbildung 94: Icons für Fertigstellungsdatum	123
Abbildung 95: Icons von globaler Navigation	124

Abbildung 96: Ordner- und Prozessmodellinformation	124
Abbildung 97: Vorschau-Icons	124
Abbildung 98: Ordner mit Ordner-, Privat- und Kommentaricon.....	125
Abbildung 99: Icons der Display-Bar.....	125
Abbildung 100: Icons für Benutzerrechte.....	125
Abbildung 101: Unspezifische Prozesselemente	126
Abbildung 102: Vorkonfigurierte Prozesselemente.....	126
Abbildung 103: Arten von Benutzern.....	126
Abbildung 104: Komplexe Typen.....	127
Abbildung 105: Standard-Icons	127
Abbildung 106: Icon für Ersetzen einer Aktivität	128
Abbildung 107: Verkleinern-Icon und Vergrößern-Icon des Zoom-Reglers.....	128
Abbildung 108: Anmelden	129
Abbildung 109: Ordnerübersicht	130
Abbildung 110: Ordner- und Prozessmodellvorschau	130
Abbildung 111: Ordnerübersicht mit Sidebar.....	131
Abbildung 112: Prozessmodellübersicht	132
Abbildung 113: Prozessmodell anlegen in der Prozessmodellübersicht.....	133
Abbildung 114: Prozessmodell editieren in Prozessmodellübersicht.....	134
Abbildung 115: Access-Rights löschen von Prozessmodell	135
Abbildung: 116 Access-Rights hinzufügen.....	135
Abbildung 117: Sidebar Run in Prozessmodellübersicht.....	136
Abbildung 118: Mehrfachselektion von Prozessmodellen.....	137
Abbildung 119: Prozesselemente in der Prozessmodellansicht.....	138
Abbildung 120: Pop-up-Menü mit unspezifischen Prozesselementen.....	139
Abbildung 121: Selektion einer Aktivität	139
Abbildung 122: Sidebar der Prozessausführung	140
Abbildung 123: Instanz über Play-Button erstellen.....	141
Abbildung 124: Instanz in Ausführungsansicht.....	142
Abbildung 125: Informationen zur Instanz	143
Abbildung 126: Sidebar zu Daten.....	144
Abbildung 127: Informationen zum Datenelement.....	144

Abbildung 128: Datenelement löschen.....	145
Abbildung 129: Datenkante setzen.....	145
Abbildung 130: Datenelement hinzufügen.....	146
Abbildung 131: Sidebar des Stores.....	147
Abbildung 132: Benutzerprofil und Logout.....	147
Abbildung 133: Profileinstellung.....	148
Abbildung 134: Timeline mit Historie zu Prozessmodellen.....	150
Abbildung 135: Timeline zu Filter setzen.....	151
Abbildung 136: Filter löschen in Timeline.....	151
Abbildung 137: Einstellungen von Organisationseinheiten.....	153
Abbildung 138: Einstellungen von Plug-ins.....	154
Abbildung 139: Einstellungen von Datenelementen.....	155
Abbildung 140: Einstellungen von Filtern.....	156
Abbildung 141 Detailentwurf zu Aktivität einfügen.....	157
Abbildung 142 Anforderungen für den UI-Entwurf.....	158
Abbildung 143 Evaluationen und Tests.....	159
Abbildung 144: After Scenario Questionnaire.....	165
Abbildung 145: Auszug aus dem Fragebogen Iso-Norm 9241/110-S.....	166
Abbildung 146: Auszug aus dem User Experience Questionnaire Fragebogen.....	166
Abbildung 147: Kontextinformationen zu den Probanden.....	170
Abbildung 148: Boxplots des Fragebogen ASQ.....	171
Abbildung 149: Boxplots des Fragebogen Iso-Norm 9241/110-S.....	172
Abbildung 150: Boxplots des Fragebogen UEQ.....	174
Abbildung 151: Neugestaltung des Store-Icon.....	177
Abbildung 152: Neugestaltung des Timeline-Icons.....	177
Abbildung 153: Verbesserung von Tool-Tips.....	178
Abbildung 154: Anfasser für Datenelemente.....	180
Abbildung 155: Anlegen eines neuen Ordners.....	180
Abbildung 156: Windows 8.1.....	186
Abbildung 157: Seite 1 des Iso-Norm 9241/110-S.....	IX
Abbildung 158: Seite 2 des Iso-Norm 9241/110-S.....	X
Abbildung 159: Seite 3 des Iso-Norm 9241/110-S.....	XI

