

Bachelorarbeit 2017

Analyse von Geschäftsprozessen in öffentlichen Verwaltungen und Weiterentwicklung der Prozessplattform der Schweizer Verwaltung eCH-BPM



Verfasser : Robert Johner
Dozent : Prof. Dr. Christiane Jungius
Abgabedatum : 26. Juli 2017

Fachhochschule Westschweiz HES-SO

www.hevs.ch

ZUSAMMENFASSUNG

Mit der vorliegenden Bachelorarbeit wird an der Weiterentwicklung des nächsten Release der Prozessplattform der Schweizer Verwaltung www.ech-bpm.ch mitgewirkt. Danach wird in einem weiteren Schritt, in Mitarbeit in einem Forschungsteam, eine semantische Analyse im Bereich des Hoch- bzw. Herunterladens der Prozesse implementiert, um den Benutzern der Website ein vordefiniertes Glossar für die Gestaltung der BPM-Prozesse anzubieten. Die vorliegende Bachelorarbeit gliedert sich in drei Teile.

Der erste Teil der Abhandlung befasst sich mit der Definition des Wortes «Barrierefreiheit» und legt das Fundament für ein barrierefreies eCH-BPM. Es werden Zielgruppen definiert und aufgezeigt, auf welche Probleme diese stossen. Danach wird die aktuelle Website des eCH-BPM einer Zielgruppenanalyse unterzogen, um Schwachstellen zu erkennen.

Im zweiten Teil der Bachelorarbeit wird das nächste Release der Prozessplattform entwickelt. Für jede Neuerung werden verschiedene barrierefreie Umsetzungsvarianten definiert und evaluiert. Folgende Neuerungen sind dabei zu evaluieren:

- Farben für besseren Kontrast und Lesbarkeit der Anwendung
- Export von Informationen aus der Anwendung in einem standardisierten Format (XML/PDF)
- Optimierung des Registrations- und Benutzerverwaltungsprozesses
- Anpassen der Anzahl angezeigter Stichworte (z.B. Scroll Option)
- Weitere kleinere optische Änderungen

Die verschiedenen Umsetzungsvarianten werden in einem Developmentssystem implementiert und die daraus entstandenen Ergebnisse zur Präsentation Ende Juni in Bern vorbereitet. Nach der Entscheidung der Redaktoren der Prozessplattform eCH-BPM werden die gewählten Umsetzungsvarianten im Produktivsystem umgesetzt. Besonders für die Neuerung des optimierten Kontrastes fliessen die Erkenntnisse des ersten Teils der Bachelorarbeit besonders stark mit ein, um einen möglichst barrierefreien Webauftritt zu gewährleisten.

Im dritten und letzten Teil der Arbeit wird die Basis einer semantischen Analyse entwickelt, um den Benutzern der Prozessplattform die am häufigsten verwendeten BPM-Aktivitätennamen in einem Glossar anbieten zu können. Die Vorschläge werden nur berücksichtigt, wenn sie dem BPM-Standard entsprechen, und erfolgreich gegen ein Wörterbuch verglichen wurden.

Gesamter Aufwand für die Bachelor-Thesis (inklusive Erstellung der Verfechtung): 385 Stunden

Keywords: eCH-BPM, Weiterentwicklung, Semantische Analyse, Drupal, BPM

VORWORT

Die vorliegende Bachelorarbeit wurde im Rahmen des Moduls Bachelorarbeit an der Hochschule Valais/Wallis im 6. Semester des Studiengangs Wirtschaftsinformatik in Sierre verfasst. Die Arbeit wurde von Frau Prof. Dr. Christiane Jungius vorgeschlagen und zwischen Mai und August 2017 realisiert. Frau Prof. Dr. Christiane Jungius ist verantwortlich für den Bereich E-Government im Institut für Wirtschaftsinformatik in Siders.

Die vorgeschlagene Arbeit wurde hauptsächlich gewählt, da für mich ein praktischer Nutzen der Arbeit von zentraler Bedeutung war. Ausschlaggebend war ebenfalls mein Interesse an weborientierten Projekten und deren Umfeld. Zudem empfand ich den Einbezug eines Auftraggebers ausserhalb der Hochschule Valais/Wallis als ideale Möglichkeit mein erlerntes Wissen praxisnah anzuwenden.

Das Ziel der Bachelorarbeit ist es, nach Verbesserungen der Usability zu suchen. Die Verbesserungen sind im Rahmen der Arbeit in die zwei Bereiche «Benutzeroberfläche» und «Modellierung» unterteilt. Die Verbesserungen der Usability sollen diese zwei Bereiche besser miteinander verbinden.

Für jeden Teil dieser Bachelorarbeit wird nach eigener Vorgehensweise vorgegangen. Die verwendete Methodik wird jeweils im entsprechenden Kapitel näher erläutert.

Die grösste Problematik, die es für mich zu überwinden galt, war es sich in das CMS-Drupal einzuarbeiten und das aktuelle Projektumfeld sowie deren Struktur zu verstehen. Es existiert eine Vielzahl von barrierefreien Themen wie barrierefreier Haushalt, barrierefreie Verkehrsbauten oder barrierefreie Werbung. Der Schwerpunkt in dieser Bachelorarbeit wird auf die Untersuchung der Barrierefreiheit in der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) gelegt, insbesondere auf die Auswirkungen auf eine Webseite.

Eine der Hauptquellen dieser Bachelorarbeit ist die Internetseite www.einfach-barrierefrei.net, die im Rahmen einer Masterarbeit des Studiengangs MAS Human Computer Interaction Design (MAS-HCID) der HSR Hochschule für Technik Rapperswil und Universität Basel erstellt wurde und wichtige Informationen zur Barrierefreiheit bereitstellt.

Um die allgemeine Lesefreundlichkeit der vorliegenden Arbeit zu erhöhen, verzichte ich absichtlich auf die Ausformulierungen der weiblichen Form. Frauen werden jedoch gleichermassen angesprochen und in der männlichen Form miteinbezogen.

DANKSAGUNG

Ich möchte mich bei all denjenigen herzlich bedanken, die mich während der Erstellung dieser Bachelorarbeit jederzeit unterstützt und motiviert haben.

Ein besonderer Dank gilt meiner betreuenden Dozentin, Frau Prof. Dr. Christiane Jungius, die stets ein hilfreiches Feedback und konstruktive Kritik einfliessen lassen hat. Ein weiterer Dank gebührt Herrn Simon Martin für die Bereitstellung des Developmentsystems und einer generellen Einführung in das CMS-Drupal. Herzlich bedanke ich mich ebenfalls bei Herrn Fabian Cretton für nützliche Hinweise bei der Implementation des Algorithmus für die semantische Analyse. Ein weiterer Dank gebührt Herrn Marc Schaffroth, Leiter der Fachgruppe der Geschäftsprozesse (eCH), für das Feedback zum neuen Release des eCH-BPM. Letztlich richtet sich mein Dank an meine Kollegen für das wiederholte Korrekturlesen dieser Abhandlung.

Abschliessend möchte ich mich bei meinen Eltern Daniel und Yvette bedanken, die mir dieses Studium durch ihre stetige Unterstützung überhaupt ermöglicht haben.

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	ix
Abkürzungsverzeichnis	x
Einleitung	1
1. Barrierefreiheit.....	4
1.1. Ziel	5
1.2. Vorteile	5
1.3. Definition	6
2. Analyse des eCH-BPM.....	7
2.1. Arten von Behinderungen	7
2.1. Schemata	10
2.2. Barriere 1: Behinderung der Sinnesorgane	11
2.1. Barriere 2: Körperliche Behinderungen	25
2.2. Barriere 3: Browserkompatibilität.....	27
2.3. Barriere 4: Mobile User.....	29
2.4. Barriere 5: Gesetzliche Grundlagen	31
2.5. Fazit: Analyse des eCH-BPM	33
3. Implementationsphase 1: Neuerungen	34
3.1. Entwicklungsumgebung.....	34
3.2. Schemata	35
3.3. Neuerung 1: Besserer Kontrast.....	36
3.4. Neuerung 2: Export aus der Anwendung.....	41
3.5. Neuerung 3: Scroll Option für Stichworte	42
3.6. Neuerung 4: Optimierung der Registration- und Nutzerprofile	47
3.7. Diskussion.....	50
3.8. Fazit: Implementationsphase 1: Neuerungen.....	50
4. Implementationphase 2: Semantische Analyse.....	52
4.1. Schemata	52

4.2. Recherchephase	54
4.3. Implementierung	59
4.4. Testphase.....	66
4.5. Limitationen	66
4.6. Übergabe	66
4.7. Fazit Implementationsphase 2: Semantische Analyse	67
Schlussfolgerung	70
Literaturverzeichnis.....	72
Anhang I: Soll-Planung	77
Anhang II: Ist-Planung.....	78
Anhang III: Farbschema Blau.....	79
Anhang IV: Farbschema Rot.....	80
Anhang V: Farbschema Grün	81
Anhang VI: Farbschema Schwarz.....	82
Anhang VII: Abnahme Release 1.4.	83
Anhang VIII: CD.....	84

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Business Process Management (Quelle: Cleversim, 2017).....	i
Abbildung 2: Barrieren im Internet (eigene Darstellung)	4
Abbildung 3: Ziel der Barrierefreiheit (eigene Darstellung)	5
Abbildung 4: Behinderungsarten (Quelle: BFS, 2014).....	8
Abbildung 5: Menschen nach Behinderungsart (eigene Darstellung)	9
Abbildung 6: Schemata (eigene Darstellung).....	10
Abbildung 7: Braillezeile (Quelle: Azubi Eyeland, 2009)	12
Abbildung 8: Deaktivierung des CSS Stylesheets (eigene Darstellung)	13
Abbildung 9: Fehlender Alternativtext (Quelle: eCH-BPM, 2017).....	14
Abbildung 10: Schlechter Alternativtext (Quelle: eCH-BPM, 2017).....	14
Abbildung 11: Schlechtes Menü (Quelle: eCH-BPM, 2017)	14
Abbildung 12: RP Auswirkungen (eigene Darstellung in Anlehnung an BSVSH, 2017)	16
Abbildung 13: Glaukom Auswirkungen (eigene Darstellung in Anlehnung an BSVSH, 2017) ..	16
Abbildung 14: Katarakt Auswirkungen (eigene Darstellung in Anlehnung an BSVSH, 2017)...	17
Abbildung 15: Schlechter Farbkontrast (Quelle: eCH-BPM, 2017)	19
Abbildung 16: Schlechte Textfarbe (Quelle: eCH-BPM, 2017).....	19
Abbildung 17: Ishihara Farbtafel (Quelle: Wikiwand, 2017)	20
Abbildung 18: Obstkorb (Quelle: Büchner, 2015).....	21
Abbildung 19: Protanopie (Quelle: Büchner, 2015)	21
Abbildung 20: Deuteranopie (Quelle: Büchner, 2015)	21
Abbildung 21: Tritanopie (Quelle: Büchner, 2015).....	21
Abbildung 22: Monochromasie (Quelle: Büchner, 2015).....	22
Abbildung 23: Cochlea-Implantat (Quelle: i.guim.co.uk, 2014).....	23
Abbildung 24: Körperliche Behinderung (Quelle: Barrierefreiheit im Internet, 2017).....	25
Abbildung 25: Browser Marktanteil (Quelle: Statista, 2017).....	27
Abbildung 26: Browser Marktanteil März 2017 (Quelle: Statista, 2017)	28
Abbildung 27: Mobile Internetnutzung (Quelle: Statista, 2017).....	29
Abbildung 28: Mobile Version (eigene Darstellung in Anlehnung an eCH-BPM, 2017).....	30
Abbildung 29: Drupal Logo (Quelle: Brookepedia, 2017).....	34
Abbildung 30: Subtheme Jor (Quelle: eigene Darstellung).....	35
Abbildung 31: Farbkontrast Menü (Quelle: eCH-BPM, 2017).....	36
Abbildung 32: Farbspektrum (Quelle: ColorBlindness, 2017)	37
Abbildung 33: Navigation (Quelle: eCH-BPM, 2017).....	38
Abbildung 34: Navigation Rot (eigene Darstellung)	38
Abbildung 35: Navigation Rot Hover Effekt (eigene Darstellung)	39

Abbildung 36: Navigation Grau (eigene Darstellung).....	39
Abbildung 37: Navigation Grau Hover Effekt (eigene Darstellung)	39
Abbildung 38: Button (Quelle: eCH-BPM, 2017)	39
Abbildung 39: Button Hover Effekt (Quelle: eCH-BPM, 2017)	39
Abbildung 40: Button Rot (eigene Darstellung).....	39
Abbildung 41: Textelemente (Quelle: eCH-BPM, 2017)	40
Abbildung 42: Textelemente Rot (eigene Darstellung)	40
Abbildung 43: Textelemente Grau mit Hover (eigene Darstellung)	40
Abbildung 44: Drupal Data Export Modul (eigene Darstellung).....	41
Abbildung 45: Stich- Schlagworte (Quelle: eCH-BPM, 2017).....	42
Abbildung 46: Neue Elemente (eigene Darstellung)	43
Abbildung 47: CSS Scroll Bar (eigene Darstellung)	43
Abbildung 48: Drupal Scroll Bar (eigene Darstellung).....	44
Abbildung 49: Angepasste Drupal Scroll Bar (eigene Darstellung)	45
Abbildung 50: Drupal Scroll Bar (eigene Darstellung).....	45
Abbildung 51: Manuelle Positionierung (eigene Darstellung).....	46
Abbildung 52: Textfelder Autovervollständigung (eigene Darstellung)	48
Abbildung 53: Autovervollständigung (eigene Darstellung)	48
Abbildung 54: Datenbankschema (eigene Darstellung)	60
Abbildung 55: Schema BPM Datei (eigene Darstellung).....	62
Abbildung 56: Soll Planung (eigene Darstellung)	77
Abbildung 57: Ist Planung (eigene Darstellung).....	78
Abbildung 58: Farbschema Blau (eigene Darstellung)	79
Abbildung 59: Farbschema Rot (eigene Darstellung).....	80
Abbildung 60: Farbschema Grün (eigene Darstellung).....	81
Abbildung 61: Farbschema Schwarz (eigene Darstellung).....	82
Abbildung 62: Abnahme des Release 1.4 (eigene Darstellung).....	83

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Vor- und Nachteile CSS Scroll Bar (eigene Darstellung)	44
Tabelle 2: Vor- und Nachteile Drupal Scroll Bar (eigene Darstellung)	45
Tabelle 3: Vor- und Nachteile Autovervollständigung (eigene Darstellung).....	48
Tabelle 4: Übersicht Wörterbücher (eigene Darstellung)	58
Tabelle 5: Vor- und Nachteile Wiktionary (eigene Darstellung).....	63
Tabelle 6: Vor- und Nachteile MLSN (eigene Darstellung)	63
Tabelle 7: Vor- und Nachteile OpenThesaurus (eigene Darstellung)	64
Tabelle 8: Vor- und Nachteile GermaNet (eigene Darstellung)	65
Tabelle 9: Vor- und Nachteile Termdat (eigene Darstellung)	65

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abs.	Absatz
Abc	atomare, biologische und chemische Kampfstoffe
API	Application Programming Interfaces
Art.	Artikel
BEHIG	Behindertengleichstellungsgesetz
BEHIV	Behindertengleichstellungsverordnung
Best Practices	Beste Vorgehensweise
BFS	Bundesamt für Statistik
BPM	Business Process Management
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CMS	Content Management System
CSS	Cascading Style Sheets
CSV	Mit Komma getrennte Daten Datei
DBMS	Datenbank Management System
eCH-BPM	Die Prozessplattform für E-Government Schweiz
etc.	et cetera
HTML	Hypertext Markup Language
HSR	Hochschule für Technik Rapperswil
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IPERKA	Informieren Planen Entscheiden Realisieren Kontrollieren Auswerten
IV	Invalidenversicherung
MAS	Master of Advanced Studies
MLSN	MultiLingual Semantic Network
OMG	Object Management Group
PDF	Portable Document Format
PHP	Hypertext Preprocessor
PLZ	Postleitzahl
RP	Retinopathien Pigmentosa
SZB	Schweizerischer Zentralverein für das Blindenwesen
Usw.	und so weiter

WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
WWW	World Wide Web
W3C	World Wide Web Consortium
XLS	Microsoft Excel Datei
XML	eXtensible Markup Language
z. B.	zum Beispiel

EINLEITUNG

Der eigentliche Kern der heutigen Informationsgesellschaft ist das Internet. Über das Internet stehen uns schier unbeschränkte Möglichkeiten, Informationen, Interaktionen und Dienstleistungen zur Verfügung, auf die wir über ein internetfähiges Gerät zugreifen. Dies kann ein Computer, ein Smartphone oder eine Uhr sein (Stiftung «Zugang für alle», 2016).

Das Internet wird über sogenannte Websites benutzt. Eine dieser Websites ist die des eCH-BPM. Die Prozessplattform des eCH-BPM dient dem Austausch und der Verbreitung von elektronischen Geschäftsprozessen und ist ein konkretes Umsetzungsergebnis vom Verein eCH zur strategischen Leistung «Pflege der Standardisierung» des E-Government Schwerpunktplans 2016-2019.

Das Pilotprojekt der Prozessplattform wurde von der Fachhochschule HES-SO Wallis entwickelt und im Herbst 2015 der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die HES-SO Wallis ist seit der Veröffentlichung im Jahr 2015 verantwortlich für die technische Weiterentwicklung der Prozessplattform. Die Prozessplattform des eCH-BPM steht seit 2016 unter der Trägerschaft des Vereins eGov Schweiz und wird inhaltlich vom Verein eCH betreut. Für die inhaltliche Betreuung und Pflege der Prozessplattform ist Chefredaktor, Herr Marc Schaffroth, mit seinem Redaktionsteam verantwortlich. Die Redaktoren des eCH-BPM sind Mitglieder des Vereins eCH und mehrheitlich Mitglieder der eCH-Fachgruppe «Geschäftsprozesse».

Der gemeinnützige Verein eCH wurde im Jahr 2002 gegründet und treibt die Standardisierung im E-Government Schweiz voran. Haupttätigkeit des Vereins ist es, vereinheitlichte schweizerische Standards für die Modellierung von BPM (Business Process Management) Prozesse zu erschaffen, damit die Teilung von solchen Prozessen erleichtert wird. Andere Tätigkeiten des Vereins sind die Förderung und Innovation im E-Government Sektor durch Bildung von Forschungsgruppen und der Gründung von Projekt Startups. Das eCH besteht aus rund 300 Mitgliedern, darunter Firmen, Einzelmitglieder, Organisationen der öffentlichen Hand (Bund, Kanton, Gemeinde), Hochschulen, Verbände und der Wissenschaft.

AKTUELLE SITUATION

Das aktuelle Release 1.3 des Internetauftrittes des eCH-BPM soll in ein einem weiteren Release (1.4) verbessert werden. Die Redaktoren wünschen sich in einem ersten Schritt, dass neue Funktionalitäten und Verbesserungen hinzugefügt werden. Ebenfalls beschäftigen sich die Redaktoren mit einem barrierefreien Zugang zur Internetseite des eCH-BPM. Das eCH-BPM möchte in Zukunft einen barrierefreien Internetauftritt anbieten und will mit dieser Bachelorarbeit den ersten Schritt in diese Richtung nehmen. Die Redaktoren wissen jedoch nicht,

inwieweit die Website des eCH-BPM barrierefrei zugänglich ist, und was zu einem barrierefreien Internetauftritt dazugehört bzw. noch fehlt.

Ebenfalls steht man vor Problemen bei der Modellierung von BPM-Prozessen - speziell bei der Benennung von BPM-Prozessaktivitäten und anderen BPM-Elementen. Es existiert kein Mechanismus, der die Einhaltung der veröffentlichten eCH Namenskonventionen überprüft bzw. fördert.

ZIELSETZUNG

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist die Usability der Prozessplattform zu steigern. Erstens soll das Erscheinungsbild des eCH-BPM verbessert werden. Zweitens soll die Modellierung der BPM Prozessen optimiert werden. Für die Modellierung der BPM-Prozesse wurde 2016 das Grundsatzpapier «Opportunities and Challenges of Process Sharing Platforms in E-Government» veröffentlicht. Die Autoren Serge Delafontaine, Christiane Jungius und Florian Evequoz erörtern darin die Chancen und Herausforderungen der Prozessplattform. Die Chancen der Prozessplattform sind (Delafontaine, Jungius, & Evequoz, 2016, S. 3):

- Verbesserung der Planung der Prozesse
- Verbesserung der Prozessmodellierung
- Verbesserung der Prozessanalyse (Masstab, Verbindungen)

Die Autoren kommen zum Resultat, dass die aufgezeigten Chancen die Prozessplattform stark verbessern könnten (Delafontaine, Jungius, & Evequoz, 2016, S. 6). Durch die Steigerung der Usability des Bereiches «Benutzeroberfläche» und der Verbesserung der Prozessanalyse (Masstab, Verbindungen) können drei konkrete Ziele abgeleitet werden.

Erstens soll eine Analyse des eCH-BPM zur Thematik «Barrierefreiheit» durchgeführt werden. Damit erhalten die Redaktoren einen Überblick über die Barrierefreiheit der Prozessplattform und wissen, inwieweit diese barrierefrei ist. Danach soll als zweites Ziel das Release 1.4. des Internetauftrittes des eCH-BPM mit folgenden barrierefreien Neuerungen entwickelt werden:

- Farben für besseren Kontrast und Lesbarkeit der Anwendung
- Export von Informationen aus der Anwendung in einem standardisierten Format (XML/PDF)
- Optimierung des Registrations- und Benutzerverwaltungsprozesses
- Anpassen der Anzahl angezeigter Stichworte (z. B. Scroll Option)
- weitere kleinere optische Änderungen

Als letztes Ziel gilt es, die Basis einer semantischen Analyse der BPM-Prozesse zu entwickeln, um dem Benutzer ein vordefiniertes Glossar von Aktivitäten bei der Modellierung der BPM-Prozesse anbieten zu können. Das Glossar soll die Standardisierung der Namenskonventionen vorantreiben

und die Usability steigern. Die semantische Analyse soll danach in den Bereich des Hoch- bzw. Herunterladens der Prozesse eingebunden werden.

PLANUNG

Die Dreiteilung der Arbeit ergibt sich aus den Zielen der Arbeit. Weil sich jeder dieser drei Teile stark von den anderen unterscheidet, konnte keine bekannte Projektmethodologie, z. B. ein Wasserfallmodell wie IPERKA oder eine agile Projektmethodologie wie SCRUM gefunden werden, die den Bedürfnissen dieser Bachelorarbeit entsprechen. Ausserdem gestaltet es sich als schwierig, ein Forschungsprojekt zu planen, weil die Recherche viel Zeit in Anspruch nehmen kann. Aus diesen zwei Gründen wurden eine eigene Projektplanung sowie Projektmethodologie gewählt.

Für die Planung vor dem Beginn der Bachelorarbeit eine «Soll-Planung» erstellt, um einen Überblick über die Bachelorarbeit zu erlangen. Nach dem Start am 01. Mai 2017 wurde wöchentlich die «Ist-Planung» nachgeführt, um zu erfahren, wie die Planung fortgeschritten ist. Die Planungen sind im Anhang I «Soll-Planung» und Anhang II «Ist-Planung» hinterlegt.

In jedem Teil der Bachelorarbeit wird nach einer Methodik vorgegangen. Nach welchem Schema vorgegangen wird, wird im entsprechenden Kapitel näher erläutert.

1. BARRIEREFREIHEIT

Immer mehr Menschen leben und arbeiten in digital vernetzten Umgebungen. Sie nutzen Computer, Internet oder mobile Kommunikation zunehmend in verschiedenen Bereichen des Lebens: bei der Aus- und Weiterbildung, bei der Arbeit, im öffentlichen Leben oder in der Freizeit (Stiftung «Zugang für alle», 2016, S. 3). Dabei benutzen sie zum Beispiel eine Internetseite (auch Webseite), um überall auf dem ganzen Globus im World Wide Web, kurz WWW, Informationen aufzurufen. Man nennt dies umgangssprachlich «im Internet surfen». Eine Internetseite kann von einer Organisation genutzt werden, um Informationen zu vermitteln, eine Dienstleistung anzubieten, neue Kunden zu akquirieren, ein Aushängeschild zu sein, eine bestimmte Zielgruppe zu erreichen oder andere Verwendungszwecke zu erfüllen (Netz, 2017).

In der Schweiz lebten 2014 8,1 Millionen Menschen (BFS, Bilanz der ständigen Wohnbevölkerung, 2016). 1,7 Millionen Menschen lebten derzeit mit einer Behinderung, wie eine kürzlich veröffentlichte Statistik des Bundesamtes für Statistik, kurz BFS, zeigt (BFS, Anzahl Menschen mit Behinderungen, 2017). Dies waren im Jahr 2014 21,24 % der schweizerischen Bevölkerung. Die Autoren der veröffentlichten Statistik bemerkten ausdrücklich, dass es sich bei der Anzahl der Behinderungen um eine Schätzung, in der Doppelzählungen möglich sind, handelt. Nichtsdestotrotz ist dies ein sehr hoher Prozentsatz, der beachtet werden sollte.

Im Durchschnitt stösst daher jeder fünfte Schweizer auf Barrieren im Internet, die auf Behinderungen zurückzuführen sind. Dabei kann es sich um kleine oder sehr schwerwiegende Einschränkungen handeln, die die Benutzung des Internetauftrittes einschränken oder verhindern.

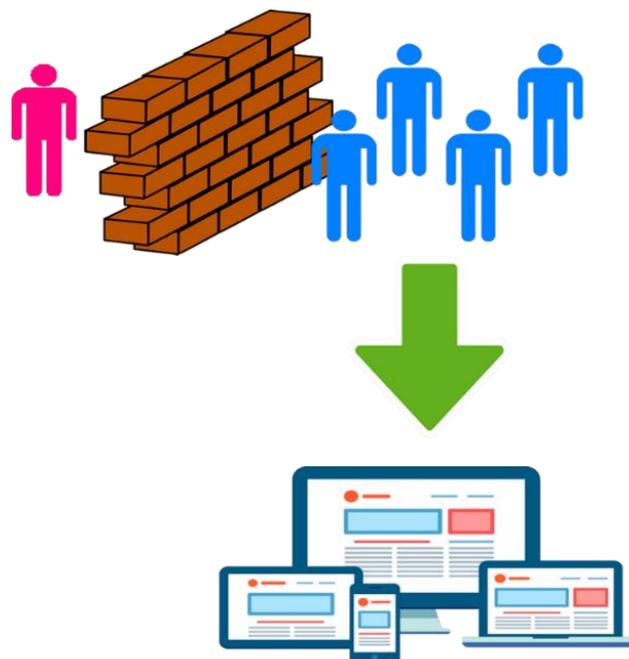


Abbildung 2: Barrieren im Internet (eigene Darstellung)

1.1. ZIEL

Das Ziel der Barrierefreiheit ist simpel. Jeder Benutzer, unabhängig seiner persönlichen Einschränkung oder Behinderung, soll jederzeit und überall uneingeschränkten Zugang zum gesamten Inhalt des Internetauftrittes haben (Einfach für Alle, 2017). Es dürfen keine Barrieren mehr vorhanden sein. Eine solche Barriere kann beispielsweise sein, dass ein Benutzer ohne Arme die Maus nicht bedienen kann, die Webseite aber nur über eine Maus bedienbar ist. Hier sei zu erwähnen, dass Barrieren nicht ausschliesslich aufgrund von Behinderungen entstehen können, sondern ebenfalls durch technische Themen wie Browserkompatibilität, mobile User, usw. entstehen. Barrierefreiheit kann wie folgt beschrieben werden:

Anyone. Anywhere. Anytime.

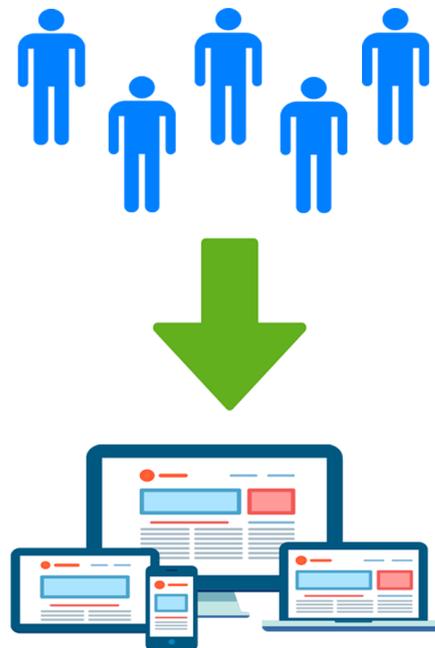


Abbildung 3: Ziel der Barrierefreiheit (eigene Darstellung)

1.2. VORTEILE

Die Gestaltung eines barrierefreien Internetauftrittes ist mit einem gewissen Mehraufwand für die Entwickler verbunden. Es müssen zusätzliche Überlegungen angestellt werden, um allen Benutzern Zugang zu gewähren. Trotz der Kosten für diesen Mehraufwand bietet Barrierefreiheit einige Vorteile (Christian & Beat, Vorteile von barrierefreien Inhalten, 2017):

- Gewinnung eines grösseren Kundensegments durch eine verbesserte Reichweite
- Aufpolierung des Firmenansehens durch die Berücksichtigung sozialer Minderheiten
- Nachhaltige Investition durch Steigerung der Kompatibilität
- Grundlage für eine gute Suchmaschinenoptimierung

1.3. DEFINITION

Zu Beginn muss definiert werden, was Barrierefreiheit in Rahmen eines Internetauftrittes bedeutet, um diese Barrieren identifizieren und später überwinden zu können.

Gemäss Duden wird Barrierefreiheit wie folgt definiert: «Eine Internetseite muss so gestaltet sein, dass sie auch von Menschen mit Behinderung ohne Erschwernis oder fremde Hilfe genutzt werden kann (z. B. durch Veränderbarkeit der Schriftgröße)» (Bibliographisches Institut GmbH, 2017). Der Kernpunkt dieser Definition ist «Menschen mit Behinderungen». Die Frage, was genau eine Behinderung auszeichnet und welche Auswirkungen diese auf die Benutzer einer Internetseite haben, bleibt allerdings unbeantwortet und muss geklärt werden, bevor man über Barrierefreiheit sprechen kann.

Ein Mensch gilt als behindert, wenn er aufgrund persönlicher Eigenschaften oder Umweltfaktoren an gesellschaftlichen oder wirtschaftlichen Tätigkeiten nicht oder nur schwer teilhaben kann (Christian & Beat, Was ist eine Behinderung?, 2017). Wiederum stellt sich die Frage, welche persönlichen Eigenschaften oder Umweltfaktoren auftreten können.

BETRACHTUNGSWEISE

Bevor ich weiter auf die Arten von Behinderungen eingehe, erläutere ich zuerst ein relevantes Beispiel zum Behinderung-Barriere-Verhältnis erläutert. Die Autoren Christian Moser und Beat Wieland der Internetseite www.einfach-barrierefrei.net, die im Rahmen einer Masterarbeit des Studiengangs MAS Human Computer Interaction Design (MAS-HCID) der HSR Hochschule für Technik Rapperswil und Universität Basel erstellt wurde, liefert hier ein akkurates Beispiel, um die Betrachtungsweise einer Behinderung und deren Barrieren besser aufzuzeigen: «Behinderung kann aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden. Ein Beispiel: Eine Person, die einen Rollstuhl verwendet, kann ein Gebäude wegen einer Treppe nicht betreten. Worin besteht das Problem? Die Person kann nicht gehen. Oder: Es ist keine Rampe vorhanden.

Wenn die Treppe, und nicht das Unvermögen zu gehen, als Barriere betrachtet wird, könnte man allgemein sagen: Behinderung ist, wenn eine Person etwas aufgrund einer Barriere nicht machen kann. Ist die Barriere nicht vorhanden, wird (oder ist) die Person nicht behindert. So gesehen, beschreibt «blind» lediglich den Zustand, dass jemand nicht sehen kann. Damit blind sein zur Behinderung wird, muss eine Barriere vorhanden sein, die es verhindert oder in hohem Masse erschwert, eine gewisse Aufgabe zu bewältigen» (Christian & Beat, Was ist eine Behinderung?, 2017).

Dieses Beispiel verdeutlicht exzellent, dass eine Behinderung nur dann eine Barriere schafft oder auf diese stossen kann, wenn diese Behinderung es erschwert oder verhindert, eine

spezifische Aufgabe auszuführen. Eine Behinderung oder eine Behinderungsart muss daher nicht zwingend auf eine Barriere stossen, wenn diese nicht existiert.

2. ANALYSE DES ECH-BPM

Die Redaktoren des eCH-BPM wünschen sich einen barrierefreien Zugang zu der Website eCH-BPM. Für dies wird in der folgenden Analyse ein Blick auf fünf folgende Barrieren geworfen:

- Barriere 1: Behinderung der Sinnesorgane
- Barriere 2: Körperliche Behinderungen
- Barriere 3: Browserkompatibilität
- Barriere 4: Mobile User
- Barriere 5: Gesetzliche Grundlagen

In den ersten zwei Barrieren wird stark auf die Eigenschaften des Benutzers eingegangen. Ziel dabei ist es, dass jeder (**Anyone**) den Internetauftritt des eCH-BPM benutzen kann. In den Barrieren drei und vier untersuche ich die allgemeine Erreichbarkeit der Prozessplattform (**Anywhere**), d. h., dass von überall auf die Website zugegriffen werden kann.

In der letzten Barriere wird ein Einblick in die rechtliche Thematik geworfen. Es sei angemerkt, dass diese fünf Barrieren keineswegs alle existierenden Barrieren sind. Es wurden die Barrieren gewählt, die für die Redaktoren des eCH-BPM am interessantesten sind. Deswegen wird das «**Anytime**» nicht thematisiert, da dies technische Themen wie hohe Servererreichbarkeit, Serversicherheit, etc. behandelt.

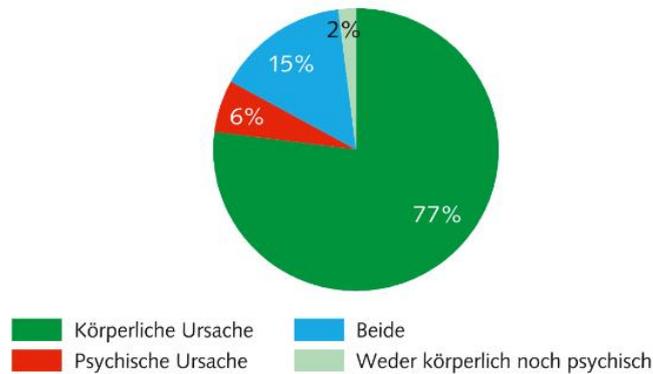
2.1. ARTEN VON BEHINDERUNGEN

Das BFS widmet sich mit der Statistik der Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen der wirtschaftlichen und sozialen Situation der Bevölkerung. Die soeben erwähnte Statistik vergleicht die Lebensqualität von Personen mit einer Behinderung mit jener von Menschen ohne Behinderung. Sie gibt Auskunft über den gegenwärtigen Stand der Gleichstellung von Menschen mit und ohne Behinderungen sowie über die noch notwendigen Schritte zu deren erfolgreichen Umsetzung gemäss Bundesverfassung (BFS, Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen, 2016).

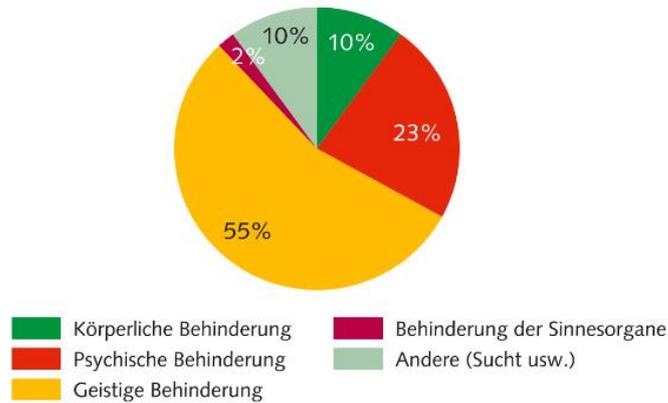
Die verschiedenen Arten von Behinderungen wurden in der Statistik «Menschen mit Behinderungen» thematisiert (BFS, Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen. Behinderungsart, 2016). Sie untersuchten die verschiedenen Behinderungsarten in Privathaushalten und in Institutionen im Jahr 2012. Sie kamen zu folgenden Ergebnissen:

Behinderungsart, 2012

Menschen mit Behinderungen in Privathaushalten¹:
 Ursache der Aktivitätseinschränkung
 (N=1 193 000)



Menschen mit Behinderungen in Institutionen²:
 Behinderung nach der Krankengeschichte
 (N=42 014)



- 1 Personen ab 15 Jahren, die ein dauerhaftes Gesundheitsproblem haben und die (stark oder etwas) seit mindestens sechs Monaten bei Tätigkeiten des normalen Alltagslebens eingeschränkt sind
- 2 Anzahl Klientinnen und Klienten jährlich in den Institutionen für Menschen mit Behinderungen (eine Person kann mehrere Klienten/Klientinnen darstellen), ohne Altersbegrenzung

Quelle: BFS – SGB und SOMED

© BFS, Neuchâtel 2014

Abbildung 4: Behinderungsarten (Quelle: BFS, 2014)

Aus der Abbildung können folgende fünf Arten von Behinderungen oder Beeinträchtigungen abgeleitet werden:

- körperliche Behinderungen
- psychische Behinderungen
- geistige Behinderungen
- Behinderung der Sinnesorgane
- Andere (Sucht, usw.)

ANZAHL MENSCHEN NACH BEHINDERUNGSART

Im Jahr 2012 lebten 7'954'662 Millionen Menschen in der Schweiz (BFS, Bilanz der ständigen Wohnbevölkerung, 2016). Berechnet man den jeweiligen Prozentsatz jeder Behinderungsart im Jahr 2012 aus und multipliziert diesen mit der Anzahl Menschen im Jahr 2012, erhält man die Anzahl Menschen nach Behinderungsart. Für das Jahr 2012 existieren folgende Ergebnisse:

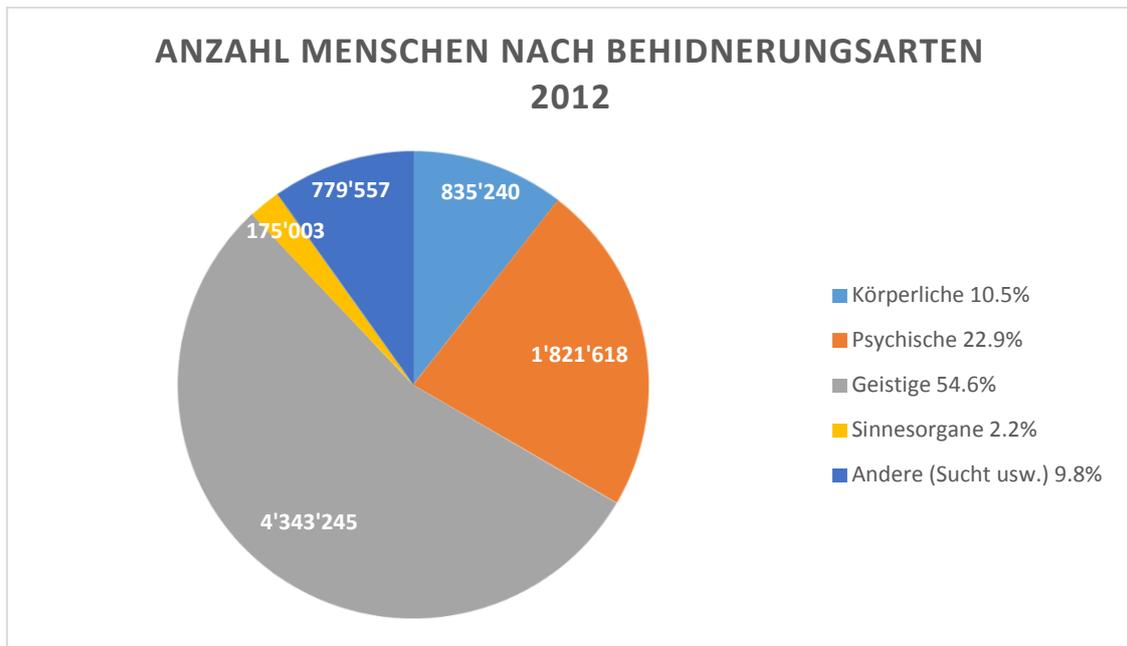


Abbildung 5: Menschen nach Behinderungsart (eigene Darstellung)

ABGRENZUNGEN

Da ich mich auf die bereits geprüfte Betrachtungsweise (siehe Abschnitt «Betrachtungsweise») einer Barriere stütze, verzichte ich auf weitere Ausführungen der psychischen, geistigen und anderen Behinderungen. Diese Arten von Behinderungen beeinflussen die Gestaltung der Internetseite eCH-BPM nicht, da diese auf keine Barrieren stossen, die von den Verantwortlichen des eCH-BPM berücksichtigt werden könnten. Ein Benutzer, der unter einer Sucht, wie Alkoholsucht, oder unter einer psychischen Erkrankung wie dem Aufmerksamkeits-Defizit-Syndrom leidet, stösst auf keine beeinflussbaren Probleme bei der Benutzung oder Gestaltung eines Internetauftrittes.

Daher konzentriere ich mich stark auf die Behinderungen der Sinnesorgane und der körperlichen Behinderung, da visuelle oder körperliche Einschränkungen für die Gestaltung einer Webseite am relevantesten sind.

2.1. SCHEMATA

Die fünf aufgezeigten Barrieren (siehe Kapitel 3.1- «Analyse des eCH-BPM») werden in einem Abschnitt zusammengefasst, um diese zu präzisieren. Die Problematik besteht darin, dass jede Barriere sehr individuell ist. Es wird daher versucht, folgendem Schema zu folgen, um eine bessere Struktur zu gewährleisten.

Zuerst gebe ich eine kurze Einleitung in die Barriere. Danach versuche ich aufzuzeigen, wie viele Menschen betroffen sind. Im weiteren Verlauf gebe ich einen Einblick in die einzelnen Zielgruppen dieser Barriere und erkläre, auf welche Probleme die Benutzer stossen. Anschliessend zeige ich, falls möglich, visuell auf, welche Auswirkungen dies auf den Internetauftritt des eCH-BPM hat und mit welchen Hilfsmitteln diese Barrieren überwunden werden können. Letztlich wird ein Zwischenfazit gezogen, um herauszufinden, für welche Zielgruppen man ausreichend gewappnet ist und wo Schwachstellen gefunden worden sind, die nachgebessert werden sollten.

Der Aufbau einer Barriere kann metaphorisch mit einer Mauer aus roten Ziegelsteinen verbildlicht werden, die überstiegen werden soll. Eine Mauer kann den Umständen und Bedürfnissen angepasst, verschieden hoch und mit so vielen Ziegelsteinen wie nötig errichtet werden. Jede Mauer ist folglich verschieden. Je höher die Mauer ist, umso mehr Ziegelsteine werden benötigt, und umso schwieriger ist es, diese Mauer zu überwinden. Jeder Ziegelstein repräsentiert ein Problem, auf das ein Benutzer stossen könnte. Um eine Mauer zu überwinden, muss über jeden Ziegelstein geklettert werden.

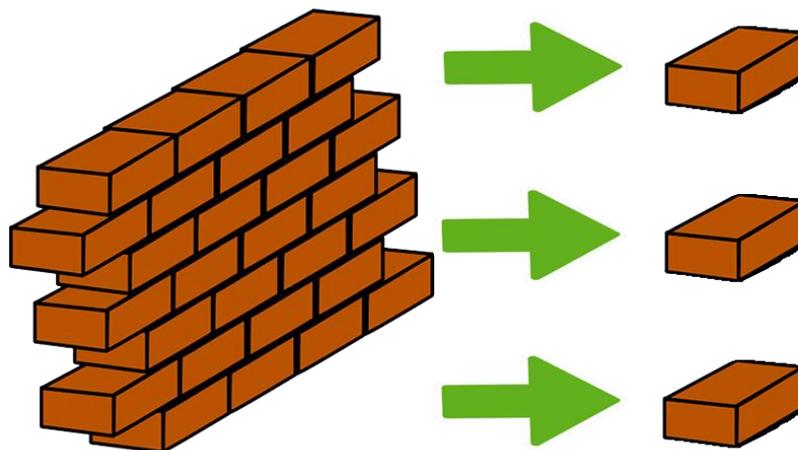


Abbildung 6: Schemata (eigene Darstellung)

2.2. BARRIERE 1: BEHINDERUNG DER SINNESORGANE

Eine Behinderung der Sinnesorgane betrifft überwiegend das Sehen oder Hören. Wesentlich seltener sind Tast- und Geschmackssinn betroffen. Einschränkungen in der Sinneswahrnehmung gibt es daher in verschiedenen Ausprägungen (Zentrum Bayern Familie und Soziales, Bayerisches Landesjugendamt, 2017). Die Behinderungen am Tast- und Geschmackssinn werden nicht weiter berücksichtigt, da diese wegen der geprüften Betrachtungsweise (siehe Abschnitt «Betrachtungsweise») des Behinderung-Barrier-Verhältnisses nicht weiter relevant sind.

Durch die Berechnungen der Anzahl von Menschen nach Behinderungsart kann geschätzt werden, dass 2012 ungefähr 175'000 Menschen in der Schweiz mit einer Behinderung der Sinnesorgane lebten. Im Gegensatz zu diesen Erkenntnissen stehen die viel höheren Berechnungen des Schweizerischen Blinden- und Sehbehindertenverbandes, kurz SZB, die sich nur auf das Sinnesorgan «Sehen» beschränken. Der SZB geht mit seinen Berechnungen davon aus, dass in derselben Zeit in der Schweiz etwa 325'000 Personen mit einer Sehbehinderung lebten (Stefan Spring, 2012).

Von der Schweizerischen Invalidenversicherung IV gibt es keine Statistik, die sich den einzelnen Behinderungsarten widmet. Durch die sich widersprechenden Ergebnisse und dem Fehlen genauer Statistiken lässt sich daher nicht eindeutig klären, wie viele potenzielle Benutzer betroffen sind.

Die Barriere wird in folgende Zielgruppen unterteilt:

- Blindheit
- Sehbehinderung
- Farbfehlsichtigkeit
- Gehörlosigkeit/Schwerhörigkeit

ZIELGRUPPE BLINDHEIT

Als blind gelten Menschen, deren Sehschärfe altersbedingt, aufgrund einer Krankheit oder eines Unfalls weniger als 2 % beträgt. Auch bei einer sehr starken Einschränkung des Gesichtsfeldes, kombiniert mit einem starken Sehverlust, spricht man von Blindheit (Christian & Beat, Blindheit, 2017).

Blinde Menschen haben das Problem, eine Internetseite nicht oder nur sehr schlecht visuell wahrnehmen zu können. Sie verwenden zum Surfen im Internet spezielle Hilfsmittel wie ein Bildschirmleseprogramm oder eine Braillezeile. Ersteres gibt den Inhalt einer Internetseite akustisch aus. Letzteres gibt den Inhalt in Blindenschrift (Brailleschrift) aus. Diese beiden Hilfsmittel können kombiniert werden, um die bestmöglichen Resultate zu erzielen.

Trotzdem stossen blinde Menschen auf zwei Probleme, die mit den genannten Hilfsmitteln nicht gelöst werden können.