Abbildung 160: Seite 4 des Iso-Norm 9241/110-S.....	XII
Abbildung 161: Seite 5 des Iso-Norm 9241/110-S.....	XIII
Abbildung 162: Seite 6 des Iso-Norm 9241/110-S.....	XIV
Abbildung 163: Seite 1 des UEQ.....	XV
Abbildung 164: Seite 2 des UEQ.....	XVI
Abbildung 165: Seite 3 des UEQ.....	XVII
Abbildung 166: Seite 1 von Kontextinformationen	XIX
Abbildung 167: Seite 2 von Kontextinformationen	XX
Abbildung 168: Einverständniserklärung.....	XXI
Abbildung 169: Beobachtertabelle.....	XXIII
Abbildung 170: Seite 1 des Leitfadens für die Testleitung	XXV
Abbildung 171: Seite 2 des Leitfadens für die Testleitung	XXVI
Abbildung 172: Seite 1 der Szenarien.....	XXVII
Abbildung 173: Seite 2 der Szenarien.....	XXVIII
Abbildung 174: Account erstellen	XXIX
Abbildung 175: Prozessmodellübersicht der Sidebar Edit.....	XXX
Abbildung 176: Prozessmodellansicht der Sidebar Edit	XXX
Abbildung 177: Gruppenrechte.....	XXXI
Abbildung 178: Vertreter	XXXI

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] J. Freund und K. Götzer, Vom Geschäftsprozess zum Workflow, München: Carl Hanser Verlag München, 2008.
- [2] IDC, IDC-Studie: Deutsche Unternehmen wollen mit Cloud Services Geschäftsprozesse optimieren, 26 Juli 2013. [Online]. Available: <http://idc.de/de/ueber-idc/press-center/54895-idc-studie-deutsche-unternehmen-wollen-mit-cloud-services-geschäftsprozesse-optimieren>. [Zugriff am 11 Juni 2014].
- [3] S. Zimmermann und C. Rentrop, Schatten-IT, in *Mobile Security*, HMD-Praxis der Wirtschaftsinformatik, 2012, S. 60-61.
- [4] J. Hackmann, Anwender mögen ihre BPMN-Tools nicht, 2012 August 2012. [Online]. Available: <http://www.computerwoche.de/a/anwender-moegen-ihre-bpm-tools-nicht,2510899>. [Zugriff am 23 Juni 2014].
- [5] H. Kindermann, Metasonic AG, Geschäftsprozesse - Ziel und Quelle von Information, 2014. [Online]. Available: http://www.dokmagazin.de/themen13-02_geschäftsprozesse-ziel-und-quelle-von-information. [Zugriff am 11 Juni 2014].
- [6] T. Allweyer, Geschäftsprozessmanagement, Witten: W3L, 2005.
- [7] E. K.D., Towards the Experimental Study of Usability, in *Behavior&Information Technology*, 1984, S. 133-143.
- [8] F. Sarodnick und H. Brau, Methoden der Usability Evaluationen, Bern: Verlag Hans Huber, 2011.
- [9] J. M. Carroll und J. C. Thomas, Fun, in *SIGCHI Bull.*, S. 21-24, New York, NY, USA, 1988.

- [10] F. D. Davis, R. P. Bagozzi und P. R. Warshaw, Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace, in *Journal of Applied Social Psychology*, Vol. 22, Num. 14, S. 1111-1132, 1992.
- [11] M. Richter und M. D. Flückiger, Usability Engineering kompakt, Schlieren, Schweiz: Srpinger-Verlag Berlin Heidelberg, 2013.
- [12] C. Moser, User Experience Design: Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern, Zürich: Springer Vieweg, 2012.
- [13] M. Offergeld, Vorlesungsskript Usability Engineering, Universität Ulm, 2011.
- [14] F. Janice, KDE Usability, 23 August 2003. [Online]. Available: <http://www.mzourek.org/files/kdeusabilitytalk.pdf>. [Zugriff am 3 September 2014].
- [15] Gottschalch. H., Methoden der Beteiligung künftiger Benutzer an der Gestaltung eines Planungs- und Steuerungsprogramms für die Werkstatt, Seattle,WA: Fachbuchverlag Leipzig, 115-136, 1994.
- [16] ISO, ISO 9241-210:2010 Ergonomics of Human-System-Interaction - Part 210: Human-Centred Design for Interactive Systems, 2010. [Online]. Available: http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?number=52075. [Zugriff am 5 Juni 2014].
- [17] M. T. Thielsch und T. Brandenburg, Praxis der Wirtschaftspsychologie II, Verlagshaus Monsenstein und Vannerdat OHG Münster, 2012.
- [18] M. Wertheimer, Drei Abhandlungen von Gestalttheorie, Erlangen: Verlag der Philosophischen Akademie, 1925.
- [19] E. Ulich, Arbeitspsychologie, Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2001.