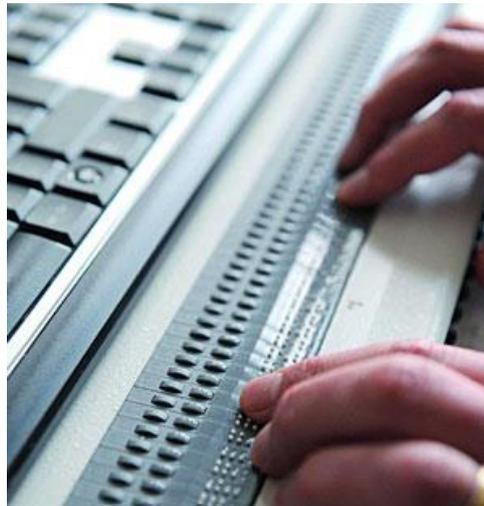


Abbildung 7: Braillezeile (Quelle: Azubi Eyeland, 2009)

PROBLEM 1: FEHLENDE SEMANTIK

«Ein Bild sagt mehr als tausend Worte» ist ein allseits bekanntes Sprichwort. Ein Bild oder andere rein visuelle Informationen können von Blinden nicht wahrgenommen werden. Fehlt auch noch die Semantik, kann der Inhalt von den beschriebenen Hilfsmitteln nicht interpretiert werden. Die Hilfsmittel stossen bei der Interpretation von Internetseiten auf folgende Probleme (Christian & Beat, Fehlende Semantik, 2017):

- Überschriften, die rein durch eine grosse oder fette Schrift ausgezeichnet werden und nicht mit den dafür vorgesehenen `<h>` Tags.
- Schriftgrafiken mit keinen oder schlechtem Alternativtext
- Grafiken, die wichtige Informationen enthalten, ohne Alternativtext
- Unklar, welches Element gerade fokussiert ist

Um sich besser in ein Hilfsmittel hineinzusetzen, kann dies sehr einfach visualisiert werden, indem man die CSS-Stylesheets einer Website temporär deaktiviert. Bei der Deaktivierung werden alle individuellen visuellen Veränderungen rückgängig gemacht. Übrig bleibt das rohe Skelett der Webseite.

Damit sie vom blinden Benutzer trotzdem barrierefrei genutzt werden kann, sollte fortwährend ein logischer, roter Faden ersichtlich sein. Die verschiedenen Hilfsmittel arbeiten danach Zeile für Zeile der Seite ab und lesen sie dementsprechend vor oder übersetzen sie in die Blindenschrift. Die Website des eCH-BPM sieht bei deaktiviertem CSS wie folgt aus:

[Jump to navigation](#)



Die Prozessplattform für E-Government Schweiz

- [Registrieren](#)
- [Anmelden](#)
- [DE](#)
- [FR](#)

Suchformular

Suche

[Prozessbibliothek](#)
[Mitglieder](#)
[Standards](#)

Werden Sie Träger und Sponsor!



[Anmeldeformular für Trägerschaft/Sponsoring eCH-BPM](#)

Agenda

[3. eCH-BPM-Workshop: "Jetzt führen wir GEVER ein!" - Erfahrungsbericht aus der Einwohnergemeinde Thunstetten \(23. Juni 2017\)](#)

[BPM-Roadshow: Process Day Zürich - 7. Juni 2017](#)

Abbildung 8: Deaktivierung des CSS Stylesheets (eigene Darstellung)

PROBLEM 2: FEHLENDE TASTATURBEDIENUNG

Eine weitere Barriere, auf die Blinde stossen, ist sehr simpel. Blinde surfen nicht mit der Maus durch das Internet, sondern mit einer Tastatur und gegebenenfalls einer Braillezeile. Sind Menüpunkte oder andere Elemente nur durch die Maus erreichbar, können Blinde diese Elemente nicht anwählen. Sie stehen vor einem unüberwindbaren Problem (Christian & Beat, Fehlende Tastaturbedienung, 2017).

ZWISCHENFAZIT: ZIELGRUPPE BLINDHEIT

Der momentane Webauftritt des eCH-BPM ist für Blinde nur sehr beschränkt barrierefrei erreichbar. Zwar wird die Semantik teilweise berücksichtigt, indem die Header Tags und andere HTML Tags richtig verwendet werden, um von einem eventuellen Bildschirmleseprogramm oder einer Braillezeile korrekt interpretiert zu werden. Jedoch scheitert es an Alternativtexten (durch das HTML Attribut «alt») für die meisten Bilder.

Auf der Startseite des eCH-BPM ist ein Bild mit den Trägern und Sponsoren. Beispielsweise könnten die Träger und Sponsoren von einem Hilfsmittel nicht interpretiert werden, da der Alternativtext gänzlich fehlt.

```

▼ <div id="front-bottom-boxes">
  ▼ <div id="front-stakeholders">
    ▼ <div class="front-news-subbox">
      <h1 class="front-bottom-boxes-title">Werden Sie Träger und Sponsor!</h1>
      ▼ <div class="traeger-box-content">
        ▼ <div class="views-row traeger-img-wrapper">
          ▼ <a href="/de/tragerschaft">
             == $0
          </a>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>

```

Abbildung 9: Fehlender Alternativtext (Quelle: eCH-BPM, 2017)

Falls Alternativtexte angegeben wurden, wie beispielsweise beim Logo der Webseite, sind diese sehr schlecht oder überhaupt nicht aussagekräftig. Besser wäre «Logo des eCH-BPM. Gehe zur Startseite.»

```

▼ <header class="header" id="header" role="banner">
  ::before
  ▼ <a href="/de" title="Startseite" rel="home" class="header__logo" id="logo">
     == $0
  </a>

```

Abbildung 10: Schlechter Alternativtext (Quelle: eCH-BPM, 2017)

Ebenfalls wird dem blinden Benutzer nicht angegeben, auf welcher Seite er sich zurzeit befindet. Zwar existiert eine CSS Klasse «menu__link active», jedoch werden CSS-Klassen von den Hilfsmitteln nicht vorgelesen. Um dieses Problem zu lösen, bieten sich mehrere Möglichkeiten an. Es sollte entweder ein verstecktes «span»-Element mit dem Text «Seite xx ausgewählt» für die dementsprechende Seite hinzugefügt werden, sobald diese aktiv wird, oder man installiert ein Drupal-Modul wie beispielsweise Breadcrumb, welches diese Funktionalität nachliefert.

Letztlich sind das Menü und andere Elemente nicht über eine Tastenkombination erreichbar, was die Benutzung der Website für einen Blinden unmöglich macht. Um eine optimale Nutzung zu ermöglichen, muss für jedes Element ein «accesskey»-Attribut definiert oder nach Drupal-Modulen gesucht werden, die Tastatureingaben für Elemente ermöglichen.

```

▼ <ul class="menu">
  ▼ <li class="menu__item is-leaf is-active first leaf active menu-mlid-2040">
    <a href="/de" title class="menu__link active">Start</a> == $0
  </li>
  ▶ <li class="menu__item is-collapsed collapsed menu-mlid-2041">...</li>
  ▶ <li class="menu__item is-collapsed collapsed menu-mlid-2298">...</li>
  ▶ <li class="menu__item is-collapsed collapsed menu-mlid-4233">...</li>
  ▶ <li class="menu__item is-collapsed collapsed menu-mlid-2044">...</li>
  ▶ <li class="menu__item is-collapsed collapsed menu-mlid-2046">...</li>
  ▶ <li class="menu__item is-leaf last leaf menu-mlid-2051">...</li>
</ul>

```

Abbildung 11: Schlechtes Menü (Quelle: eCH-BPM, 2017)

Hier sei angemerkt, dass Screen Reader nur begrenzt PDF-Dokumente oder andere Dokumente wie Word oder OpenOffice interpretieren können. Dafür muss ein zusätzliches Programm wie zum Beispiel «XPDF» installiert werden. Dieses ermöglicht es, einem blinden Benutzer ein PDF-Dokument vorzulesen. Um die Barrierefreiheit für Blinde zu gewährleisten, sollten alle angebotenen Dokumente gründlich auf einen barrierefreien Zugang getestet werden.

ZIELGRUPPE: SEHBEHINDERUNG

«Eine Person gilt als sehbehindert, wenn die Sehschärfe trotz Sehhilfe nicht mehr als 30 % beträgt. Dies kann altersbedingt, durch einen Geburtsfehler, eine Krankheit oder einen Unfall entstehen. Oft ist eine Sehbehinderung mit weiteren Wahrnehmungsproblemen, wie einer erhöhten Blendeempfindlichkeit oder Störungen in der Farbwahrnehmung verbunden» (Christian & Beat, Sehbehinderung, 2017). Die Blendeempfindlichkeit wird über die Einstellungen des Ausgabegerätes für die visuelle Wahrnehmung geregelt und deshalb nicht weiter thematisiert. Die Störungen in der Farbwahrnehmung werden später in einer separaten Zielgruppe zusammengefasst und näher erläutert (siehe Abschnitt «Zielgruppe Farbfehlsichtigkeit»).

Anders als bei den Blinden können sehbehinderte Menschen die Maus verwenden, falls der Grad der Beschädigung dies zulässt. Sollte die Beschädigung der Sehkraft derart gross sein, dass die Maus nicht verwendet werden kann, oder die Sehkraft unter 2 % fällt, fallen diese Benutzer unter die erwähnte Zielgruppe «Blindheit» (siehe Abschnitt «Zielgruppe Blindheit»).

Es gibt mehrere Augenerkrankungen mit unterschiedlichen Auswirkungen. Es werden nur die geläufigsten kurz erwähnt, um die Problematik aufzuzeigen. Die Aufzählung ist keinesfalls als komplett zu betrachten. Die visuellen Auswirkungen werden direkt in Bezug zum Internetauftritt des eCH-BPM gesetzt. Dies hat zum Zweck, dass man die direkten Folgen der Sehbehinderung erkennt.

RETINOPATHIA PIGMENTOSA (RP)

«Bei der «Retinopathien Pigmentosa (RP)» handelt es sich um eine Gruppe von erblichen Erkrankungen der Netzhaut, die durch verschiedene Genveränderungen entstehen können, und bei denen es durch schrittweises Absterben der Netzhautzellen zur Verringerung der Sehschärfe, zu Nachtblindheit und Ausfällen im äußeren Bereich des Gesichtsfeldes kommt» (BSVSH, 2017). Durch das schrittweise Absterben der Netzhautzellen verliert der Benutzer an Sehkraft. Der sogenannte Tunnelblick entsteht. Für einen Benutzer, der unter der «Retinopathia Pigmentosa» in einem fortgeschrittenen Stadium leidet, sieht die Prozessplattform wie folgt aus:

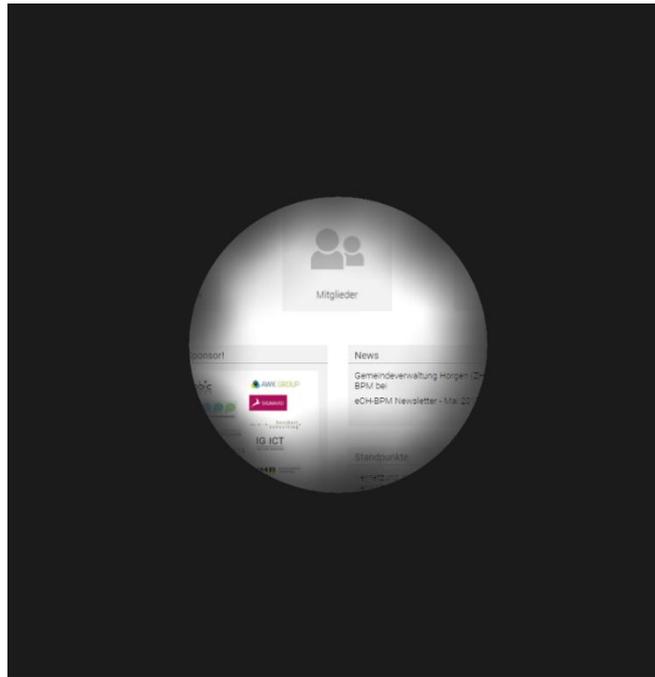


Abbildung 12: RP Auswirkungen (eigene Darstellung in Anlehnung an BSVSH, 2017)

GLAUKOM (GRÜNER STAR)

«Das Glaukom bezeichnet eine Gruppe von Augenerkrankungen, bei denen nach und nach die Fasern des Sehnervs zugrunde gehen. Das Gleichgewicht aus Augeninnendruck und Durchblutung im Auge gerät aus dem Lot und der Sehnerv wird nicht mehr ausreichend versorgt» (BSVSH, 2017). Dies kann zu schwarzen Punkten im Sichtfeld und anderen irreparablen Schäden des Sehnervs führen.

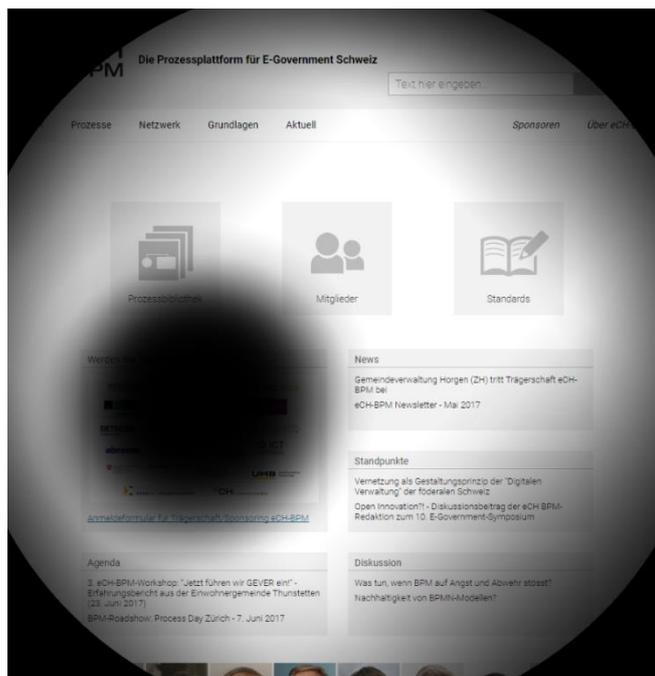


Abbildung 13: Glaukom Auswirkungen (eigene Darstellung in Anlehnung an BSVSH, 2017)

KATARAKT (GRAUER STAR)

«Der Graue Star ist eine Trübung der ursprünglich klaren Augenlinse. Die Folge ist eine verminderte Sehleistung. Menschen, die am Grauen Star erkrankt sind, nehmen ihre Umgebung nur noch unscharf, matt oder verschleiert wahr. Die Farben verlieren an Leuchtkraft und die Blendeempfindlichkeit ist deutlich erhöht» (BSVSH, 2017). Durch die Trübung der Augenlinse wirkt die Umgebung verschwommen und unklar. Farben werden nur noch schlecht wahrgenommen:

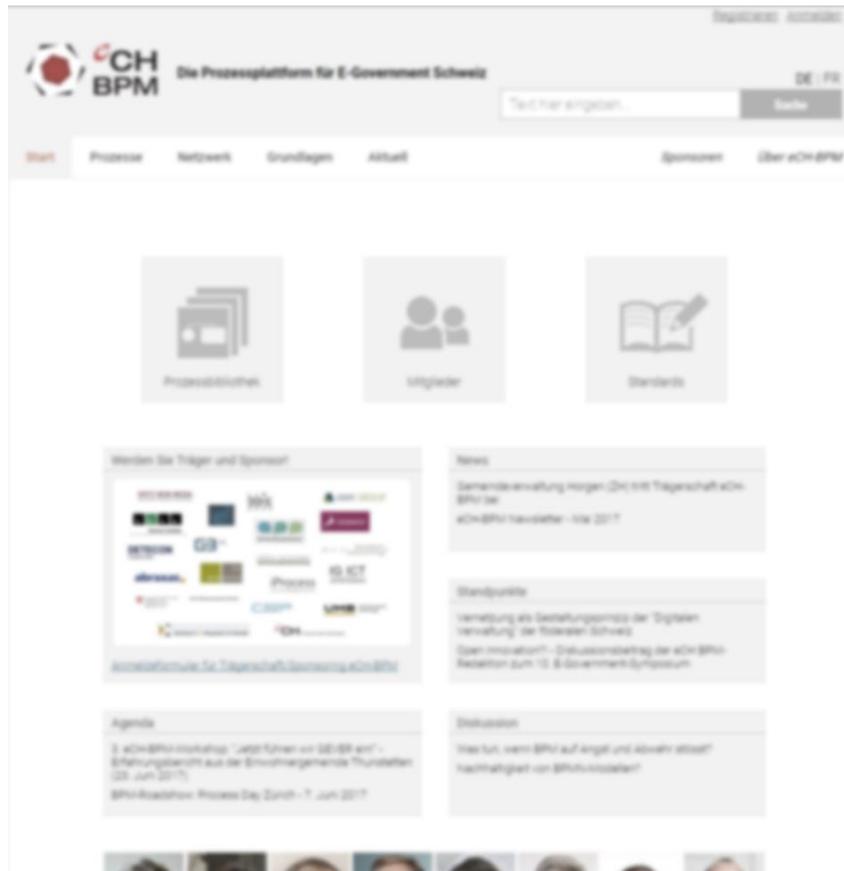


Abbildung 14: Katarakt Auswirkungen (eigene Darstellung in Anlehnung an BSVSH, 2017)

Für sehbehinderte Menschen gibt es keine besonderen Hilfsmittel wie für Blinde (Bildschirmleseprogramm, Braillezeile). Dies ist jedoch nicht erforderlich, da sehbehinderte Menschen den Inhalt zu gewissen Teilen mit der verbleibenden Sehstärke wahrnehmen können. Rutscht die Sehschärfe wegen der Grad der Erkrankung unter die 2 %, gelten diese als blind und zählen zur Zielgruppe «Blindheit».

Sehbehinderte stossen auf zwei verschiedene Probleme in Abhängigkeit von ihrer Erkrankung. Bei Krankheiten wie dem Glaukom oder dem Retinopathia Pigmentosa, bei denen der Sehnerv beschädigt wird oder die Netzhaut abstirbt, stösst man auf das Problem, dass nur Teile des gesamten Inhaltes sichtbar sind und jener nicht skalierbar ist. Bei dem Katarakt fehlt der nötige Kontrast wie auch die fehlende Skalierbarkeit.

PROBLEM 1: FEHLENDE SKALIERBARKEIT

Das Problem, auf das die Benutzer mit einer Sehbehinderung stossen, ist sehr einfach zu verstehen. Der Benutzer sieht den gewünschten Inhalt nicht, weil dieser durch seine Erkrankung nicht sichtbar ist.

Bei jedem Benutzer sind die Auswirkungen und das Stadium der Erkrankung unterschiedlich. Die Webseite kann nicht permanent umgestaltet werden, sodass nur der Inhalt im sichtbaren Bereich liegt, weil die Erkrankung für jeden Benutzer individuell ist. Der Inhalt muss also für den Benutzer individuell skalierbar sein.

Damit eine Webseite skalierbar wird, um den gewünschten Inhalt in das Zentrum zu rücken, gibt es eine sehr einfache Lösung. Sie wird von modernen Browsern bereits mitgeliefert: das Zoom Tool.

In jedem Browser kann unterschiedlich auf das Zoom-Tool zugegriffen werden. Jedoch kann bei den meisten modernen Browsern über die Tastaturkürzel» Ctrl +» und «Ctrl -« oder «Ctrl + Mausscroll» gezoomt werden. So kann der gewünschte Inhalt in das Sichtfeld des Benutzers gerückt werden. Hier sei noch angemerkt, dass es ebenfalls möglich ist, über die Menüpunkte auf das Zoom-Tool zuzugreifen. Dies ist jedoch browserspezifisch.

Damit nicht bei jedem Aufruf einer Webseite mit dem Zoom-Tool gearbeitet werden muss, kann je nach Browser ein Standard-Zoom eingestellt werden.

PROBLEM 2: FEHLENDER FARBKONTRAST

Das Problem des fehlenden Farbkontrastes ist für normal sehende Menschen nur schwer vorstellbar. Jedoch gibt es sehr einfache Beispiele, um einen schlechten Farbkontrast zu verdeutlichen. Nimmt man folgende Textelemente an:

Dies ist ein Beispieltext 1

Dies ein Beispieltext 2

Dies ist ein Beispieltext 3

Dies ein Beispieltext 4

Die ersten zwei Beispieltexte sind unter externen Helligkeitseinflüssen für Normalsichtige schwer lesbar. Zudem können Benutzer mit einer Farbfehlsichtigkeit oder anderen Sehbehinderungen diesen Text schwer oder nicht wahrnehmen, weil der nötige Kontrast fehlt. Bei den letzten zwei Beispieltexten ist ein hoher Farbkontrast vorhanden, was eine gute Lesbarkeit garantiert.

ZWISCHENFAZIT: ZIELGRUPPE SEHBEHINDERUNG

Der momentane Webauftritt des eCH-BPM ist für Sehbehinderte beinahe barrierefrei erreichbar. Das Problem der fehlenden Skalierbarkeit kann durch gekonntes Zoomen gelöst

werden. Da jeder moderne Browser eine Zoomfunktion mitliefern sollte, ist diese Barriere ohne weiteren Aufwand überwunden (Müller, 2017).

Nichtsdestotrotz können technische Massnahmen getroffen werden, um die Benutzung des Internetauftrittes für Sehbehinderte zu erleichtern. Beispielweise können zwei Knöpfe hinzugefügt werden, die die Schriftgrösse während des Besuches der Webseite permanent vergrössern oder gegebenenfalls verkleinern. Hier sei erwähnt, dass moderne Browser diese Funktionalität bereits bieten. Diese Lösung fügt jedoch lediglich die Möglichkeit hinzu, dass der Benutzer entscheiden kann, ob er eine andauernde Vergrösserung der Schriftgrösse in den Browsereigenschaften oder eine temporäre Schriftvergrösserung auf der Seite vorzieht. Ebenfalls kann eine Lupe über einen Knopf und/oder ein Tastaturkürzel aufgerufen werden, um die Usability zu steigern.

Andererseits zeigt die Website grosse Schwächen beim Farbkontrast. Die aktuelle Kombination von Weiss, Grau und Orange bietet eine mangelhafte visuelle Wahrnehmung für Benutzer mit einer Sehbehinderung, bei der vor allem die Wahrnehmung von Farben reduziert ist. Ebenfalls können bereits Kontrastprobleme für normalsehende Benutzer bestehen. Beim aktuellen Webauftritt stossen z. B. Benutzer mit einer Farbfehlsichtigkeit auf Probleme mit dem Farbkontrast. Beispielsweise ist das Menü mit Orange-Grau schlecht sichtbar:



Abbildung 15: Schlechter Farbkontrast (Quelle: eCH-BPM, 2017)

Gleichermassen ist die Wahl von blauem und grauem Text auf weissem Hintergrund nicht ideal und kann zu Kontrastproblemen führen:

STANDARDS & HILFSMITTEL

- [Rahmenkonzepte](#)
- [Referenzverzeichnisse](#)
- [Beschreibungsvorgaben](#)
- [Hilfsmittel](#)
- [Auftragsdokumente und Arbeitspapiere](#)

Die Fachgruppe Geschäftsprozesse des [Verbands eCH](#) stellt Standards und Hilfsmittel zur Verwaltungsmodernisierung und zum Geschäftsprozessmanagement bereit.

A. ÜBERSICHT

Nachfolgend finden Sie eine Übersicht der genehmigten eCH-Standards und eCH-Hilfsmittel zur Verwaltungsmodernisierung ("Vernetzte Verwaltung Schweiz") und zum Prozessmanagement.

Abbildung 16: Schlechte Textfarbe (Quelle: eCH-BPM, 2017)

Dieses Problem wurde von den Redaktoren des eCH-BPM bereits erkannt und soll im zweiten Teil dieser Arbeit (siehe Kapitel 4 «Implementationsphase 1: Neuerungen») mit den Resultaten dieser Analyse verbessert werden.

ZIELGRUPPE: FARBFEHLSICHTIGKEIT

Farbfehlsichtigkeit ist eine Behinderung, bei der ein Defekt auf der Netzhaut die Farbwahrnehmung beeinflusst. Bei den betroffenen Personen ist jeweils mindestens einer der drei Farbrezeptoren in der Netzhaut defekt (Christian & Beat, 2017).

Ob man unter einer Farbfehlsichtigkeitsstörung leidet, kann mit dem Ishihara-Test überprüft werden. Der Ishihara-Test besteht aus einer Reihe von verschiedenen Farbtafeln. Mit diesem Test kann herausgefunden werden, ob und unter welcher Farbfehlsichtigkeit man leidet.

Ziel des Tests ist es, Nummern oder Gegenstände auf der Farbtafel zu erkennen. Dieser Test kann entweder bei einem Optiker oder online durchgeführt werden (z. B. <http://www.colour-blindness.com/colour-blindness-tests/ishihara-colour-test-plates/>). Falls online eine Farbfehlsichtigkeit vermutet wird, sollte ein Augenoptiker zur endgültiger Diagnose aufgesucht werden.

Hier sieht man eine solche Ishihara-Farbtafel mit der Nummer 74.

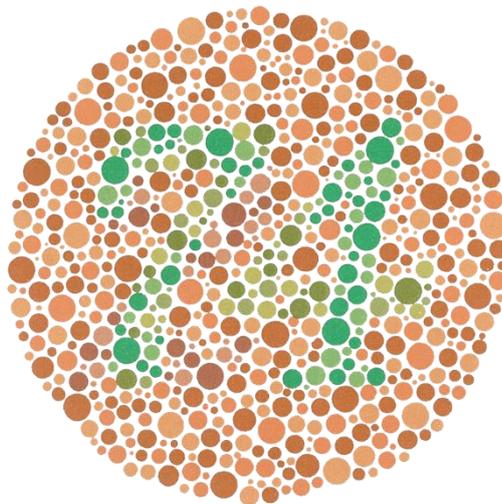


Abbildung 17: Ishihara Farbtafel (Quelle: Wikiwand, 2017)

Es gibt drei Arten von Farbfehlsichtigkeit. Die Dichromasie, Monochromasie und die Achromasie (Büchner, 2015). Die Website des eCH-BPM hat keine qualitativen guten Bilder, mit denen man die Unterschiede visuell verdeutlichen kann. Daher wird auf das Bild eines bunten Obstkorbes ausgewichen.



Abbildung 18: Obstkorb (Quelle: Büchner, 2015)

DICHROMASIE

«Wenn nur zwei Zapfentypen funktionieren, bezeichnet man das als Dichromasie. Es gibt drei Arten von Dichromasie: Deuteranopie (Grünblindheit), Protanopie (Rotblindheit) und Tritanopie (Blaublindheit). Bei dieser Art von Farbfehlsichtigkeit funktioniert jeweils der Zapfen nicht, der für die entsprechende Farbe verantwortlich ist.» (Büchner, 2015).



Abbildung 20: Deuteranopie (Quelle: Büchner, 2015)



Abbildung 19: Protanopie (Quelle: Büchner, 2015)



Abbildung 21: Tritanopie (Quelle: Büchner, 2015)

MONOCHROMASIE

«Wenn nur ein Zapfentyp funktioniert, werden die Betroffenen als Monochromaten bezeichnet. Diese Menschen können keine Farben, sondern lediglich Graustufen wahrnehmen» (Büchner, 2015).



Abbildung 22: Monochromasie (Quelle: Büchner, 2015)

ACHROMASIE

«Wenn kein Zapfen funktioniert, leiden die Menschen an Achromasie. Diese Menschen können keine Farben, sondern nur Hell-Dunkel-Kontraste wahrnehmen» (Büchner, 2015).

Die Achromasie ist sehr selten. Bei dieser Erkrankung können keine Farben wahrgenommen werden, weil die Farbzapfen fehlen (Christian & Beat, 2017).

Diese Art der Sehbehinderung kann für Normalsichtige nicht dargestellt werden, um den Unterschied zu verdeutlichen (Büchner, 2015).

ZWISCHENFAZIT: ZIELGRUPPE FARBFEHLSICHTIGKEIT

Die Benutzer mit einer Farbfehlsichtigkeit stossen auf dasselbe Problem wie sehbehinderte Benutzer. Im Gegensatz dazu stossen jedoch farbfehlsichtige Benutzer nur auf das bereits dargestellte Problem des fehlenden Farbkontrastes (siehe Abschnitt «Fehlender Farbkontrast»). Im zweiten Teil dieser Abhandlung widme ich mich der Verbesserung dieses Problems.

ZIELGRUPPE: GEHÖRLOSIGKEIT/SCHWERHÖRIGKEIT

«Als gehörlos bezeichnet man Menschen mit einem starken oder vollständigen Verlust ihres Gehörs, welches nicht durch eine Hörhilfe, wie ein Hörgerät, oder ein Cochlea-Implantat wiederhergestellt werden kann» (Christian & Beat, Gehörlosigkeit, 2017).

«Ein Cochlea-Implantat ist ein elektronisches medizintechnisches Gerät, das die Funktion des beschädigten Innenohrs wahrnimmt. Im Unterschied zu Hörgeräten, die die Lautstärke von

Geräuschen erhöhen, übernehmen Cochlea-Implantate die Funktion der beschädigten Teile des Innenohrs (der Cochlea), um Audiosignale an das Gehirn zu übertragen» (Cochlear Ltd., 2017).



Abbildung 23: Cochlea-Implantat (Quelle: i.guim.co.uk, 2014)

Bei der Nutzung einer Website stossen Gehörlose oder Schwerhörige auf Probleme in der akustischen Wahrnehmung. Falls keine Textalternativen für einen Ton vorhanden sind, kämpfen sie mit dem Problem fehlender Textalternativen.

Wichtig ist, dass bei angeborener Gehörlosigkeit die betroffenen Personen nie gelernt haben eine Sprache zu sprechen. Sie haben deshalb Mühe beim Lesen von schwierigen Texten, da sie sich diese nicht selber geistig vorlesen können, so wie es hörende Menschen tun (Christian & Beat, Gehörlosigkeit, 2017).

PROBLEM 1: FEHLENDE TEXTALTERNATIVEN

Die Benutzer stossen auf ähnliche Probleme wie Blinde, wenn keine Textalternativen für Bilder vorhanden sind. Gehörlose können Bilder wahrnehmen, stossen hingegen bei Videos oder anderen akustischen Signalen auf Probleme. Falls keine Untertitel vorhanden sind, stehen sie vor einer unüberwindbaren Barriere.

PROBLEM 2: KOMPLEXER INHALT

Bei langen verschachtelten Sätzen oder bei komplexen grammatikalischen Inhalt können Gehörlose auf Probleme stossen. Es ist sehr schwer einzuschätzen, ob Benutzer mit diesem Problem kämpfen.

ZWISCHENFAZIT: ZIELGRUPPE GEHÖRLOSIGKEIT/SCHWERHÖRIGKEIT

Der momentane Internetauftritt des eCH-BPM ist für Gehörlose oder Schwerhörige barrierefrei erreichbar, weil derzeit kein akustischer Inhalt auf der Website angeboten wird. Es ist wichtig, dass in Zukunft, falls akustischer Inhalt in Form von einem Video auf der Website angeboten wird, Alternativtexte angeboten werden.

Der Inhalt der Website ist nicht zu komplex. Er sollte von Gehörlosen problemlos verstanden werden. Jedoch ist es schwer einzuschätzen, ob Gehörlose auf Probleme mit dem Inhalt stossen. Um sicherzustellen, dass der Inhalt einfach zu verstehen ist, wäre es wünschenswert, eine Testreihe mit Personen mit angeborener Gehörlosigkeit durchzuführen.

FAZIT: BARRIERE 1: BEHINDERUNG DER SINNESORGANE

Die Behinderung der Sinnesorgane kann sehr starke Auswirkungen auf die Gestaltung eines Webauftrittes haben, wie die dargelegten Ergebnisse zeigen. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass diese Barriere noch nicht überwunden ist und die Website des eCH-BPM erhebliche Schwächen bei der Zielgruppe «Blindheit» aufweist. Es ist fraglich, ob Blinde die Website besuchen werden, da die angebotene Dienstleistung des eCH-BPM die Veröffentlichung und Teilung von BPM Prozessen ist. Die BPM Prozesse sind als Bilder oder als XML abgelegt, die nur sehr schwer für Blinde zugänglich gemacht werden können. Zugleich müssen die angebotenen PDF-Dokumente überprüft werden, damit auf keine der beschriebenen Probleme gestossen wird.

Für Sehbehinderte und Farbfehlsichtige existieren weniger Probleme. Allerdings sollte der Farbkontrast verbessert werden. Die Aufarbeitung des fehlenden Farbkontrasts wird mit dieser Bachelorarbeit gelöst. Für Gehörlose ist der Internetauftritt barrierefrei zugänglich. Um dies sicherzustellen, sollte es in einer Testgruppe getestet werden.

In Zukunft muss bei jedem neuen Release des eCH-BPM die Analyse der Zielgruppen durchgeführt werden, um die Barrierefreiheit der Sinnesorgane weiter zu gewährleisten.

2.1. BARRIERE 2: KÖRPERLICHE BEHINDERUNGEN

«Körperbehinderung ist eine physiologische Einschränkung des menschlichen Körpers. Ein Mensch ist körperbehindert, wenn er infolge einer Schädigung des Bewegungssystems, einer organischen Schädigung oder einer chronischen Krankheit in seinem Verhalten beeinträchtigt ist» (Dr. Albert Frieder, 2017).

Durch die Berechnungen der Anzahl Menschen nach Behinderungsart kann geschätzt werden, dass 2012 ungefähr 835'000 Personen in der Schweiz mit einer körperlichen Behinderung lebten. Keine andere Organisation in der Schweiz veröffentlichte eine Studie, die diese Zahl in Frage stellen könnte. Weder spezifische Vereine, die sich den körperlichen Behinderungen widmen, noch die Schweizerische Invalidenversicherung IV hat Zahlen dazu veröffentlicht. Wiederum kann nicht präzise gesagt werden, wie viele potenzielle Benutzer betroffen sind. Die Barriere besteht lediglich aus der Zielgruppe «körperliche Einschränkungen».

ZIELGRUPPE «KÖRPERLICHE EINSCHRÄNKUNGEN»

Durch die Einschränkungen des Bewegungssystems, wie der Arme oder Finger, kann die Arbeit am Computer erheblich erschwert werden. Falls die Feinmotorik der Arme oder Finger beeinflusst wurde, stellen Eingabegeräte wie Tastatur oder Maus ein Problem dar. Körperlich behinderte Benutzer verwenden deshalb oft spezielle Eingabegeräte, z. B. Cursorsteuerung per Mund oder Spezialtastaturen.



Abbildung 24: Körperliche Behinderung (Quelle: Barrierefreiheit im Internet, 2017)

PROBLEM 1: FEHLENDE TASTATURBEDIENUNG

Die Benutzer stossen auf ähnliche Probleme wie Blinde, wenn die Navigation der Seite nur über die Maus ermöglicht wird. Dem Benutzer fehlen vordefinierte Tastaturkürzel, um durch die Website zu navigieren oder bestimmte Elemente anzuwählen. Sie stehen vor einem unüberwindbaren Problem und können nicht mehr auf der Internetseite surfen. Falls der Grad der Behinderung die Eingabe über eine Maus oder ein ähnliches Eingabegerät zulässt, stossen diese nicht mehr auf das Problem der fehlenden Tastaturbedienung und können barrierefrei durch die Website des eCH-BPM surfen.

PROBLEM 2: ZU KURZE TIMEOUTS

Personen mit einer körperlichen Behinderung brauchen oft deutlich länger, um eine Aktion (beispielsweise ein Formular ausfüllen) auszuführen als ein durchschnittlicher Nutzer (Christian & Beat, Zu kurze Timeouts, 2017). Falls zu kurze Timeouts gesetzt werden, muss der Benutzer das Formular noch einmal ausfüllen. Die Bewältigung des Formulars kann je nach Grad der Behinderung viel Zeit in Anspruch nehmen.

FAZIT: BARRIERE 2: KÖRPERLICHE BEHINDERUNGEN

Der momentane Internetauftritt des eCH-BPM ist für körperlich behinderte Nutzer teilweise barrierefrei erreichbar. Die Benutzer stossen auf keine Probleme der Timeouts der Formulare. Jedoch ist die Website - wie bereits erwähnt - nicht über die Tastatur bedienbar (siehe Abschnitt «Zwischenfazit: Zielgruppe «Blindheit»»), was die Benutzung des Internetauftrittes verhindert.

2.2. BARRIERE 3: BROWSEKOMPATIBILITÄT

Um im Internet zu surfen, werden sogenannte Webbrowser oder Browser verwendet. Webbrowser bieten die Funktionalität an, Webseiten vom WWW darzustellen und zu nutzen. Es existieren verschiedene Browser von unterschiedlichen Softwareherstellern mit spezifischen Eigenarten.

Trotz eines existierenden W3C-Standards interpretiert jeder Browser eine Webseite anders. Dies kann Auswirkungen auf die Darstellung einer Seite haben und eine neue Barriere verursachen. Um dem Benutzer einen barrierefreien Zugang zu gewährleisten, sollte eine möglichst hohe Anzahl von Webbrowsern unterstützt werden

Auf dem gegenwärtigen Markt existiert eine Vielzahl von Browsern. Es ist sehr schwer, für jeden Browser eine korrekte Darstellung zu gewährleisten, weil jeder Browser die Website anders interpretiert. Man konzentriert sich auf die gängigsten Browser, um möglichst viele Benutzer zu erreichen.

Die Internetseite de.statista.com misst, mit Unterstützung des Unternehmens StatCounter, die Marktanteile der führenden Browserfamilien. Die Statistik zeigt die Anteile der verschiedenen Browserfamilien und deren weltweiten Internetnutzung (ohne Smartphones) an. Die Statistik wurde von Januar 2009 bis März 2017 erhoben. StatCounter erhebt die Daten anhand von über 16,3 Milliarden Page Views pro Monat (Statista, 2017). Sie kamen zu folgenden Ergebnissen:

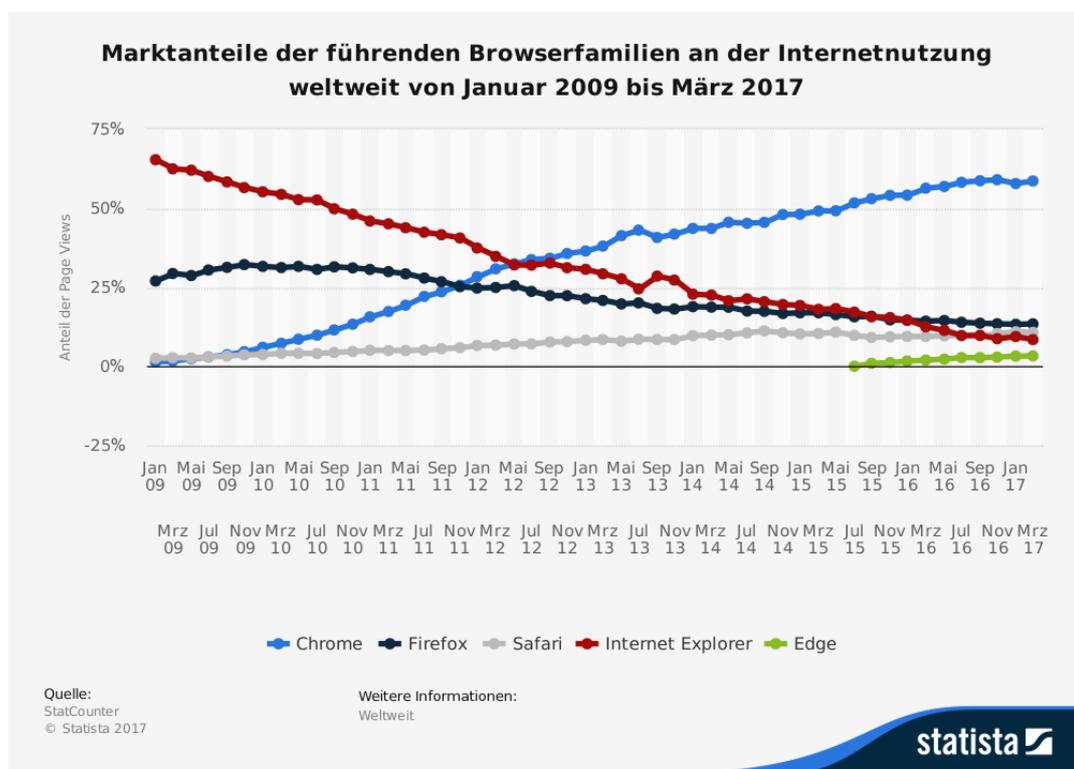


Abbildung 25: Browser Marktanteil (Quelle: Statista, 2017)

Für den März 2017 ergibt dies folgendes:

Mrz 17	
▪ Chrome	58,68%
▪ Firefox	13,46%
▪ Safari	10,76%
▪ Internet Explorer	8,48%
▪ Edge	3,32%

Abbildung 26: Browser Marktanteil März 2017 (Quelle: Statista, 2017)

Google Chrome besitzt mit fast 60 % weltweiter Nutzung den mit Abstand grössten Marktanteil. Im Durchschnitt benutzt jeder zweite Benutzer Google Chrome. Firefox, Safari und Internet Explorer teilen sich die restlichen 30 %, zu fast gleichen Teilen mit 13 %, 11 % sowie 9 % untereinander auf. Dies ergibt eine Marktabdeckung von insgesamt 94,7 %. Die restlichen 5,3 % teilen sich neue oder nicht weit verbreite Browser wie Edge oder Opera.

Websites, die mit dem Drupal Core erstellt wurden, sind mit folgenden Browserversionen standardmässig kompatibel (Drupal, 2017):

- Internet Explorer 6.x und neuer
- Firefox 5.x und neuer
- Opera 12 und neuer
- Safari 5.x und neuer
- Google Chrome

Mit der garantierten Kompatibilität von 94,7 % und der Unterstützung von Opera ist eine hervorragende Abdeckung der Browserkompatibilität gewährleistet.

FAZIT: BARRIERE 3: BROWSERKOMPATIBILITÄT

Der momentane Internetauftritt des eCH-BPM wird unter den Browsern Google Chrome v.58, Mozilla Firefox v.53, Internet Explorer v.11 und Opera v.45 korrekt dargestellt. Es wurden in den verschiedenen Webbrowsern keine Probleme bei der Nutzung des eCH-BPM festgestellt. Mit einer Marktabdeckung von 95 % der Browser ist man auf der sicheren Seite.

Eine 100 %-Browserkompatibilität würde das Preis-Leistungsverhältnis sprengen, weil jeder Browser unterstützt werden müsste. Ebenfalls ist eine 100 %-Abdeckung in der Praxis beinahe unmöglich. Diese Barriere ist durch die Implementation des CMS Drupal überwunden.

2.3. BARRIERE 4: MOBILE USER

Die Internetnutzung über ein Mobiltelefon oder Tablet ist in den letzten Jahren zu einem festen Bestandteil des täglichen Lebens geworden. Mobile Applikationen oder Webseiten rücken immer mehr in den Fokus und sind ein wichtiger Bestandteil der Zukunft.

Die Aussage, dass das Mobiltelefon zum festen Bestandteil des täglichen Lebens geworden ist, beweist die Statistik über die weltweite Internetnutzung auf Mobiltelefonen von Statista. Diese Statistik wurde zwischen 2009 und 2017 erstellt und repräsentiert den Anteil der mobilen Internetnutzung weltweit.

Die Abbildung repräsentiert den Durchschnitt der Kontinente Afrika, Amerika, Asien und Europa. Die Datenerhebung wurde von «We Are Social» und «StatCounter» durchgeführt (Statista, 2017). Sie kamen zu folgenden Ergebnissen:

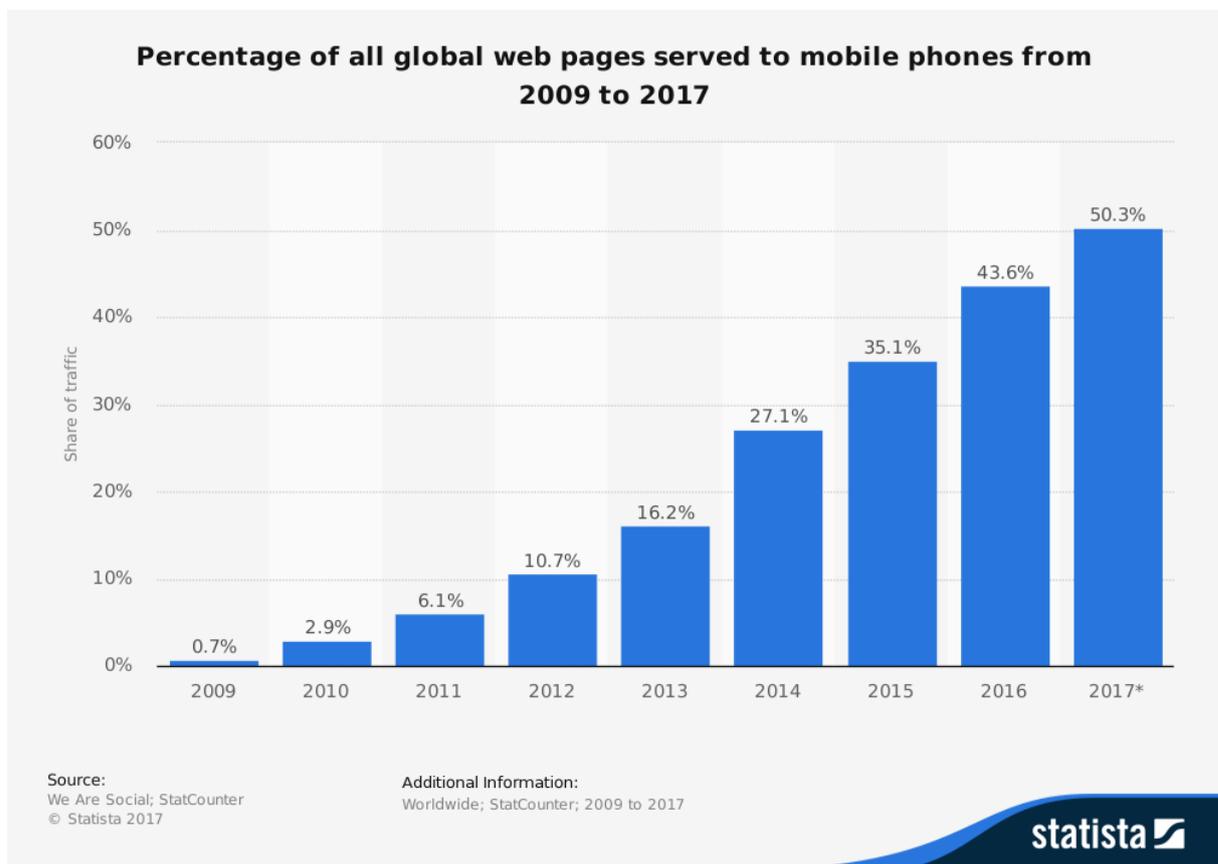


Abbildung 27: Mobile Internetnutzung (Quelle: Statista, 2017)

Bereits im Jahr 2016 wurde mit 43,6 % fast die Hälfte des Internettraffics über Mobiltelefone geleitet. Im Jahr 2017 wurde nur der Monat Januar gemessen. Wie die Abbildung darstellt, kann im Jahr 2017 damit gerechnet werden, dass jeder zweite Nutzer ein mobiler User ist. Eine im Jahr 2014 erschienene Studie schätzte, dass in West-Europa 2017 bereits mit einer mobilen Nutzung von 90 % gerechnet werden kann (Statista, 2014).

FAZIT: BARRIERE 4: MOBILE USER

Der momentane Internetauftritt des eCH-BPM ist für mobile Benutzer nur über die normale Desktop-Variante verfügbar. Eine angepasste mobile Version der Website existiert nicht.

Die Verwendung der Desktop-Version ist nicht besonders benutzerfreundlich auf einem Mobiltelefon und zeigt grosse Schwächen. Viele Elemente sind zu klein dargestellt (beispielsweise Registrieren/Anmelden) und es muss oft gezoomt werden, um den gewünschten Inhalt lesen zu können. Zugleich wird das Menü nicht dargestellt, was das Navigieren und somit die Benutzung unmöglich macht.