- [20] Rat der europäischen Gemeinschaften, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1990:156:0014:0018:DE:PDF>, 1990.
- [21] ISO, ISO 9241-171:2008 Ergonomics of Human-System-Interaction-Part 171: Guidance on Software Accessibility, 2008. [Online]. Available: http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?number=39080. [Zugriff am 5 Juni 2014].
- [22] J. Nielsen, Enhancing the Explanatory Power of Usability Heuristics, in *Proceeding Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '94)* S. 152-158, Boston, USA, 1994.
- [23] Google, Unsere zehn Grundsätze, [Online]. Available: <http://www.google.com/about/company/philosophy/>. [Zugriff am 24 Juni 2014].
- [24] Ars technica, Microsoft:Metro out, Windows 8-style UI in, amid rumors of a trademark dispute| Ars Technica, 2 August 2012. [Online]. Available: <http://arstechnica.com/information-technology/2012/08/microsoft-metro-out-windows-8-style-ui-in-amid-rumors-of-a-trademark-dispute/>. [Zugriff am 13 August 2014].
- [25] J. Nielsen, 10 Usability Heuristics for User Interface Design, Nielsen Norman Group, 2005. [Online]. Available: <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. [Zugriff am 25 Juni 2014].
- [26] Microsoft, Microsoft Design Principles, [Online]. Available: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/apps/hh781237.aspx>. [Zugriff am 24 Juni 2014].
- [27] Microsoft, Live-Kacheln, 24 Juni 2014. [Online]. Available: <http://msdn.microsoft.com/de-de/library/windows/apps/dn468032.aspx>.

- [28] P. D. n. Kano, Attractive Quality and Must-be Quality, *Journal of the Japanese Society for Quality Control*, S. 39-48, 1984.
- [29] N. Wagner, Entwicklung eines Usability-Konzepts für die Modellierungsumgebung eines datenorientierten Prozess-Management-Systems, Universität Ulm, 2010.
- [30] S. Büringer, Development of a Cloud Platform for Business Process Administration, Modeling and Execution, in *Master Thesis*, Universität Ulm, 2014.
- [31] K. Kammerer, Enabling Personalized Business Object Design and Instantiation Framework für BPM Systems: The Clavii BPM Platform, in *Master Thesis*, Universität Ulm, 2014.
- [32] K. Andrews, Design and Development of a Runtime Object Design and Instantiation Framework für BPM Systems, in *Master Thesis*, Universität Ulm, 2014.
- [33] invision, Design better Experiences for Web & Mobile, inVision, 2014. [Online]. Available: <http://www.invisionapp.com/>. [Zugriff am 7 Juli 2014].
- [34] T. Allweyer, Kurze Prozesse, 31 Januar 2014. [Online]. Available: <http://www.kurze-prozesse.de/2014/01/31/effektiv-von-der-to-do-liste-zum-workflow/>. [Zugriff am 24 Juni 2014].
- [35] K. Amann und A. Fleischmann, Bewertung der Verständlichkeit graphischer Modelle, GI-Konferenz Modellierung, S. 281-284, Garching bei München, Deutschland, 2006.
- [36] DIN EN ISO 9241-11:1999-01, Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten, 1999. [Online]. Available: <http://www.beuth.de/de/norm/din-en-iso-9241-11/5160339>. [Zugriff am 15 September 2014].