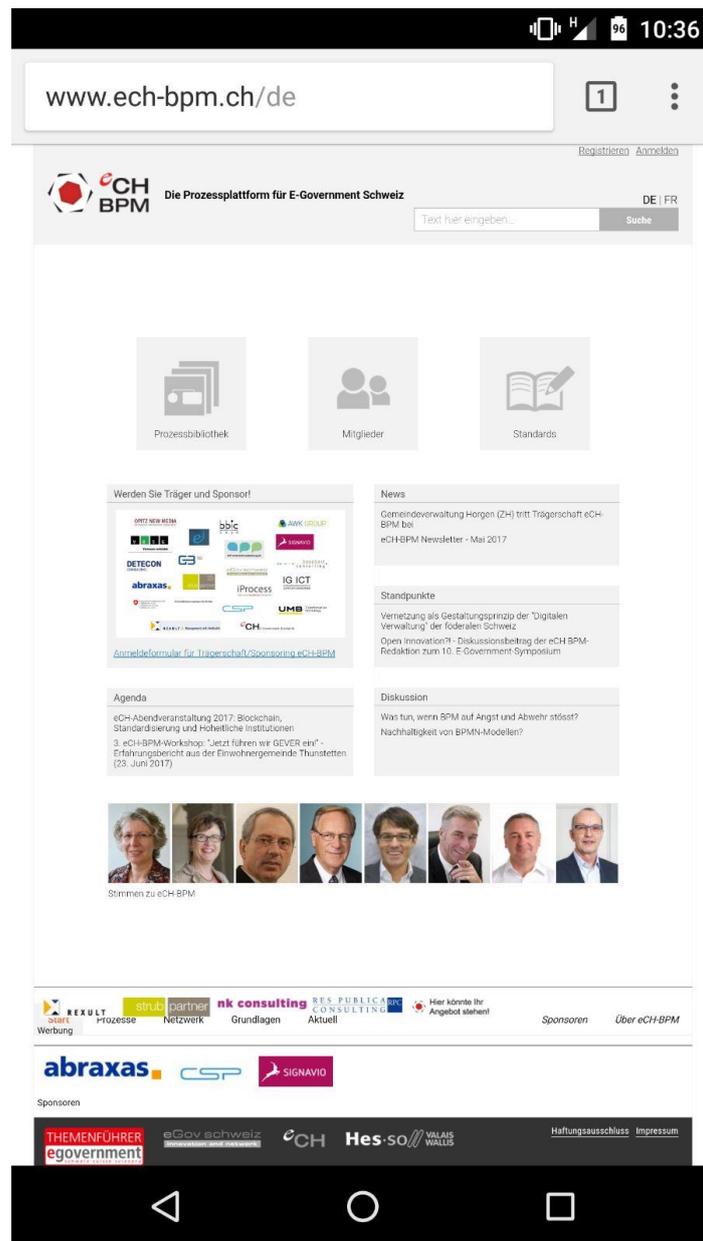


Abbildung 28: Mobile Version (eigene Darstellung in Anlehnung an eCH-BPM, 2017)

2.4. BARRIERE 5: GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Soziale Minderheiten oder Menschen mit Behinderungen dürfen nicht von der Gesellschaft ausgeschlossen werden. Damit die Integration versichert werden kann, wurden über die Jahre verschiedene Gesetze entworfen. Es werden kurz die wichtigsten Gesetze erwähnt.

BUNDESVERFASSUNG ART. 8 (ART. 8 BV)

Bereits die Bundesverfassung thematisiert die Problematik der Gleichstellung von Behinderten. Die Schweizerische Bundesverfassung besagt nach Art. 8 Abs. 2, dass niemand wegen seiner körperlichen, geistigen oder psychischen Behinderung diskriminiert werden darf. Ebenfalls besagt Absatz 4 dieses Artikels, dass Massnahmen zur Beseitigung von Benachteiligungen getroffen werden müssen (Bundesverfassung Schweizerischen Eidgenossenschaft, 2017). Dieser Artikel in der Bundesverfassung unterstreicht die Wichtigkeit der Gleichstellung von Menschen mit Behinderung in der Gesellschaft.

BEHINDERTENGLEICHSTELLUNGSGESETZ (BEHIG)

Das Behindertengleichstellungsgesetz, kurz BEHIG, hat zum Zweck, Benachteiligungen zu verhindern, zu verringern oder zu beseitigen, denen Menschen mit Behinderungen ausgesetzt sind. Art. 1 Abs. 4 BEHIG sagt: «Eine Benachteiligung bei der Inanspruchnahme einer Dienstleistung liegt vor, wenn diese für Behinderte nicht oder nur unter erschwerenden Bedingungen möglich ist» (Schweizerischen Eidgenossenschaft, 2017).

BEHINDERTENGLEICHSTELLUNGSVERORDNUNG (BEHIV)

Zur Ausführung des BEHIG vom 13. Dezember 2002 wurde die Behindertengleichstellungsverordnung, kurz BEHIV, verfasst. Diese Verordnung enthält Bestimmungen zu (Schweizerischen Eidgenossenschaft, 2016):

- der Organisation des Eidgenössischen Büros für die Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen (EBGB);
- der Geltendmachung von Rechtsansprüchen und dem Verhältnismässigkeitsprinzip;
- den Anforderungen an eine behindertengerechte Erstellung oder Erneuerung von Bauten und Anlagen, die im Eigentum des Bundes stehen oder von ihm mitfinanziert werden;
- den Anforderungen an eine behindertengerechte Ausgestaltung von Dienstleistungen des Bundes;
- den Massnahmen des Bundes als Arbeitgeber zu Gunsten seiner Angestellten mit Behinderungen;
- der Ausrichtung von Finanzhilfen.

Art. 10 Abs. 1 dieser Verordnung schreibt vor, dass Kommunikations- und Transaktionsdienstleistungen über das Internet für Sprach-, Hör- und Sehbehinderte sowie für motorisch Behinderte zugänglich sein müssen. Zu diesem Zweck müssen die Internetangebote entsprechend des internationalen Informatikstandards, insbesondere den Richtlinien des World Wide Web Konsortiums (W3C) über den Zugang von Internetseiten, eingerichtet sein (Schweizerischen Eidgenossenschaft, 2016).

FAZIT: BARRIERE 5: GESETZLICHE GRUNDLAGEN

Es existieren viele gesetzliche Grundlagen zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen. Bereits Artikel 8 der Bundesverfassung befasst sich mit der allgemeinen Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen. Das BEHIG und vor allem das BEHIV geben näher Auskunft darüber, welche Auswirkungen dies auf eine Internetseite haben kann. Besonders Artikel 10 Absatz 1 des BEHIV beschreibt, welche Internetseiten diese befolgen müssen und welche nicht.

Das eCH-BPM ist keine Kommunikations- oder Transaktionsdienstleistung. Daher ist es nicht notwendig, diesen Richtlinien zu folgen. Es ist allerdings erstrebenswert, diesen Gesetzen zu folgen, um soziale Minderheiten nicht zu diskriminieren. Dadurch kann zugleich das Image der Unternehmung verbessert werden.

Ebenfalls existieren Richtlinien für barrierefreie Webinhalte. Das W3C veröffentlichte am 11. Dezember 2008 die zweite Version des WCAG (Web Content Accessibility Guidelines). Diese Richtlinien wurden in das Deutsche übersetzt und sind zugänglich unter: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-de/>

2.5. FAZIT: ANALYSE DES ECH-BPM

Diese Bachelorarbeit setzt den ersten Schritt in einen barrierefreien Internetauftritt des eCH-BPM. Die Prozessplattform ist bereit für notwendige Veränderungen des Zieles «**Anyone. Anywhere. Anytime**».

Zuerst wurde ein Einblick in die verschiedenen Arten von Behinderung verschafft. Danach wurden die für die Gestaltung einer Internetseite relevanten Behinderungen herausgesucht, analysiert und mit dem momentanen Internetauftritt verglichen.

Die Resultate der verschiedenen Zielgruppenanalysen waren sehr unterschiedlich. Für die Zielgruppen «Blinde», «Sehbehinderte» und «körperlich Behinderte» wurden schwere bis sehr schwere Schwachstellen gefunden. Bei der Zielgruppe «Gehörlosigkeit/Schwerhörigkeit» hingegen wurden keine Schwachstellen entdeckt. Das Problem des fehlenden Farbkontrastes für die Zielgruppe «Sehbehinderte» wird im zweiten Teil dieser Arbeit gelöst.

Die Browserkompatibilität ist durch die Benutzung des CMS «Drupal» gewährleistet. Der derzeitige Webauftritt zeigt grosse Schwächen für mobile Benutzer. Ich empfehle, eine zusätzliche mobile Version des eCH-BPM zu implementieren, um die Benutzerfreundlichkeit zu steigern und eine optimale Erreichbarkeit zu gewährleisten. Ob man eine mobile Version des eCH-BPM anbieten will, muss von den Redaktoren des eCH-BPM entschieden werden.

Derzeit existieren keine Gesetze, die dazu verpflichten, z. B. den Internetauftritt des eCH-BPM barrierefrei zu gestalten. Das WCAG bietet präzise und sehr relevante Richtlinien für die Gestaltung von barrierefreien Webinhalten. Die Vorteile und der Nutzen eines barrierefreien Webauftrittes übersteigen den zusätzlichen Kostenaufwand.

In Zukunft muss bei jeder neuen Verbesserung des eCH-BPM eine Zielgruppenanalyse erstellt werden, damit gewährleistet werden kann, dass der neue Inhalt, wie Videos oder Captchas barrierefrei zugänglich ist. Zugleich reicht es nicht, sich einmal mit dem Begriff «Barrierefreiheit» auseinanderzusetzen und dann beiseitezuschieben. Barrierefreiheit ist ein fortlaufender Prozess, der beachtet werden sollte.

Um die besten Ergebnisse bei zukünftigen Änderungen des eCH-BPM zu erzielen, sollten Blinde, Sehbehinderte, Farbfahlsichtige und Schwerhörige eingeladen werden, um zu beobachten wie diese im Internet surfen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich das eCH-BPM auf sehr gutem Weg zur Barrierefreiheit befindet.

3. IMPLEMENTATIONSPHASE 1: NEUERUNGEN

Die Redaktoren des eCH-BPM wollen in einem weiteren Release die Prozessplattform verbessern. Im Pflichtenheft des Releases 1.4. sind folgende Verbesserungen vermerkt:

- Farben für Text, Piktogramme, Linien auf eCH-BPM (Ziel sind ein besserer Kontrast und Lesbarkeit)
- Export von Informationen aus der Anwendung (z. B. XLS, PDF)
- Anpassen der Anzahl angezeigter Stichworte (z. B. Scroll Option)
- Optimierung der Registrierung von Nutzern und Verwaltung der Nutzerprofile durch Bereitstellung von Standard-Informationen (z. B. PLZ)

3.1. ENTWICKLUNGSUMBEGUNG

Neben dem Produktivsystem des eCH-BPM existiert ein Developmentssystem, das unter www.dev.ech-bpm.ch erreichbar ist. Das Developmentssystem wird verwendet, um neue Releases und Funktionalitäten zu entwickeln und zu testen, bevor die Neuerungen in das Produktivsystem übertragen werden. Die Neuerungen des Release 1.4 werden auf diesem System entwickelt, getestet und zur Präsentation vorbereitet. So wird sichergestellt, dass das Produktivsystem während der Entwicklung nicht beeinflusst wird.

Die Prozessplattform wurde mit dem Content Management System (CMS) Drupal in der Version 7.52 entwickelt. Drupal 7 wurde im Jahr 2011 veröffentlicht und verwendet entweder MySQL oder PostgreSQL als Datenbanksystem und PHP als Programmiersprache (Drupal, 2017).

Das nicht kommerzielle CMS Drupal zeichnet sich durch eine einfache Verwaltung und Skalierung von digitalen Inhalten, ausgezeichneter Sicherheit und zuverlässiger Performance aus. Wegen seinem modularen Aufbau glänzt Drupal mit hoher Flexibilität. Seit 2015 steht Drupal in der neuen Version 8 zum Download zur Verfügung. (Drupal, 2017)



Abbildung 29: Drupal Logo (Quelle: Brookepedia, 2017)

Drupal verwendet zur Gestaltung des Internetauftrittes sogenannte Themes, die mit einem Klick aktiviert bzw. deaktiviert werden können. Damit die Änderungen vom Developmentssystem in das Produktivsystem einfach übertragen werden können, wurde ein eigenes Drupal-Subthema «Jor» erstellt. Folgender Anleitung wurde dafür gefolgt: <https://www.drupal.org/node/2710573>

AKTIVIERTE THEMES



Jor theme (Standard-Theme)

Zen Subtheme for Bachelor Thesis 2017.

[Einstellungen](#)

Abbildung 30: Subtheme Jor (Quelle: eigene Darstellung)

3.2. SCHEMATA

Für jede Neuerung werden verschiedene Varianten implementiert, damit den Redaktoren des eCH-BPM bei der Präsentation vom 23. Juni 2017 in Bern verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten präsentiert werden können. Ziel ist es, dass man wie aus einem Katalog das nächste Release des eCH-BPM nach den Wünschen der Redaktoren zusammenstellen kann.

Durch die Entwicklung mehrerer Varianten stellt man sicher, dass die Usability ausreichend berücksichtigt wird. Die Redaktoren des eCH-BPM wählen danach die Varianten aus, die vom Developmentssystem in das Produktivsystem übernommen werden sollen.

Bei der Entwicklung der Neuerungen wird das Thema Barrierefreiheit stark berücksichtigt. Insbesondere die Neuerung des besseren Kontrastes baut stark auf den Ergebnissen der Analyse auf.

Für jede Neuerung wird zuerst auf die aktuelle Situation eingegangen. Danach werden die verschiedenen Probleme erläutert. Im nächsten Schritt werden verschiedene Varianten beschrieben, um die aufgezeigten Probleme zu lösen. Falls mehrere Varianten entwickelt werden konnten, werden diese einander gegenübergestellt. Zuletzt wird eine Handlungsempfehlung abgegeben.

3.3. NEUERUNG 1: BESSERER KONTRAST

AKTUELLE SITUATION

Die Ergebnisse der Analyse des eCH-BPM zeigt, dass kein ausreichender Farbkontrast vorhanden ist. Besonders Benutzer, die farbfeldsichtig sind, stossen auf Probleme bei der visuellen Wahrnehmung von vielen Elementen. So werden die gewählten Farben Grau, Orange und Blau nur mangelhaft wahrgenommen.

Es werden nur die wichtigsten Änderungen erwähnt. Details werden direkt von den Redaktoren während der Präsentation in einer Diskussion entschieden.

PROBLEME

Mehrere Elemente des eCH-BPM werden visuell ungenügend dargestellt, z. B. das Menü. Ein Benutzer, der in seiner Sehkraft eingeschränkt ist, oder unter einer Farbfeldsichtigkeit leidet, hat Mühe, das Menü zu erkennen. Der Grauton des ausgewählten Elementes besitzt nur einen ungenügenden Farbkontrast.

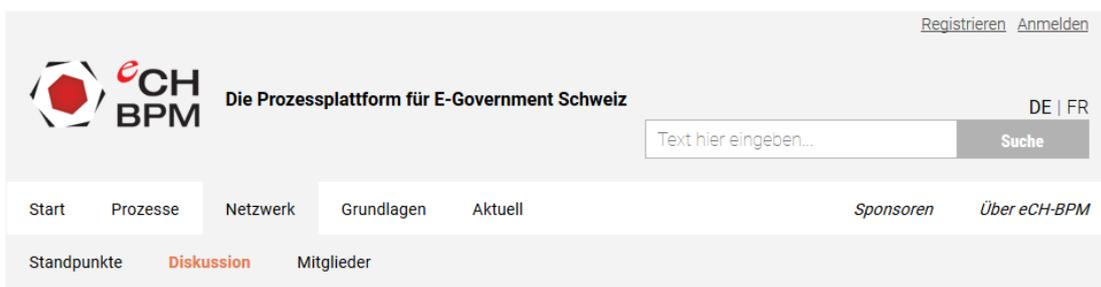


Abbildung 31: Farbkontrast Menü (Quelle: eCH-BPM, 2017)

Es gibt zahlreiche solcher visuellen Kontrastprobleme auf der Website, die behoben werden sollen. Folgende Schwachstellen wurden gefunden:

- Farbwahl Grau-Orange-Weiss
- Textgrösse
- Textfarbe
- Navigation
- Buttons
- Tabellen
- Elemente ohne Rahmen
- kleinere Schwachstellen

Alle genannten Änderungen wurden nach den definierten Zielgruppen analysiert, um die bestmöglichen Resultate für ein barrierefreies eCH-BPM zu erzielen.

FARBWAHL

Wie bereits aufgezeigt, existieren Grün-, Rot- und Blaublindheiten (siehe Abschnitt «Zielgruppe Farbfehlsichtigkeit»). Folgende Abbildung verdeutlicht die Farbwahrnehmung bei einer Farbfehlsichtigkeit:

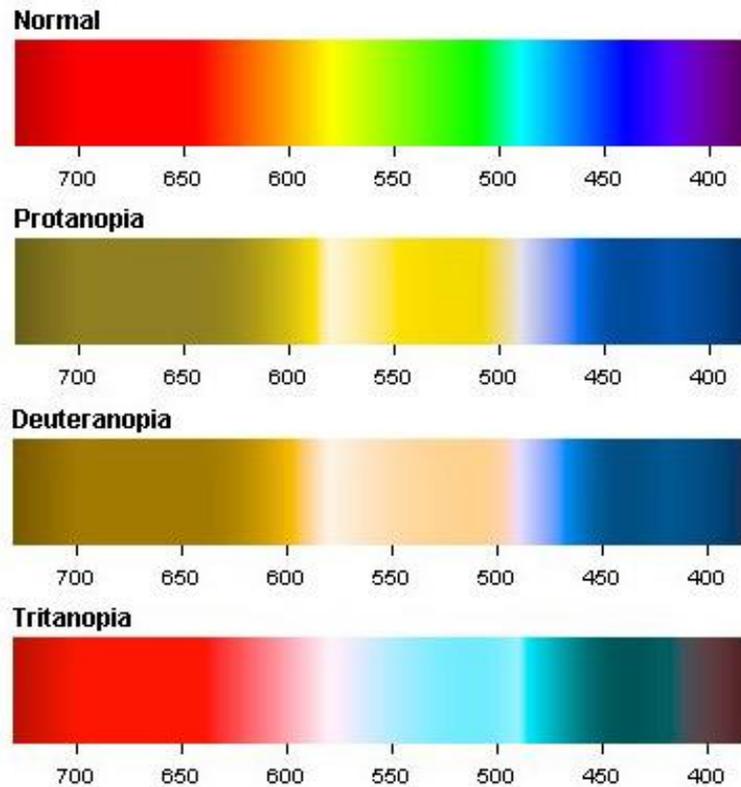


Abbildung 32: Farbspektrum (Quelle: ColorBlindness, 2017)

Wie folgende Abbildung beweist, sind Orange, Gelb oder Hellblau als Farbe zur Gestaltung einer Webseite nicht empfehlenswert. Hingegen eignen sich Rot, Blau oder Grün besonders gut, da diese konstant wahrnehmbar bleiben.

Die Webseite wird daher mit folgenden Farben gestaltet (siehe Anhang III, IV, V):

- Rot (244,67,54)



- Blau (33,150,243)



- Grün (76,175,80)



Es sei erwähnt, dass der beste Kontrast durch einen schwarzen Hintergrund mit weissem Text erreicht wird. Allerdings sieht die Website des eCH-BPM mit diesen Veränderungen sehr düster

aus (siehe Anhang VI). Es muss von den Redaktoren entschieden werden, ob diese Farbwahl tatsächlich umgesetzt werden soll. Zur Vereinfachung werden die aufgelisteten Varianten mit der Farbe Rot dargestellt.

TEXTGRÖSSE

Die aktuelle Schriftgrösse ist mit 13 Pixel sehr klein gewählt. Für eine bessere Darstellung wurde diese um 2-5 Pixel erhöht. Damit erreicht man eine bessere Hervorhebung wichtiger Elemente wie Links und Buttons.

SCHRIFTFARBE

Die Schriftfarbe wurde von Grau auf Schwarz geändert.

NAVIGATION

Die aktuelle Navigation bietet einen schlechten Farbkontrast, da nur mit Mühe erkannt wird, wo die Navigation beginnt bzw. endet. Ausserdem ist das aktuell ausgewählte Navigationselement visuell schlecht wahrnehmbar.

Wird mit der Maus über ein Element gefahren, nennt man dies einen Hover-Effekt. Ein Hover-Effekt hat den Vorteil, dass das mit der Maus ausgewählte Element hervorgehoben wird. Die aktuelle Navigation bietet keine solche Effekte und verbessert den Farbkontrast stark.

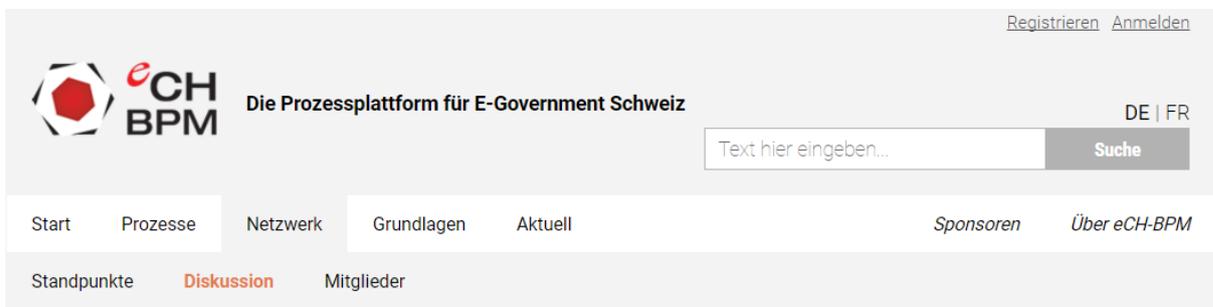


Abbildung 33: Navigation (Quelle: eCH-BPM, 2017)

Es werden Linien hinzugefügt, damit eindeutig ersichtlich ist, wo die Navigation beginnt und endet. Zugleich wird für die erste Navigationsleiste die gleiche Hintergrundfarbe gewählt.

VARIANTE 1: NAVIGATION MIT DER GRUNDFARBE

Die Navigation könnte wie folgt aussehen:



Abbildung 34: Navigation Rot (eigene Darstellung)

Der Hover-Effekt mit dem Netzwerk-Element:



Abbildung 35: Navigation Rot Hover Effekt (eigene Darstellung)

VARIANTE 2: NAVIGATION MIT EINEM GRAUTON

Die Navigation könnte wie folgt aussehen:

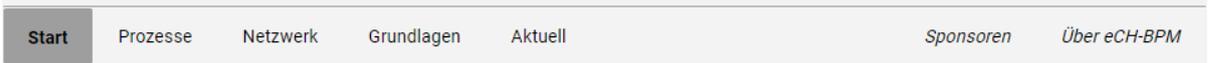


Abbildung 36: Navigation Grau (eigene Darstellung)

Der Hover-Effekt mit dem Netzwerk Element:

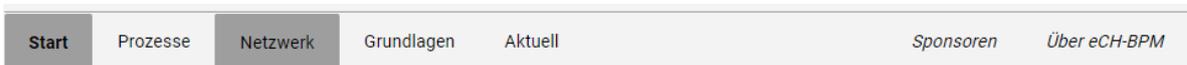


Abbildung 37: Navigation Grau Hover Effekt (eigene Darstellung)

BUTTONS

Die Buttons des eCH-BPM werden zurzeit wie folgt dargestellt:



Abbildung 38: Button (Quelle: eCH-BPM, 2017)

Hover-Effekt:



Abbildung 39: Button Hover Effekt (Quelle: eCH-BPM, 2017)

Die Buttons sind wegen der grauen Farbe und dem orangefarbenen Hover-Effekt schlecht wahrnehmbar. Bei einem Button kann der Hover-Effekt weggelassen werden.

VARIANTE 1: BUTTONS MIT GRUNDFARBE



Abbildung 40: Button Rot (eigene Darstellung)

TABELLEN

Die Tabellen sind ausreichend visuell wahrnehmbar. Zur besseren Darstellung der aktuell ausgewählten Linie wurde ein Hover-Effekt hinzugefügt.

ELEMENTE OHNE RAHMEN

Die Textelemente des eCH-BPM sind für Farbfeldsichtige schwer erkennbar. Es fehlen Linien und Farben, um die genaue Grösse des Elementes besser vom Hintergrund zu unterscheiden.



Abbildung 41: Textelemente (Quelle: eCH-BPM, 2017)

VARIANTE 1: TEXTELEMENTE MIT GRUNDFARBE



Abbildung 42: Textelemente Rot (eigene Darstellung)

VARIANTE 2: TEXTELEMENTE MIT EINEM GRAUTON UND HOVER-EFFEKT

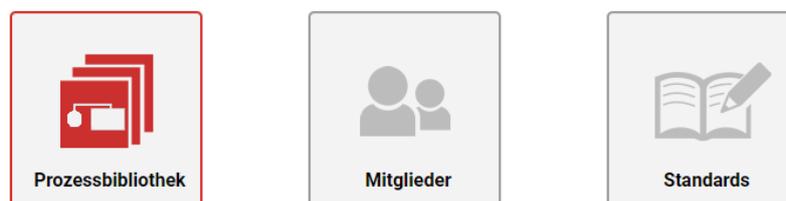


Abbildung 43: Textelemente Grau mit Hover (eigene Darstellung)

HANDLUNGSEMPFEHLUNG

Durch die vorgestellten Änderungen können der Kontrast und die allgemeine Wahrnehmung stark verbessert werden. Die Redaktoren des eCH-BPM entscheiden direkt in der Diskussion am 23. Juni 2017, welcher Mix von Varianten verwendet wird.

3.4. NEUERUNG 2: EXPORT AUS DER ANWENDUNG

AKTUELLE SITUATION

Registrierte Nutzer und die Redaktoren des eCH-BPM sollen künftig in der Lage sein, die Liste der Mitglieder zu exportieren, um diese beispielsweise zu filtern. Solche Export-Funktionen sind in Drupal nicht standardmässig implementiert.

Durch verschiedene Drupal-Module kann ein Webauftritt um diese Funktionalität erweitert werden. Folgendes Drupal-Modul wurde gewählt, da dieses bereits auf dem CMS installiert war, und eine hervorragende Reputation besitzt:
https://www.drupal.org/project/views_data_export

VARIANTE 1: DRUPAL DATA EXPORT MODUL

Nach der Installation und Konfiguration des Moduls werden dem Benutzer zwei Buttons angeboten, über die die Datei im entsprechendem Format bequem heruntergeladen werden kann:

Benutzername	Name der Verwaltung	Typ	Kanton	Ort	Profil
Adler Franziska	Bottmingen BL - Gemeindeverwaltung	Gemeinde	BL	Bottmingen	Profil
Aebli Roman	GR (Kanton) - Amt für Informatik	Kanton	GR	Chur	Profil
Ahmed Walid	EDI - Bundesamt für Gesundheit BAG	Bund	--	Bern	Profil
Aidonidis Christine	GE (Kanton) - Direction générale des système d'information DGSI	Kanton	GE	Genève	Profil
Alaca Irina	SG (Kanton) - Sozialversicherungsanstalt SVA	Kanton	SG	St. Gallen	Profil
Althaus Markus	EDA - Geschäftsverwaltung und -prozesse	Bund	--	Bern	Profil
Amhof Marcel	Otelfingen ZH - Gemeindeverwaltung	Gemeinde	ZH	Otelfingen	Profil
Arlettaz Patrick	Fully VS - Finances et contributions	Gemeinde	VS	Fully	Profil
Arnold Stephan	LU (Kanton) - Finanzdepartement	Kanton	LU	Luzern	Profil
Avogaro Roman	ZH (Kanton) - Amt für Jugend und Berufsberatung	Kanton	ZH	Zürich	Profil
Axt Martin	VBS - Armeestab A STAB	Bund	--	Ittigen	Profil
Bach René	EFD - Informatiksteuerungsorgan des Bundes ISB	Bund	--	Bern	Profil
Bachmann Markus	Horw LU - Baudepartement	Gemeinde	LU	Horw	Profil
Bader Stefan	SO (Kanton) - Amt für Finanzen	Kanton	SO	Solothurn	Profil
Baier Christoph	UVEK - Bundesamt für Strassen ASTRA	Bund	--	Bern	Profil

1 2 3 4 5 6 7 8 9 ... [nächste Seite >](#) [letzte Seite >>](#)

[Download Excel](#)

[Download XML](#)

Abbildung 44: Drupal Data Export Modul (eigene Darstellung)

HANDLUNGSEMPFEHLUNG

Es wird empfohlen, sich für den Export als Excel-Datei zu entscheiden, da diese für Benutzer einfacher zu filtern sind. Der Export als XML kann ebenfalls zusätzlich angeboten werden.

3.5. NEUERUNG 3: SCROLL OPTION FÜR STICHWÖRTE

AKTUELLE SITUATION

Mehrere Elemente auf der aktuellen Website des eCH-BPM zeigen Stichwörter in einer Liste an. Es handelt sich dabei um die drei folgenden Webseiten:

- Probleme → Prozessbibliothek
- Netzwerk → Standpunkte
- Netzwerk → Diskussion

Dies ermöglicht dem Benutzer, den Inhalt nach diesen Stichwörtern zu filtern, um schneller auf den gewünschten Link zu stossen. Dies sieht, am Beispiel der Prozessbibliothek, wie folgt aus:



Abbildung 45: Stich- Schlagworte (Quelle: eCH-BPM, 2017)

PROBLEM

Falls neue Stichworte der Liste hinzugefügt werden, wird mehr Platz in Anspruch genommen, d.h. die Liste wird auf der jeweiligen Seite «länger» dargestellt. Dieses Verhalten ist nicht beabsichtigt und soll geändert werden.

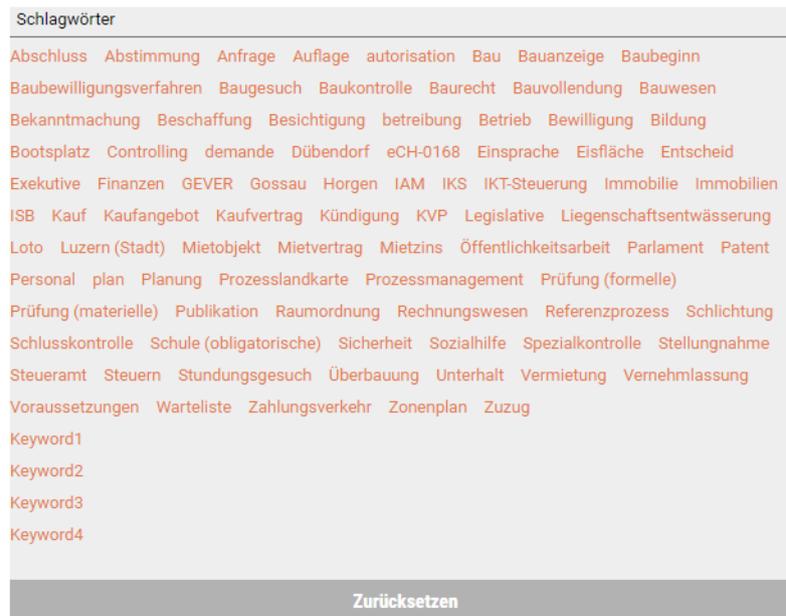


Abbildung 46: Neue Elemente (eigene Darstellung)

VARIANTE 1: CSS SCROLLBAR

Eine Scroll Bar für ein bestimmtes Element kann über CSS sehr einfach mit der Eigenschaft «overflow» gesetzt werden. Dem gewünschten Element muss über CSS mit dem Attribut «height» eine fixe Höhe gesetzt werden, damit die Scroll Bar angezeigt wird, sobald der Inhalt grösser als die gesetzte Höhe ist. Die Scroll Bar sieht für das Element der Prozessbibliothek wie folgt aus:



Abbildung 47: CSS Scroll Bar (eigene Darstellung)

Nach der Implementation konnten folgende Vor- und Nachteile eruiert werden:

Vorteile	Nachteile
+ sehr einfache Implementation	- keine Skalierbarkeit
+ Browserunabhängig	
+ keine Änderung für neue Releases nötig	
+ automatische Updates	
+ automatische Positionierung	

Tabelle 1: Vor- und Nachteile CSS Scroll Bar (eigene Darstellung)

Hier sei angemerkt, dass beim Element «Netzwerk→ Standpunkte» das Padding reduziert wurde, um eine bessere visuelle Darstellung zu erreichen.

VARIANTE 2: DRUPAL SCROLLBAR

Scroll Bars sind in Drupal nicht standardmässig implementiert. Es existieren mehrere Module, die diese Funktionalität nachliefern. Folgendes Drupal-Modul wurde gewählt, da es mit etwa 4.000 Downloads und dem letzten Änderungsdatum vom 17. Februar 2017 die beste Reputation besitzt: <https://www.drupal.org/project/scrollbar>

Nach der Installation des Modules sieht die Scroll Bar für ein Element wie folgt aus:

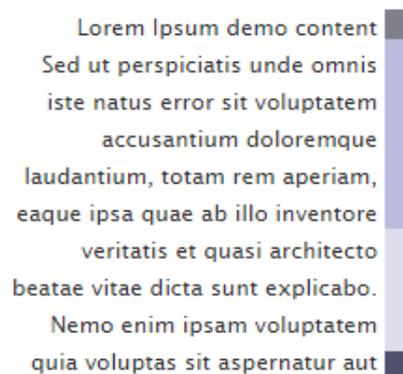


Abbildung 48: Drupal Scroll Bar (eigene Darstellung)

Die Scroll Bar des Modules sieht ungewöhnlich und veraltet aus und wird daher mittels CSS angepasst.

Angepasste Drupal Scroll Bar:

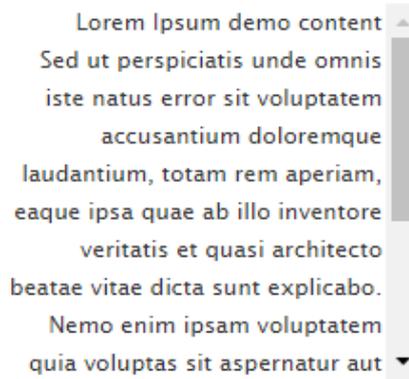


Abbildung 49: Angepasste Drupal Scroll Bar (eigene Darstellung)

Die Scroll Bar sieht für ein Element wie folgt aus:



Abbildung 50: Drupal Scroll Bar (eigene Darstellung)

Nach der Implementation konnten folgende Vor- und Nachteile eruiert werden:

Vorteile	Nachteile
+ grosse Skalierbarkeit	- grössere CSS Anpassungen nötig
	- muss unter jedem Browser getestet werden
	- muss bei neuem Release getestet werden
	- manuelle Updates
	- manuelle Positionierung für jedes Element
	- zusätzliche Installation eines Modules
	- für jedes Element eine neue Zeile

Tabelle 2: Vor- und Nachteile Drupal Scroll Bar (eigene Darstellung)

Anmerkung zum Nachteil der manuellen Positionierung:



Abbildung 51: Manuelle Positionierung (eigene Darstellung)

HANDLUNGSEMPFEHLUNG

Es wird empfohlen, sich für Variante 1 zu entscheiden, da die Vorteile klar überwiegen. Ausserdem ist die Integration der Variante 1 nicht zeitaufwändig. Darüber hinaus muss künftig nicht bei jedem Release getestet werden, ob das Modul noch unterstützt wird.

Als Detail wird empfohlen, sich entweder auf die Terminologie «Stichwörter» oder «Schlagwörter» zu einigen, um Unklarheiten und Verwirrungen zu vermeiden. Zugleich wird empfohlen, unter «Netzwerk → Diskussion» die Stichworte um einige Pixel zu vergrössern, damit keine Scroll Bar nötig ist.

3.6. NEUERUNG 4: OPTIMIERUNG DER REGISTRATION- UND NUTZERPROFILE

AKTUELLE SITUATION

Die Website des eCH-BPM bietet die Möglichkeit, sich als Mitglied einer öffentlichen Verwaltung oder als Privatperson/Unternehmung zu registrieren. Bei der Registration müssen Standardinformationen, wie E-Mail, Name, Vorname, etc. angegeben werden und können später in einem privaten Profil bearbeitet werden.

Um eine bessere Benutzerfreundlichkeit des Registrierungs- und Bearbeitungsprozesses der Benutzerprofile zu erreichen, soll dem Benutzer eine Autovervollständigung der Postleitzahlen angeboten werden. Zugleich sollen damit Fehleingaben reduziert werden.

PROBLEM

Dem Benutzer wird momentan keine Autovervollständigung angeboten. Der Benutzer muss die Postleitzahl und den Ort manuell eingeben. Es können Fehleingaben z. B. durch Tippfehler getätigt werden, was zu fehlerhaften und inkonsistenten Daten führt.

Folgende Seiten sollen eine Autovervollständigung erhalten:

- Registration → öffentliche Verwaltung
- Registration → Unternehmung
- Mein Konto → Profil
- Benutzeradministration → Profil

VARIANTE 1: DRUPAL-MODUL «SEARCH AUTOCOMPLETE»

Autovervollständigungen für Textfelder sind in Drupal nicht standardmässig implementiert. Es existieren mehrere Module, die diese Funktionalität nachliefern. Folgendes Drupal-Modul wurde gewählt, da es mit rund 13'000 Downloads und dem letzten Änderungsdatum vom 03. August 2016 die beste Reputation besitzt: https://www.drupal.org/project/search_autocomplete

Um eine Liste der schweizerischen Postleitzahlen anzubieten, muss eine vordefinierte Liste vorhanden sein. Eine komplette Liste der Postleitzahlen und Ortschaften wurde von der Website <http://postleitzahlenschweiz.ch/> heruntergeladen und formatiert nach «Postleitzahl - Ortschaft - Kanton». Die CSV-Datei wurde auf dem Server unter `/sites/all/themes/jor/autocomplete/plz.csv` abgelegt.

Die Textfelder, die eine Autovervollständigung anbieten, müssen in den Modul-Einstellungen deklariert werden. Spezifisch handelt es sich dabei um die zwei Textfelder für die Postleitzahl

bei der Registration für eine öffentliche Organisation und eine Unternehmung und um das Textfeld für die Postleitzahl beim Bearbeiten seines privaten Profils. Für eine verbesserte Verwaltung der Benutzer wurde diese Funktionalität dem Administrator ebenfalls hinzugefügt.

FORMULARNAME	AKTIVIERT
+ Register Organization PLZ	<input checked="" type="checkbox"/>
+ Registration Company PLZ	<input checked="" type="checkbox"/>

Abbildung 52: Textfelder Autovervollständigung (eigene Darstellung)

Nach der Aktivierung der Textfelder erzielt man folgendes Resultat:

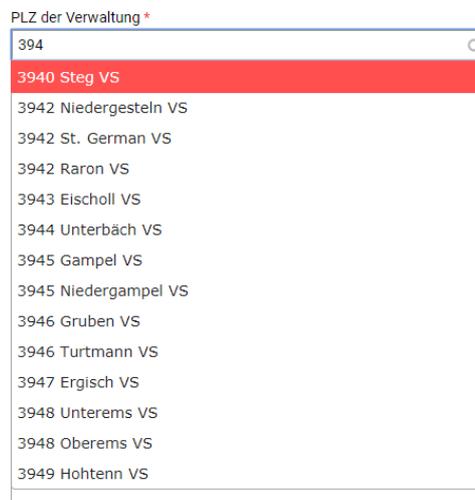


Abbildung 53: Autovervollständigung (eigene Darstellung)

Nach der Implementation konnten folgende Vor- und Nachteile eruiert werden:

Vorteile	Nachteile
+ grosse Skalierbarkeit durch eigenes CSS	- Manuelle Aktualisierung der Listen
+ vordefinierte CSS Dateien	
+ schnell	
+ kein Zugriff auf die Datenbank nötig	
+ keine Speicherung von unnötigen Daten	
+ einfache Implementation	
+ Leichte Änderungsmöglichkeit der Listen	

Tabelle 3: Vor- und Nachteile Autovervollständigung (eigene Darstellung)

VARIANTE 2

Drupal kann in Textfeldern über vordefinierte Funktionen eine Autovervollständigung anbieten. Eine vordefinierte Liste der schweizerischen Postleitzahlen ist in Drupal nicht vorhanden. Um diese Funktionalität anzubieten, muss eine eigene Autovervollständigungsfunktion geschrieben werden. Folgender Anleitung wurde gefolgt: <https://www.drupal.org/node/854216>

In der Datenbank des eCH-BPM existiert keine komplette Liste der schweizerischen Postleitzahlen und Ortschaften. Eine Postleitzahl, die noch nie in der Datenbank gespeichert wurde, würde in der Autovervollständigungsliste keine Resultate anzeigen. Man muss also die Datenbank mit einer kompletten Liste füllen. Dies führt zu unnötiger Speicherverschwendung in der Datenbank. Ebenfalls kann nur der Datenbankadministrator die Liste in Zukunft ändern oder erweitern.

HANDLUNGSEMPFEHLUNG

Es wird empfohlen, sich für die Variante 1 zu entscheiden, da bei Variante 2 nur der Datenbankadministrator Änderungen an der Liste durchführen kann.

3.7. DISKUSSION

Die vorgestellten Varianten und Empfehlungen wurden den Redaktoren der Prozessplattform präsentiert und zur Diskussion gestellt. Folgende Änderungen wurden während der Diskussion gewünscht:

- Vergrößerung der Schriftgröße des Menüs (14px→16px)
- Roter Rahmen für ein Hover-Element des Menüs (nicht für ausgewähltes Element)
- Scroll Bar der Seite «Netzwerk → Standpunkte» vergrößern
- Wechsel der Farbe Rot auf das Rot des Logos (RGB (244,67,54) → RGB (216,35,38))
- 3003 Bern BE der Postleitzahl-Liste hinzufügen
- Gleiche Schriftgröße für das Menü, Front-Buttons und Front-Boxen
- Der Download der Excel-Datei soll nur für Redaktoren sichtbar sein
- Hinzufügen aller Informationen für Verwaltungen und Unternehmen in der exportierten Excel Datei

Nach Gespräch mit Prof. Dr. Christiane Jungius werden die Änderungen in das Produktivsystem Ende August 2017 übernommen. Hierfür wurde eine Anleitung verfasst, wie jede Neuerung im CMS Drupal umgesetzt wird. Die erwähnte Anleitung wurde an Prof. Dr. Christiane Jungius übergeben.

3.8. FAZIT: IMPLEMENTATIONSPHASE 1: NEUERUNGEN

Die vier Neuerungen wurden am 23. Juni 2017 den Redaktoren des eCH-BPM in Bern präsentiert. Die im Pflichtenheft angegebenen Neuerungen für das Release 1.4. wurden auf dem Developmentssystem der Prozessplattform erfolgreich hinzugefügt und getestet. Der Schwerpunkt wurde in diesem Release auf eine verbesserte visuelle Wahrnehmung gesetzt, die mit den vorgeschlagenen Varianten erheblich verbessert werden konnte. Das Release 1.4. des eCH-BPM ist bereit zur Übernahme in das Produktivsystem.

Der Kunde schien nach der Präsentation der Neuerungen sehr zufrieden. Die vorgestellten Neuerungen wurde mit den gewünschten Änderungen der Diskussion vom Chefredaktor des eCH-BPM Herrn Marc Schaffroth per Mail am 26. Juni 2017 abgenommen (siehe Anhang VII «Abnahme Release 1.4.»). Die Neuerungen werden Ende August vom Developmentssystem in das Produktivsystem übertragen.

Folgende Neuerungen werden mit den genannten Änderungen der Diskussion im nächsten Release des eCH-BPM hinzugefügt:

- Besserer Kontrast (Farbwahl: Rot, Grössere Textgrösse, Schriftfarbe: Schwarz, Navigation: Variante 2 Grauton, Buttons: Variante 1, Tabellen mit Hover, Elemente mit Rahmen-Variante 2 Grauton mit Hover, andere kleine Verbesserungen)
- Export aus der Anwendung Variante 1 Drupal-Module Data Export als Excel
- Scroll Option für Stichwörter Variante 1 CSS
- Optimierung der Registration- und Nutzerprofile Variante 1 Drupal Module Search Autocomplete

4. IMPLEMENTATIONPHASE 2: SEMANTISCHE ANALYSE

Gemäss Gespräch mit Dr. Prof. Christiane Jungius wird zurzeit an einem Forschungsprojekt gearbeitet, das ein BPM-Modellierungstool entwickelt. Ziel dieses Forschungsprojekts, das seit 2016 läuft, ist es, ein «Proof of Concept» der Modellierung der BPM-Prozesse bereitzustellen. Gleichzeitig sollen damit Kompatibilitätsprobleme bei der Teilung der Prozesse behoben werden. Die BPM-Prozesse werden dabei um mehrere zusätzliche Informationen wie Sprache und Nummer der Prozesslandkarte erweitert. Die Prozesslandkarte hat zum Ziel, die BPM-Prozesse nach Kategorien, z. B. Bau, Verkehr oder Informatik, zu ordnen.

Ebenfalls wurde im Gespräch erwähnt, dass viele Nutzer des eCH-BPM vor einer Hürde bei der Wahl der Aktivitätsnamen stehen. Die Benutzer haben Mühe, passende Aktivitätsnamen zu finden, die aussagekräftig sind und zugleich den BPM Best Practices entsprechen. Hier soll dem Benutzer in Zukunft geholfen werden, indem ein vordefiniertes Glossar von Aktivitäten angeboten wird. Das Glossar ist nach der Prozesslandkarte gegliedert, um dem Benutzer die passendsten Vorschläge anbieten zu können. Die Glossar-Aktivitäten sollen zu einer besseren Standardisierung der BPM Prozesse beitragen.

Ziel der semantischen Analyse ist es, die meistverwendeten Aktivitätsnamen in den BPM-Prozessen zu finden, um eine erste Version des Glossars aufzubauen. Zugleich soll analysiert werden, wo die meisten Fehler der Namensgebung auftreten, um die Benutzer besser darauf aufmerksam zu machen. Als Quelle der Datenerhebung der Aktivitätsname dienen alle BPM-Prozesse auf der Website des eCH-BPM.

In Zukunft dienen die online herunter- und hochgeladenen BPM-Prozesse ebenfalls als Quelle für die semantische Analyse. Die semantische Analyse wird zu einem späteren Zeitpunkt auf der Prozessplattform des eCH-BPM beim Hoch- bzw. Herunterladen der Prozesse eingebunden.

Die semantische Analyse wird zuerst für die Schweizer Landessprache Deutsch entwickelt. Danach wird die Basis der semantischen Analyse für Französisch gelegt.

4.1. SCHEMATA

Dieses Kapitel gliedert sich in folgende drei Teile:

1. Recherchephase
2. Implementierung
3. Testphase

Zuerst wird in der Recherchephase nach passenden Lösungen gesucht, um semantische Analysen durchzuführen. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf die ausgewählte Programmiersprache und Datenstruktur sowie die Anpassungsfähigkeit und die BPM Best Practices (Beste Vorgehensweise) gelegt.

Zuletzt wird nach Online-Wörterbüchern gesucht, um die semantische Analyse zu unterstützen. In der Implementierungsphase wird, mit den ausgewählten Technologien, der Algorithmus der semantischen Analyse entwickelt. Sobald die Implementationsphase beendet wurde, wird die Applikation getestet und anhand der gefundenen Fehler verbessert.

4.2. RECHERCHEPHASE

PROGRAMMIERSPRACHE

Gemäss Gespräch mit Herrn Fabian Cretton sollte der Algorithmus unabhängig vom Produktivsystem des eCH-BPM entwickelt werden. Dies bietet den Vorteil, dass keine unnötigen Programme oder Aufgaben Rechenleistung auf dem Produktivserver in Anspruch nehmen. Zudem wird sichergestellt, dass das Produktivsystem in keiner Art und Weise beeinflusst wird. Somit fällt eine direkte Integration der semantischen Analyse auf der Website des eCH-BPM durch weborientierte Programmiersprachen wie PHP oder JavaScript weg.

Das BPM-Modellierungstool, das zurzeit im Forschungsprojekt entwickelt wird, wird in der Programmiersprache Java entwickelt. Dies legt nahe, den Algorithmus für die semantische Analyse in derselben Sprache zu entwickeln, um die grösste Kompatibilität und eine einfache Integration zu gewährleisten. Ebenfalls bietet die Wahl von Java mehrere Vorteile:

- Plattformunabhängig
- Objektorientiert
- eine Vielzahl von zusätzlichen Bibliotheken
- Unterstützung vieler verschiedener Datenstrukturen
- persistente Speicherung der Daten möglich
- Einbindung externer APIs (Application Programming Interfaces)
- JavaDoc
- JUnit zum effizienten Testen der Applikation

Aufgrund dieser Vorteile und den Anmerkungen im Gespräch mit Herr Fabian Cretton wird Java als Programmiersprache gewählt. Es wird mit der Java Version 8 Update 131 gearbeitet.