- [37] B. David, Welche Interfacedesignentscheidungen tragen zur Verbesserung der Software-Usability allgemein und projektbezogen auf "mki-Web 3.0" bei?, 2014. [Online]. Available: http://mw.informatik-reutlingen.de/uploads/media/Interfaceentscheidungen_zur_Verbesserung_der_Software-Usability_des_mki-Web_30.pdf. [Zugriff am 4 September 2014].
- [38] R. B. Misra, Global IT Outsourcing: Metrics for Success of All Parties, in *Journal of Information Technology Cases and Applications* S.21, 2004.
- [39] M. Lessiak, Interaktionsdesign in Webapplikationen, 2007. [Online]. Available: <http://schubs.at/AC05034592.pdf>. [Zugriff am 29 August 2014].
- [40] C. Moser und Heiner Suter, Interaktion gestalten, 2013. [Online]. Available: http://www.zuehlke.com/uploads/tx_zepublications/263_dnp_Interaktion_gestalten_moc_hsu.pdf. [Zugriff am 15 September 2014].
- [41] M. Halbrügge und K.-C. Hamborg, Fitts` Gesetz an den Bildschirmrändern und seine Bedeutung für die Positionierung von Applikationsmenüs, 2005. [Online]. Available: http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings82/GI-Proceedings-82-24.pdf?origin=publication_detail. [Zugriff am 29 August 2014].
- [42] P. Gutheim, *Der Webdesign-Praxisguide*, Springer Berlin Heidelberg, 2008.
- [43] P. Bernhard und R. Dachsel, *Die Interaktion mit Alltagsgeräten*, Springer Verlag, 2010.
- [44] M. Ebner und S. Schön, *Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*, Berlin: epubli GmbH, 2013.
- [45] Wikipedia, Flat Design, 17 Juli 2014. [Online]. Available: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Flat_Design&oldid=132227207. [Zugriff am 10 August 2014].
- [46] R. Ridder, *Gender Design im Web*, Norderstedt: BoD-Books on Demand, 2014.

- [47] M. Heide, Semm, Arlett und Seyfarth, Menü-Arten für mobile Anwendungen, 2008. [Online]. Available: http://www.ai.fh-erfurt.de/blog_skswe/wp-content/uploads/2009/01/semm-heide-seyfarth-menuarten-fur-mobile-anwendungen.pdf. [Zugriff am 15 September 2014].
- [48] S. Stoessel, Methoden des Testings im Usability Engineering, Springer Verlag, 2002.
- [49] C. Barnum, N. Bevan, G. Cockton, J. Nielsen, J. Spool und D. Wixon, The Magic Number 5: Is It Enough for Web Testing?, in *Proceedings of CHI '03 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, Ft. Lauderdale, Florida, USA, 2003.
- [50] J. Lewis, An After-Szenario Questionnaire for Usability Studies, in *Psychometric Evaluation Over Three Trials* S. 79, 1991.
- [51] B. Laugwitz, Held, T. und Schrepp, M., Construction and evaluation of a user experience questionnaire, S.63-76,USA, 2008.
- [52] Microsoft, Windows 8.1 - Microsoft Windows, Microsoft, 2014. [Online]. Available: <http://windows.microsoft.com/de-de/windows-8/meet>. [Zugriff am 18 Juli 2014].
- [53] Metasonic AG, STUDIE: UNTERNEHMEN MIT BPM-SOFTWARE MEHRHEITLICH UNZUFRIEDEN, Köln/Pfaffenhofen, 2012.
- [54] S. Maaß, Benutzer- und aufgabenorientierte Systemgestaltung,“ Universität Hamburg, 1993.
- [55] BGB, Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten, 1996.
- [56] U. Schlatter, D. Kykalova, O. Schladitz, M. Clemente und T. Keller, BPM-Lösungen aus der Cloud: Potenziale, Anforderungen und Erfolgsfaktoren, v/dlf.

- [57] Windows, Windows Store-Logos und Geräte-Chassis – Downloads, 2014. [Online]. Available: <http://msdn.microsoft.com/de-de/library/windows/apps/jj670536.aspx>. [Zugriff am 2014 August 10].
- [58] Visualpharm, Calendar icon for Windows 8/Metro - Icons8, [Online]. Available: <http://icons8.com/icons/#!/22/calendar>. [Zugriff am 10 August 2014].
- [59] W. Jens, Software-Ergonomie, Berlin: de Gruyter, 1993.
- [60] H. Fischer, Integration von Usability Engineering und Software Engineering: Evaluation und Optimierung eines ganzheitlichen Modells anhand von Konformitäts- und Rahmenanforderungen, in *Master Thesis, Fachhochschule Köln*, 2010.

Name: Britta Meyer

Matrikelnummer: 675729

ERKLÄRUNG

Ich erkläre, dass ich die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

Ulm, den

Britta Meyer