DATENSTRUKTUR

Durch die Wahl von Java bietet sich eine grosse Anzahl verschiedener Datenstrukturen an. Sie dienen der eleganten Speicherung von Daten, die später persistent gespeichert werden können. Das aktuelle Datenvolumen ist mit circa 100 BPMN-Dateien klein. Daher bietet sich an, Listen als Datenstruktur zu wählen.

Als persistente Speicherung der Daten bietet sich entweder die Option zur Speicherung in Dateien oder in einer Datenbank an. Da der Webaufttritt des eCH-BPM mit dem Datenbank-Management-System, kurz DBMS, MySQL arbeitet, wird letztere Option gewählt. Es wird mit der Version 5.7.18 von MySQL gearbeitet.

ANPASSUNGSFÄHIGKEIT

Das BPM-Modellierungstool befindet sich zurzeit in der Entwicklungsphase. Dies bedeutet für die Entwicklung der semantischen Analyse, dass keine fixen Richtlinien und Vorgaben zur Struktur der BPM-Dateien vorhanden sind. Ebenfalls können sich diese während der Entwicklung ändern.

Ein konkretes Beispiel, um diese Problematik zu verdeutlichen: Die BPM-Prozesse, die vom Algorithmus gelesen und danach bearbeitet werden, sind in einem bestimmten Format abgespeichert. In dieser XML-Datei sind die Informationen des BPM-Prozesses in einer vordefinierten Reihenfolge und Struktur gespeichert. In Zukunft werden den BPM Prozessen mit zusätzliche Informationen erweitert. Ebenfalls ändert sich die Struktur der XML-Datei.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist jedoch nicht klar, wie diese Änderungen aussehen werden. Der Algorithmus der semantischen Analyse wird daher sehr modular beziehungsweise wie eine API programmiert werden, damit auf Änderungen reagiert und eine reibungslose Integration gewährleistet werden kann.

BPM BEST PRACTICES

Es existierten keine offiziellen BPM-Namenskonventionen für BPM-Elemente. Jedoch wurde von der OMG (Object Management Group) über die Jahre «Best Practices» veröffentlicht. Das OMG ist ein internationales Standardisierungskonsortium, das 1989 gegründet wurde. Auf der Internetseite des OMG (www.bpm.org) existieren zahlreiche Informationen wie ein QuickGuide für BPM-Prozesse. Folgende allgemeine «Best Practices» werden im BPMN QuickGuide aufgelistet (Object Management Group, Inc, 2016):

- aussagekräftige Stichwörter mit einer Bedeutung für das Unternehmen verwenden
- keine ungewöhnlichen Abkürzungen verwenden
- nicht den Elementtyp im Namen verwenden
- Artikel und Pronomen vermeiden

Für Aktivitäten werden folgende «Best Practices» aufgelistet (Object Management Group, Inc, 2016):

- alle Aktivitäten sollten einen Namen besitzen
- der Namen für eine Aktivität sollte aus einem Nomen-Verb Satz bestehen
- verwende die Gegenwartsform eines Verbs im Infinitiv mit Bedeutung für die Unternehmung
- verwende ein geeignetes Nomen mit Bedeutung für die Unternehmung
- verwende nicht denselben Namen für zwei Aktivitäten (ausser für Call Activities)

Die veröffentlichten Namenskonventionen des Vereins eCH ähneln den Namenskonventionen der OMG. Jedoch spezifiziert der eCH in dem 2014 veröffentlichten Dokument «eCH-0158: BPMN-Modellierungskonventionen für die öffentliche Verwaltung» folgende zwei Regeln, die von der OMG nicht aufgelistet wurden (Fachgruppe Geschäftsprozesse, 2014):

- Anglizismen vermeiden
- nach Möglichkeit Abkürzungen vermeiden

Nimmt man die Namenskonventionen der OMG und des eCH, kann exakt beschrieben werden, wie die Gestaltung eines Namens aussehen muss, damit er dem BPM «Best Practices» entspricht:

- alle Aktivitäten sollten einen Namen besitzen
- der Namen für eine Aktivität sollte aus einem Nomen-Verb Satz bestehen
- verwende die Gegenwartsform eines Verbs im Infinitiv mit Bedeutung für die Unternehmung
- Artikel und Pronomen vermeiden
- keine Anglizismen vermeiden
- nach Möglichkeit Abkürzungen vermeiden

DEUTSCH

Wendet man diese Punkte an, ergibt sich folgendes Schema für Aktivitätennamen:

Nomen + Verb 1 im Infinitiv + Verb 2 im Infinitiv (optional)

Beispiele:

Auftrag übermitteln, Auftrag zusammenfassen, Auftrag unterzeichnen lassen

Damit der Algorithmus dieses Schema erkennt, muss man die Eigenschaften von Nomen und Verben in der deutschen Sprache genauer untersuchen.

NOMEN

Nomen in der deutschen Sprache haben folgende Eigenschaften (Geisteswissenschaftliche Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz, 2017):

- Ein Nomen besteht aus einem grossen Anfangsbuchstaben und verwendet danach Kleinbuchstaben.
- Ein Nomen kann aus Abkürzungen und Bindestrichen bestehen (z.B. Bau-Auftrag, ABC-Abwehr).
- Ein Nomen besteht aus mindestens 3 Buchstaben.

VERBEN

Verben in der Infinitiv-Form haben auf Deutsch folgende Eigenschaften (Mein-Deutschbuch, 2017):

- Verben bestehen nur aus Kleinbuchstaben.
- Ein Verb endet in der Infinitiv-Form immer mit «en», «eln», «ern» oder «n».
- Ein Verb im Infinitiv besteht aus mindestens vier Buchstaben.

Bevor die Begriffe eines Aktivitätenschemas mit einem Online-Wörterbuch verglichen werden, wird ein Vergleich mit dem definierten Schema (siehe Abschnitt «Deutsch») durchgeführt. Entspricht der Begriff nicht den vordefinierten Eigenschaften oder der Aktivitätenschema nicht den BPM Best Practises, wird es ohne Abgleich gegen ein Wörterbuch direkt in der Datenbank in die dementsprechende Tabelle gespeichert. Somit spart man unnötige Rechenleistung und verbessert die Geschwindigkeit des Algorithmus.

FRANZÖSISCH

Wendet man die definierte BPM Best Practices auf die französische Sprache an, ergibt sich folgendes Schema für Aktivitätenschemas:

Verb 1 im Infinitiv + Verb 2 im Infinitiv (optional) + Nomen

Beispiele:

Transmettre commande, Résumer commande, Laisser signer commande

Damit der Algorithmus dieses Schema erkennt, muss man die Eigenschaften von Nomen und Verben in der französischen Sprache genauer untersuchen.

NOMEN

Nomen in der französischen Sprache haben folgende Eigenschaften (ToLearnFrench, 2017):

- Nomen bestehen nur aus Kleinbuchstaben.
- Ein Nomen kann aus zwei Wörtern mit dem Bindewort «de» bestehen (z.B. ordre de construction, défense de ABC).
- Ein Nomen besteht aus mindestens 2 Buchstaben.

VERBEN

Verben in der Infinitiv-Form haben auf Französisch folgende Eigenschaften (ToLearnFrench, 2017):

- Verben bestehen nur aus Kleinbuchstaben

- Ein Verb endet in der Infinitiv-Form immer m.it «er», «ir» oder «re».
- Ein Verb im Infinitiv besteht aus mindestens vier Buchstaben.

ONLINE-WÖRTERBÜCHER

Damit Nomen und Verben vom Algorithmus auf ihre Richtigkeit überprüft werden können, müssen diese mit einem Online-Wörterbuch verglichen werden. Je nach Funktionalität des Wörterbuches bieten sich zusätzliche Funktionen wie die Auflistung von Synonymen, Antonymen, Hyperonymen, Hyponymen, etc. an. Folgende Wörterbücher existieren (The Global WordNet Association, 2017):

- GermaNet der Universität Tübingen
- EuroWordNet der Universität Tübingen
- OpenThesaurus von Daniel Naber
- Wiktionary von Wikimedia
- MLSN von Darren Cook
- Termdat der Schweizerischen Eidgenossenschaft

Kurzüberblick über die gefundenen Wörterbücher:

Name	Sprache	Lizenz	Umfang
GermaNet	Deutsch	Akademische Nutzung	155'000 Einträge
EuroWordNet	Deutsch	Geschlossen	20'000 Einträge
OpenThesaurus	Deutsch	Offen	160'000 Einträge
Wiktionary	Multilingual	Offen	630'000 Einträge
MLSN	Multilingual	Offen	200'000 Einträge
Termdat	Multilingual	Geschlossen	400'000 Einträge

Tabelle 4: Übersicht Wörterbücher (eigene Darstellung)

In der Implementationsphase wird jedes offene Wörterbuch implementiert und getestet. Für GermaNet wurde eine Lizenz beantragt.

4.3. IMPLEMENTIERUNG

Gemäss Gespräch mit Prof. Dr. Christiane Jungius sind dies die Anforderungen an den Algorithmus:

Muss

- BPMN-Dateien lesen und analysieren
 - Extraktion aller benutzten Lanes
 - Extraktion aller Aktivitäten
 - Zuordnung Lanes ->Aktivitäten
- Persistente Speicherung der Daten
 - Speicherung und Zählung der verwendeten Lanes
 - Speicherung und Zählung der verwendeten Begriffe (Nomen, Verben)
 - Speicherung und Zählung der Nomen-Verb-Kombination die dem BPM-Standard entsprechen
 - Speicherung der Aufgabenlandkartenummer der Nomen-Verb-Kombination, die dem BPM-Standard entspricht
 - Korrekte Einordnung der Nomen-Verb-Kombination in der Aufgabelandkarte
 - Korrekte Einordnung der Nomen-Verb-Kombination in Kategorien («private», «basic», «approved»)
- Überprüfung der Begriffe
 - Überprüfung der Begriffe in Deutsch
 - Überprüfung des BPM Standards
 - Überprüfung der Begriffe gegen ein Wörterbuch

Kann

- BPMN-Dateien lesen und analysieren
 - Extraktion aller Teilnehmer
- Persistente Speicherung der Daten
 - Speicherung und Zählung aller Teilnehmer
 - Speicherung und Zählung der Nomen-Verb-Kombination, die nicht dem BPM-Standard entsprechen, mit entsprechenden Fehlermeldungen
- Überprüfung der Begriffe
 - Überprüfung der Begriffe in Französisch
 - Überprüfung der Begriffe gegen mehrere Wörterbücher
- Basis für eine französische Analyse legen
- Synonyme erkennen

DATENBANK

Um die benötigten Informationen persistent zu speichern wurde folgende Datenbank angelegt:

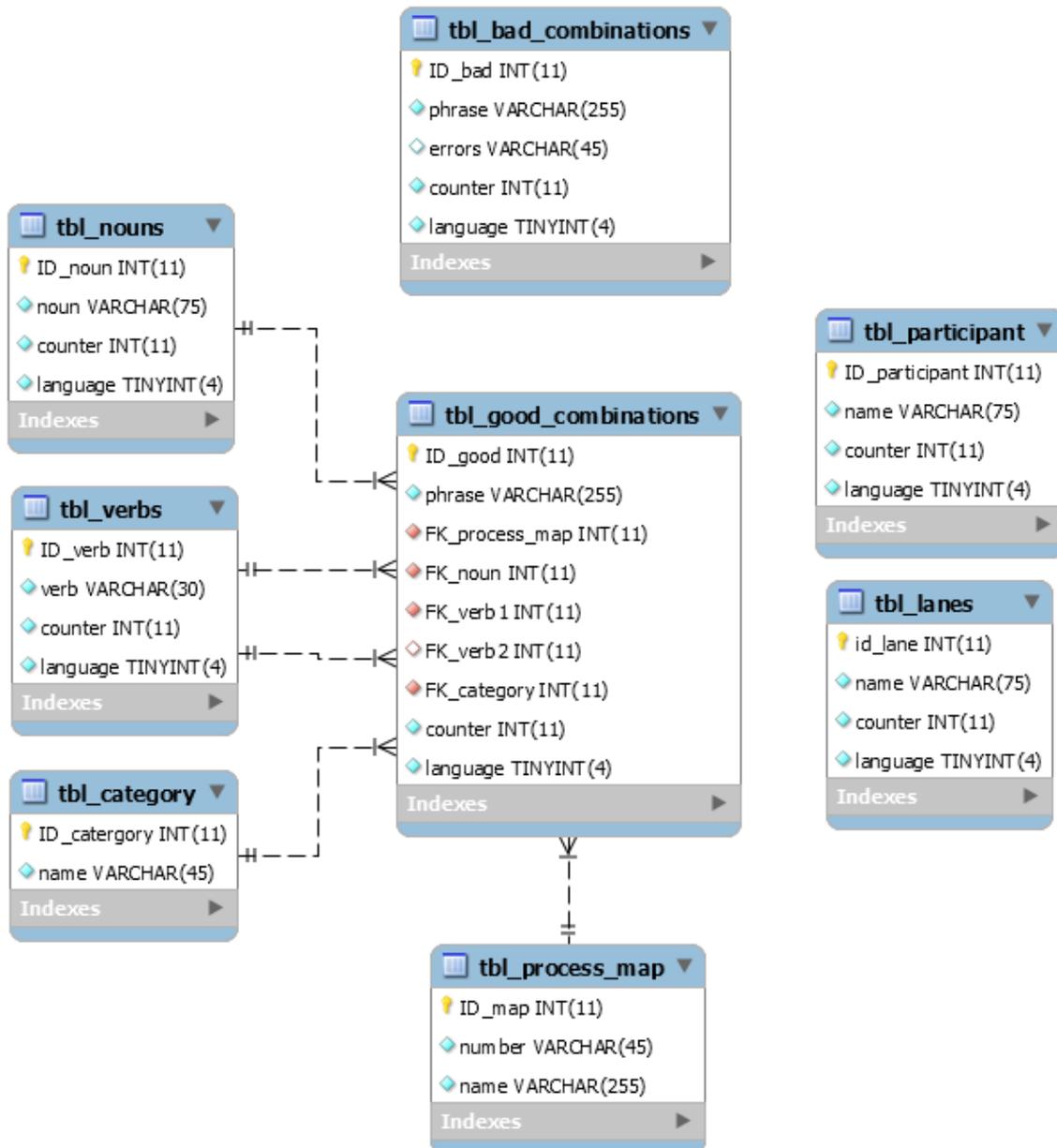


Abbildung 54: Datenbankschema (eigene Darstellung)

BPM-DATEIEN

Zwar enden BPM-Dateien mit der Dateierdung «.bpmn», jedoch handelt es sich um XML-Dateien, denen spezifische BPM-Elemente hinzugefügt wurden. Die XML-Dateien werden mit der externen Java-Bibliothek «dom4j» gelesen und analysiert. «Dom4j» ist ein XML-Framework für Java, das erlaubt, XML-Dateien mit «XPath» abzufragen. «XPath» bietet den Vorteil, dass Informationen leicht ausgelesen werden können. Ebenfalls ist die «XPath»-Syntax sehr anpassungsfähig. Durch diese Vorteile ist man auf die zukünftigen Änderungen der BPMN- bzw. XML Dateien, vorbereitet und es müssen, wenn überhaupt, nur minimale Änderungen getätigt werden.

Alle abgelegten BPMN-Prozesse auf den Servern des eCH-BPM dienen als Basis für den Algorithmus. Folgende BPMN-Elemente werden zurzeit von den abgelegten BPM-Prozessen verwendet:

- startEvent
- endEvent
- task
- exclusiveGateway
- manualTask
- subprocess
- intermediateCatchEvent
- parallelGateway
- inclusiveGateway
- eventBasedGateway
- serviceTask
- intermediateThrowEvent

Die für den Algorithmus interessanten Elemente sind:

- task
- manualTask
- subprocess
- serviceTask

Hier sei angemerkt, dass weitere BPM-Elemente existieren, die vom Algorithmus in Zukunft beachtet werden sollten. Der Algorithmus ist so konzipiert, dass neue Elemente einfach integriert werden können. Dafür ist es jedoch nötig, den genauen Namen des Elementes zu kennen, was zu diesem Zeitpunkt nicht der Fall ist. Eine komplette Liste aller BPM-Elemente kann im BPM QuickGuide unter «Aktivitäten» gefunden werden: <http://www.bpmn.org/#tabs-quickguide>

Eine BPM-Datei wird mit folgendem Schema in den Algorithmus geladen:

BPM-Process:

- 1.* Teilnehmer (ID, Name, Process ID)
- 1.* Prozesse (ID, Name)
 - 1.* Lanes (ID, Name)
 - 1.* Aktivitäten (ID, Name)

Dieses Schema sieht für eine BPM-Datei folgendermassen aus:

```
BPM Process:
--> Participants 0: sid-DB66ED5F-DB0A-44D6-96CB-646A7F9F4D60 Vernehmlassungsstelle (VS) Sachbearbeiter/in (SB) sid-
--> Participants 1: sid-37D562E7-0504-4D63-948F-F369EC6EBF60 Städtebau (SBA) Baugesuche (BG) Sachbearbeiter/in (SB)
--> Process 0: sid-7D927A8A-6BA7-46BA-B375-75D3E13EDBE0 Vernehmlassungsstelle (VS) Sachbearbeiter/in (SB)
    --> Lane 0: sid-869F6268-279D-4F0E-B4BD-E6D058A11196
        --> Task 0: sid-09E5FE4B-FB16-46B2-B7C2-F351001E33B9 Vorprüfungsergebnis sichten
        --> Task 1: sid-0FD40A1D-7216-4BC2-AF8C-0395F85110C1 Rückmeldung abgeben
        --> Task 2: sid-C19E2F3C-90CD-4AE1-B0C6-8E6D1DE211BF Vernehmlassungswegsänderung beantragen
```

Abbildung 55: Schema BPM Datei (eigene Darstellung)

WÖRTERBÜCHER

Wiktionary

Wiktionary wurde im Jahr 2002 von der Wikimedia-Stiftung gegründet und ist ein gemeinschaftliches Projekt mit mehreren Wörterbüchern sowie des entsprechenden Thesaurus jeder Sprache. Wiktionary ist ein freies Wörterbuch, auch Wikiwörterbuch genannt, und wurde am 1. Mai 2004 gestartet. Ziel des Projektes ist es, ein mehrsprachiges, vollständiges und frei zugängliches Wörterbuch anzubieten. Wiktionary ist der lexikalische Partner der freien Enzyklopädie Wikipedia und ist ebenfalls in Form eines Wikis aufgebaut. Wiktionary umfasst zurzeit ungefähr 630'000 Wikieinträge in der deutschen Sprache (Wiktionary, 2017).

Bei der sorgfältigen Implementierung konnten folgende Vor- und Nachteile festgestellt werden:

Vorteile	Nachteile
+ lokale transportierbare Datenbank	- neues DBMS nötig (Oracle Berkeley)
+ einfache Einbindung der Datenbank (.jar)	- für spezifische Begriffe bestehen noch keine Einträge z.B. Auftragsdokument
+ einfache Aktualisierung der Datenbank	- Französisch wird (noch) nicht unterstützt
+ grosse Anzahl von Einträgen (630'000)	- Aktualisierung der Datenbank kann bis zu 5 Minuten dauern
+ leistungsstark und schnell	

+ Suche nach Synonymen, Hyperonymen, etc.
+ Übersetzungen der Begriffe in andere Sprachen möglich (Französisch, Italienisch)
+ Mehrsprachigkeit (Englisch, Russisch, Deutsch)
+ Informationen in einem vordefinierten Format vorhanden
+ keine Lizenz nötig (offen)
+ einfache und filterbare Abfragen
+ gute Dokumentation und JavaDoc
+ schnelle Aktualisierung der Dump Dateien
+ aktuelle Daten (23. Juni 2017)
+ vertrauenswürdige Quelle: Wikimedia

Tabelle 5: Vor- und Nachteile Wiktionary (eigene Darstellung)

Fazit: hervorragend

MLSN

Das «MultiLingual Semantic Network» (MLSN) ist ein Netzwerk von semantischen Netzwerken in den Sprachen Englisch, Japanisch, Chinesisch und Deutsch. Dieses Wörterbuch erlaubt es, nach der Bedeutung der Begriffe und deren Synonyme zu suchen. Das MLSN wird von Darren Cook unterhalten. (Darren Cook, 2009).

Bei der sorgfältigen Implementierung konnten folgende Vor- und Nachteile festgestellt werden:

Vorteile	Nachteile
+ lokale Daten sind einfach zu lesen	- veraltete Daten (2008)
+ Aktualisierungen einfach einspielbar	- keine Aktualisierungen seit 2008
	- keine API oder Bibliothek vorhanden
	- Suche in einer Textdatei
	- umständliche, schlechte Suche
	- schlechte Struktur der Textdatei
	- keine vordefinierten Java Klassen
	- grosser Programmieraufwand nötig

Tabelle 6: Vor- und Nachteile MLSN (eigene Darstellung)

Fazit: unbefriedigend

OpenThesaurus

OpenThesaurus ist ein offenes deutschsprachiges Wörterbuch für Synonyme und Assoziationen. OpenThesaurus ist das Gegenstück zum kommerziellen Thesaurus. OpenThesaurus ist durch seine Integration in Anwendungen wie OpenOffice, LibreOffice, etc. bekannt. Das Wörterbuch erlaubt es, nach Begriffen mit gleicher oder ähnlicher Bedeutung zu suchen. (OpenThesaurus, 2017)

Bei der sorgfältigen Implementierung konnten folgende Vor- und Nachteile festgestellt werden:

Vorteile	Nachteile
+ lokale Datenbank (MySQL)	- Datenbank nicht transportierbar
+ API oder lokale Datenbank	- bei mehr als 60 Anfragen pro Minute Lizenzschlüssel nötig
+ leistungsfähig und schnell	- umständliche Aktualisierung der Datenbank
+ einfache MySQL-Abfragen	- geringe Anzahl von Einträgen (200'000)
+ Suche nach Synonymen, Hyperonymen	- keine vordefinierten Java-Klassen oder -Methoden
+ Begriffe in Kategorien unterteilt	- veraltete Datenbankstruktur
	- Neuerstellung der kompletten Datenbank für Aktualisierungen nötig

Tabelle 7: Vor- und Nachteile OpenThesaurus (eigene Darstellung)

Fazit: zufriedenstellend

GermaNet

GermaNet ist ein deutsches lexikalisch-semantisches Netz von Nomen, Verben und Adjektiven. Das Wörterbuch erlaubt es, nach Beziehungen zwischen Begriffen zu suchen. GermaNet wurde von der Universität Tübingen entwickelt und ist lizenzpflichtig. Jedoch gibt es Lizenzen für Studenten, die nicht kostenpflichtig sind.

Bei der sorgfältigen Implementierung konnten folgende Vor- und Nachteile festgestellt werden:

Vorteile	Nachteile
+ Wahl zwischen lokaler Datenbank (PostgreSQL) oder XML Dateien	- Datenbank nicht transportierbar
+ Vordefinierte Struktur der Daten	- zusätzliche Installation eines DBMS
+ XML Dateien in Kategorien unterteilt	- umständliche Aktualisierung der Datenbank
+ existierende API	- geringe Anzahl von Einträgen (155'000)
+ Suche nach Synonymen, Hyperonymen	- lizenzpflichtig

+ hervorragende API	- Lange Ladezeit der XML Dateien
+ leitungsstark und schnell	
+ Aktualisierungen der XML Dateien einfach - einspielbar	
+ Begriffe in Kategorien unterteilt	
+ einfache und filterbare Abfragen	
+ gute Dokumentation und JavaDoc	
+ aktuelle Daten (02. Mai 2017)	
+ jährliche Updates	

Tabelle 8: Vor- und Nachteile GermaNet (eigene Darstellung)

Fazit: sehr gut

TERMDAT

TERMDAT ist ein mehrsprachiges Fachwörterbuch für Terminologien mit einer Spezialisierung auf Schweizer Begriffe der verschiedensten Rechts- und Verwaltungsbereiche sowie zahlreicher weiterer Sachgebiete, wie z. B. Bildung, Energie, Finanzen, Handel, Industrie, Informatik, usw. TERMDAT umfasst circa 400'000 Einträge in den vier Schweizer Landesprachen Deutsch, Französisch, Italienisch und Romanisch. Eine englische Version existiert ebenfalls (Schweizerische Eidgenossenschaft, 2017).

TERMDAT bietet keine API- oder Dump-Dateien an. TERMDAT kann nicht offen genutzt und deshalb nicht implementiert werden.

Folgende Vor- und Nachteile konnten in der Recherchephase festgestellt werden:

Vorteile	Nachteile
+ Spezialisierung auf Schweizer Begriffe	- geschlossen
+ Begriffe in Kategorien unterteilt	- keine Implementation möglich
+ Schwerpunkt auf Begriffe der Verwaltungsbereiche der Schweiz	
+ grosse Anzahl von Einträgen (400'000)	
+ Mehrsprachig	
+ vertrauenswürdige Quelle: admin.ch	

Tabelle 9: Vor- und Nachteile Termdat (eigene Darstellung)

Fazit: potenzial

4.4. TESTPHASE

Die entwickelten Funktionalitäten des Algorithmus wurden parallel zur Implementierungsphase mit den vorhandenen BPM-Prozessen auf den Servern der Prozessplattform getestet. Die Funktionen des Algorithmus, wie die Einhaltung der BPM Best Practises oder die Überprüfung der Begriffe mit einem Wörterbuch, wurde mittels JUnit getestet und anschliessend optimiert.

4.5. LIMITATIONEN

Der Algorithmus beschränkt sich auf die Abgleichung von Begriffen mit einem deutschen Wörterbuch. Für Französisch wurde lediglich die Überprüfung der BPM-Namenskonventionen durchgeführt. Die Abgleichung mit einem französischen Wörterbuch muss noch entwickelt werden.

4.6. ÜBERGABE

Der Algorithmus wird am Ende der Bachelorarbeit an einen Mitarbeiter des Forschungsteams übergeben und weiterentwickelt. Damit eine einfache Übergabe sichergestellt werden kann, wurden eine JavaDoc und eine Anleitung erstellt. Während der Implementierung wurden Kommentare hinzugefügt, um den Quellcode zu erläutern.

Ebenfalls wurde der Algorithmus in einer Besprechung mündlich übergeben, indem er auf einem Computer installiert wurde. Danach wurden die verschiedenen Funktionalitäten des Algorithmus und die Einbindung der verschiedenen Wörterbücher vorgeführt und erklärt.

4.7. FAZIT IMPLEMENTATIONSPHASE 2: SEMANTISCHE ANALYSE

In der Recherchephase wurde zuerst nach optimalen Lösungen und Technologien gesucht, um den Algorithmus effizient zu entwickeln. Folgende Technologien wurden ausgewählt:

Als Programmiersprache für den Algorithmus wurde Java gewählt, da das Modellierungstool, das im Forschungsprojekt zurzeit entworfen wird, ebenfalls in Java entwickelt wird. Java bietet zudem weitere wichtige Vorteile wie die Benutzung externer Bibliotheken oder die einfache Erstellung einer Dokumentation.

Zur persistenten Speicherung der Resultate des Algorithmus wurde die Speicherung in eine MySQL-Datenbank gewählt, da die Prozessplattform des eCH-BPM bereits mit diesen DBMS arbeitet.

Um die Anpassungsfähigkeit des Algorithmus auf künftige Änderungen zu garantieren, wurden die BPM-Prozesse mit der externen Bibliothek «dom4j» gelesen und analysiert. Die wichtigen BPM-Elemente wurden mittels «XPath» herausgelesen.

Danach wurde nach passenden Wörterbüchern gesucht, um die herausgelesenen Begriffe auf ihre Richtigkeit und semantische Relationen zu überprüfen. Folgende Wörterbücher wurden in der Implementierung getestet:

- GermaNet der Universität Tübingen
- OpenThesaurus von Daniel Naber
- Wiktionary von Wikimedia
- MLSN von Darren Cook

Nach der Implementierung der Wörterbücher lässt sich sagen, dass Wiktionary sich am besten für die Weiterentwicklung des Algorithmus eignet. Wiktionary bietet durch seine zahlreichen Funktionalitäten und Vorteile, wie die Suche nach Beziehungen (Synonyme, Hyperonyme, Hyponyme) und die grosse Anzahl von Einträgen (600'000), die passendste Lösung. Zurzeit ist Wiktionary nur in den drei Sprachen Englisch, Russisch und Deutsch verfügbar. Ein Dump der französischen Version existiert bereits, wird jedoch noch nicht unterstützt. In Zukunft soll dieser ebenfalls verfügbar sein, wann lässt sich nicht sagen.

GermaNet eignet sich am zweitbesten für die Überprüfung der Begriffe mit einem Wörterbuch. GermaNet bietet eine sehr performante API mit einfacher Benutzung und den besten Suchresultaten. Durch die Beschränkung auf die deutsche Sprache und die kleine Grösse (155'000) platziert es sich hinter Wiktionary. Ebenfalls müsste eine kostenpflichtige Lizenz erworben werden.

Termdat ist ein sehr interessantes Wörterbuch, da es sich auf Schweizer Begriffe der Verwaltungsebenen spezialisiert. Da die BPM-Prozesse ebenfalls auf diesen Ebenen angesiedelt sind, würde man wahrscheinlich sehr gute Resultate erzielen. Es existiert zwar keine offene Version des Wörterbuches. Termdat besitzt jedoch Potenzial falls in Zukunft eine offene Version veröffentlicht wird.

OpenThesaurus und MLSN empfehlen sich durch die schlechte Strukturierung der Daten nicht. OpenThesaurus bietet jedoch durch die Strukturierung der Begriffe einen Vorteil gegenüber MLSN. Die Nutzung von MLSN ist nicht empfehlenswert.

Zusammenfassend empfehle ich folgende Wörterbücher in dieser Reihenfolge:

1. Wiktionary
2. GermaNet
3. Termdat
4. OpenThesaurus
5. MLSN

Folgende **Muss-** und **Kann-**Anforderungen des Algorithmus wurden implementiert:

- BPMN-Dateien lesen und analysieren
 - Extraktion aller benutzten Lanes
 - Extraktion aller Aktivitäten
 - Zuordnung Lanes ->Aktivitäten
 - Extraktion aller Teilnehmer
- Persistente Speicherung der Daten
 - Speicherung und Zählung der verwendeten Lanes
 - Speicherung und Zählung der verwendeten Begriffe (Nomen, Verben)
 - Speicherung und Zählung der Nomen-Verb-Kombination, die dem BPM-Standard entsprechen
 - Speicherung der Aufgabenlandkartenummer der Nomen-Verb-Kombination, die dem BPM-Standard entspricht
 - Korrekte Einordnung der Nomen-Verb-Kombination in der Aufgabenlandkarte
 - Korrekte Einordnung der Nomen-Verb-Kombination in Kategorien («private», «basic», «approved»)
 - Speicherung und Zählung aller Teilnehmer
 - Speicherung und Zählung der Nomen-Verb-Kombination, die nicht dem BPM-Standard entsprechen, mit entsprechenden Fehlermeldungen
- Überprüfung der Begriffe
 - Überprüfung der Begriffe in Deutsch
 - Überprüfung des BPM-Standards

- Überprüfung der Begriffe mit einem Wörterbuch
- Überprüfung der Begriffe mit mehreren Wörterbüchern
- Basis für eine französische Analyse legen
- Synonyme erkennen

Folgende **Kann**-Anforderung wurde nicht implementiert:

- Überprüfung der Begriffe
 - Überprüfung der Begriffe in Französisch

SCHLUSSFOLGERUNG

Mit dieser Bachelorarbeit wurde eine Steigerung der Usability in den Bereichen «Benutzeroberfläche» und «Modellierung» erreicht.

Dafür wurde zuerst ein Überblick über die Bedeutung der Barrierefreiheit in der IKT gegeben und Barrieren nach Behinderungsarten (**Anyone**) und nach barrierefreiem Zugang (**Anywhere**) definiert. Danach wurden mittels einer Zielgruppenanalyse der aktuelle Stand der Barrierefreiheit der Prozessplattform ermittelt und Schwachstellen aufgezeigt.

Die Resultate des ersten Teils der Arbeit waren sehr unterschiedlich. Die Resultate reichten von «unbefriedigend» bis «sehr gut». Für die Barrieren «Browserkompatibilität» und «Gesetzliche Grundlagen» ist man ausreichend gewappnet. Bei den Barrieren «Behinderung der Sinnesorgane», «Körperliche Behinderungen» und «Mobile User» wurden teils schwere bis sehr schwere Schwachstelle gefunden, die unbedingt verbessert werden sollten.

Im zweiten Teil der Bachelorarbeit wurde das nächste Release 1.4. der Prozessplattform auf dem Developmentssystem entwickelt und den verantwortlichen Redaktoren in Bern präsentiert. Die vier entwickelten Neuerungen bauen auf den Resultaten der Analyse auf, um eine möglichst grosse Barrierefreiheit zu gewährleisten. Folgende vier neue Funktionalitäten wurden entwickelt:

- Farben für Text, Piktogramme, Linien auf eCH-BPM (Ziel sind ein besserer Kontrast und Lesbarkeit)
- Export von Informationen aus der Anwendung (z. B. XLS, PDF)
- Anpassen der Anzahl angezeigter Stichworte (z. B. Scroll Option)
- Optimierung der Registrierung von Nutzern und Verwaltung der Nutzerprofile durch Bereitstellung von Standard-Informationen (z. B. PLZ)

Die Version 1.4. wurde anschliessend vom Chefredaktor, Herr Marc Schaffroth, per Mail abgenommen. Dieser Teil der Bachelorarbeit verbesserte stark den Aspekt der Usability «Benutzeroberfläche».

Im letzten Teil wurde die Basis einer semantischen Analyse der BPM-Prozesse entwickelt. Es wurde näher erörtert, für welche Technologien man sich entschieden hat, um den Algorithmus zu entwickeln. Zugleich wurde ein Überblick über die bestehenden Wörterbücher gegeben. Der Algorithmus wurde sehr modular entwickelt, damit dieser bei der Einbindung auf die Prozessplattform des eCH-BPM wie eine API fungiert. Danach wurde jedes offene und kommerzielle Wörterbuch implementiert und getestet.

Folgende Resultate wurden dabei erzielt:

- Wiktionary: Hervorragend
- GermaNet: Sehr gut
- Termdat: Potenzial
- OpenThesaurus: Zufriedenstellend
- MLSN: Unbefriedigend

Wie geht es weiter?

Die Bachelorarbeit ist bei der Abgabe noch nicht beendet. Nach der Abgabe der Bachelorarbeit müssen folgende zwei Schritte getätigt werden, damit die Resultate der Arbeit eine Anwendung finden.

Erstens ist das Release 1.4. der Prozessplattform zurzeit nur auf dem Developmentssystem erreichbar. Dieses System ist für die breite Öffentlichkeit nicht zugänglich. Das Release muss daher vom Development auf das Produktivsystem verschoben werden.

Um das neue Release 1.4. zu verschieben, wurde eine Schritt-für-Schritt-Anleitung geschrieben, die eine reibungslose Übernahme garantiert. Die Übernahme wird durch einen Mitarbeiter des Forschungsteams in naher Zukunft durchgeführt.

Die BPM-Prozesse werden in Zukunft um weitere Informationen erweitert. Damit der Algorithmus in Zukunft auf diese Änderungen reagieren kann, müssen die XPath-Abfragen abgeändert werden. Ebenfalls muss der Algorithmus auf die Prozessplattform im Bereich des Hoch- bzw. Herunterladens der Prozesse eingebunden werden.

LITERATURVERZEICHNIS

- Azubi Eyeland. (2009. 11 2009). *Azubi Eyeland*. Von Sechs Richtige! Louis Braille und die Blindenschrift: <http://www.azubi-eyeland.de/2009/09/sechs-richtige-louis-braille-und-die-blindenschrift/> abgerufen
- BFS. (26. 08 2016). *Bilanz der ständigen Wohnbevölkerung*. Von Bundesamt für Statistik: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bevoelkerung/stand-entwicklung.assetdetail.161714.html> abgerufen
- BFS. (24. 05 2016). *Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen*. Von Bundesamt für Statistik: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/wirtschaftliche-soziale-situation-bevoelkerung/gleichstellung-menschen-behinderungen.html> abgerufen
- BFS. (1. 07 2016). *Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen. Behinderungsart*. Von Bundesamt für Statistik: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/wirtschaftliche-soziale-situation-bevoelkerung/gleichstellung-menschen-behinderungen/behinderungen/merkmale-behinderung.assetdetail.410597.html> abgerufen
- BFS. (2017). *Anzahl Menschen mit Behinderungen*. Von Anzahl Menschen mit Behinderungen: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/wirtschaftliche-soziale-situation-bevoelkerung/gleichstellung-menschen-behinderungen/behinderungen.html> abgerufen
- BFS Neuchâtel. (01. 07 2016). *Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen. Behinderungsart*. Von BFS: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/wirtschaftliche-soziale-situation-bevoelkerung/gleichstellung-menschen-behinderungen/behinderungen.assetdetail.410597.html> abgerufen
- Bibliographisches Institut GmbH. (2017). *Barrierefrei*. Von Duden: <http://www.duden.de/rechtschreibung/barrierefrei> abgerufen
- BSVSH. (2017). *Augenkrankheiten*. Von Blinden- und Sehbehinderterverein Schleswig-Holstein e.V.: <http://www.bsvsh.org/index.php?menuid=84> abgerufen
- Büchner, S. (29. 07 2015). *Warum rot-grün Blinde nicht nur Probleme mit Ampeln haben*. Von Infnit-Services: <http://infnit-services.de/blog/warum-rot-grun-blinde-nicht-nur-probleme-mit-ampeln-haben/> abgerufen
- Bundesverfassung Schweizerischen Eidgenossenschaft. (12. Februar 2017). *Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft*. Von Bundesverfassung der Schweizerischen

- Eidgenossenschaft: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19995395/index.html#a8> abgerufen
- Christian, M., & Beat, W. (2017). *Blindheit*. Von Barrierefreiheit im Internet: <http://www.einfach-barrierefrei.net/verstehen/behinderung/blindheit.html> abgerufen
- Christian, M., & Beat, W. (2017). *Farbefehlsichtigkeit*. Von Barrierefreiheit im Internet: <http://www.einfach-barrierefrei.net/verstehen/behinderung/farbefehlsichtigkeit.html> abgerufen
- Christian, M., & Beat, W. (2017). *Fehlende Semantik*. Von Barrierefreiheit im Internet: http://www.einfach-barrierefrei.net/verstehen/barrieren/fehlende_navigationshilfen.html abgerufen
- Christian, M., & Beat, W. (2017). *Fehlende Tastaturbedienung*. Von Barrierefreiheit im Internet: http://www.einfach-barrierefrei.net/verstehen/barrieren/nur_maus.html abgerufen
- Christian, M., & Beat, W. (2017). *Gehörlosigkeit*. Von Barrierefreiheit im Internet: <http://www.einfach-barrierefrei.net/verstehen/behinderung/ gehoerlosigkeit.html> abgerufen
- Christian, M., & Beat, W. (2017). *Körperbehinderung*. Von Barrierefreiheit im Internet: http://www.einfach-barrierefrei.net/images/behinderung_koerperbehinderung.jpg abgerufen
- Christian, M., & Beat, W. (2017). *Sehbehinderung*. Von Barrierefreiheit im Internet: <http://www.einfach-barrierefrei.net/verstehen/behinderung/sehbehinderung.html> abgerufen
- Christian, M., & Beat, W. (2017). *Vorteile von barrierefreien Inhalten*. Von Barrierefreiheit im Internet: <http://www.einfach-barrierefrei.net/verstehen/vorteile> abgerufen
- Christian, M., & Beat, W. (2017). *Was ist eine Behinderung?* Von Barrierefreiheit im Internet: <http://www.einfach-barrierefrei.net/verstehen/behinderung/wasistbehinderung.html> abgerufen
- Christian, M., & Beat, W. (2017). *Zu kurze Timeouts*. Von Barrierefreiheit im Internet: http://www.einfach-barrierefrei.net/verstehen/barrieren/kurze_timeouts.html abgerufen
- Cleversim. (26. 03 2017). *Business Process Management Life Cycle*. Von Cleversim: <https://www.cleverism.com/business-process-management-life-cycle/> abgerufen
- Cochlear Ltd. (2017). *Cochlea-Implantate*. Von Cochlear Hear now. And always: <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/de/startseite/hoeren-und->

hoerverlust/hoeren-und-hoerverlust/behandlungsmoeglichkeiten/cochlea-implantate
 abgerufen

Colblindor. (2017). *Deuteranopia - Red-Green Color Blindness*. Von Colblindor:
<http://www.color-blindness.com/deuteranopia-red-green-color-blindness/> abgerufen

Colblindor. (2017). *Protanopia - Red-Green Color Blindness*. Von Colblindor: <http://www.color-blindness.com/protanopia-red-green-color-blindness/> abgerufen

Colblindor. (2017). *Tritanopia - Blue-Yellow Color Blindness*. Von Colblindor: <http://www.color-blindness.com/tritanopia-blue-yellow-color-blindness/> abgerufen

Daniel Brooke Peig. (25. 02 2017). *Drupal - Duplicate view results in multi language sites*. Von Brookepedia: <http://www.danbp.org/p/node/123> abgerufen

Darren Cook. (05. 03 2009). *Introduction*. Von MLSN: <http://dcook.org/mlsn/about/> abgerufen

Delafontaine, S., Jungius, C., & Evequoz, F. (22. 07 2016). *Opportunities and Challenges of Process Sharing Platforms in E-Government*. Von Springer Link: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-42887-1_23 abgerufen

Dr. Albert Frieder. (2017). *Körperliche Behinderung*. Von My Handicap My Chance: <https://www.myhandicap.ch/gesundheit/koerperliche-behinderung/> abgerufen

Drupal. (2017). *About*. Von Drupal: <https://www.drupal.org/about> abgerufen

Drupal. (11. April 2017). *Browser requirements*. Von Drupal: <https://www.drupal.org/docs/7/system-requirements/browser-requirements> abgerufen

Drupal. (2017). *Drupal 7*. Von Drupal: <https://www.drupal.org/about/drupal-7> abgerufen

eCH-BPM. (2017). *Die Prozessplattform für E-Government Schweiz*. Von Die Prozessplattform für E-Government Schweiz: <http://www.ech-bpm.ch/de> abgerufen

eCH-BPM. (2017). *News: Rege Teilnahme am 3. eCH-BPM Workshop über GEVER in Gemeinden*. Von Die Prozessplattform für E-Government Schweiz: <http://www.ech-bpm.ch/de/content/rege-teilnahme-am-3-ech-bpm-workshop-%C3%BCber-gever-gemeinden> abgerufen

Einfach für Alle. (2017). *Einführung in Barrierefreiheit*. Von Einfach für Alle: <https://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/einfuehrung-barrierefreiheit/> abgerufen

Fachgruppe Geschäftsprozesse. (26. 09 2014). *eCH-0158: BPMN-Modellierungskonventionen für die öffentliche Verwaltung*. Von eCH E-Government Standards: <https://www.ech.ch/vechweb/page?p=dossier&documentNumber=eCH-0158&documentVersion=1.1> abgerufen

- Geisteswissenschaftliche Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz. (2017). *Das Nomen / Das Substantiv*. Von Geisteswissenschaftliche Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz: http://www-gewi.uni-graz.at/gralis-alt/6.Educarium/2003-2004/Substantive_BKS%20WS/Substantiv_Deutsch.htm abgerufen
- i.guim.co.uk. (14. 03 2014). Von i.guim.co.uk: <https://i.guim.co.uk/img/static/sys-images/Guardian/Pix/pictures/2014/3/14/1394841324762/Stuart-McNaughton-011.jpg?w=300&q=55&auto=format&usm=12&fit=max&s=453a15473331dcbeb4bbe6912ec30a1e> abgerufen
- Mein-Deutschbuch. (2017). *Verben*. Von Mein Deutschbuch: <http://mein-deutschbuch.de/verben.html> abgerufen
- Müller, H. (2017). *Der Internetbrowser*. Von Der PC-Anwender: <http://www.der-pc-anwender.de/internetgrundlagen/browser.htm> abgerufen
- Netz, C. (2017). *Webdesign*. Von CN Webdesign Dipl.-Ökon. Christian Netz: <http://www.christian-netz.de/webdesign-und-homepage/webdesign-themen/warum-jedes-unternehmen-eine-webseite-haben-sollte.html> abgerufen
- Object Management Group, Inc. (2016). *Quick Guide*. Von Object Management Group: <http://www.bpmn.org/#tabs-quickguide> abgerufen
- OpenThesaurus. (2017). *Über OpenThesaurus*. Von OpenThesaurus: <https://www.openthesaurus.de/about/index> abgerufen
- Schweizerische Eidgenossenschaft. (2017). *TERMDAT*. Von Schweizerische Bundeskanzlei: <https://www.bk.admin.ch/themen/sprachen/00083/00854/index.html?lang=de> abgerufen
- Schweizerischen Eidgenossenschaft. (1. Januar 2016). *Verordnung über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen*. Von Schweizerischen Eidgenossenschaft: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20031813/index.html> abgerufen
- Schweizerischen Eidgenossenschaft. (1. Januar 2017). *Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen*. Von Schweizerischen Eidgenossenschaft: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20002658/> abgerufen
- Statista. (Januar 2014). *Mobile phone internet user penetration in Western Europe from 2012 to 2017*. Von Statista: <https://www.statista.com/statistics/284207/western-europe-mobile-phone-internet-user-penetration/> abgerufen

- Statista. (April 2017). *Marktanteile der führenden Browserfamilien an der Internetnutzung weltweit von Januar 2009 bis März 2017*. Von Statista: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/157944/umfrage/marktanteile-der-browser-bei-der-internetnutzung-weltweit-seit-2009/> abgerufen
- Statista. (Januar 2017). *Percentage of all global web pages served to mobile phones from 2009 to 2017*. Von Statista: <https://www.statista.com/statistics/241462/global-mobile-phone-website-traffic-share/> abgerufen
- Stefan Spring, l. p. (2012). *Schweizerischer Zentralverein für das Blindenwesen SZB*. Von http://www.szb.ch/fileadmin/user_upload/szb-factsheet_sehbehinderung_und_blindheit_entwicklung_in_der_schweiz_2012.pdf abgerufen
- Stiftung «Zugang für alle». (10 2016). *Publikation der Schweizer Accessibility-Studie 2016*. Von Access for All: http://www.access-for-all.ch/images/Accessibilty_Studie/2016/SchweizerAccessibilityStudie2016.pdf abgerufen
- The Global WordNet Association. (2017). *Wordnets in the World*. Von The Global WordNet Association: <http://globalwordnet.org/wordnets-in-the-world/> abgerufen
- ToLearnFrench. (2017). *Infinitive form*. Von ToLearnFrench: <http://www.tolearnfrench.com/exercises/exercise-french-2/exercise-french-4458.php> abgerufen
- ToLearnFrench. (2017). *Le nom*. Von ToLearnFrench: <http://www.tolearnfrench.com/exercises/exercise-french-2/exercise-french-35697.php> abgerufen
- Wikiwand. (2017). *Ishihara-Farbtafel*. Von Wikiwand: <http://www.wikiwand.com/de/Ishihara-Farbtafel> abgerufen
- Wiktionary. (06. 03 2017). *Über das Wiktionary*. Von Wiktionary: https://de.wiktionary.org/wiki/Wiktionary:%C3%9Cber_das_Wiktionary abgerufen
- Zentrum Bayern Familie und Soziales, Bayerisches Landesjugendamt. (2017). *Beeinträchtigungen. Von Eltern im Netz*: <https://www.elternimnetz.de/kinder/sorgenkinder/beeintraechtigungen.php#2> abgerufen

ANHANG I: SOLL-PLANUNG

Nr.	Tasks	geplante Zeit	Woche 1	Woche 2	Woche 3	Woche 4	Woche 5	Woche 6	Woche 7	Woche 8	Woche 9	Woche 10	Woche 11	Woche 12	Woche 13
1	Allgemeine Vorbereitungen	14h													
2	Kickoff Meeting und Einführungsmeeting	4h													
3	Templates erstellen	2h													
4	Installation Projektumgebung	4h													
5	Planung erstellen	4h													
6	Barrierefreiheit	20h													
7	Recherche Barrierefreiheit	6h													
8	Kapitel Barrierefreiheit verfassen	14h													
9	Analyse des ech-bpm	62h													
10	Barrieren analysieren	4h													
11	Kapitel Barriere 1 Behinderung der Sinnesorgane	16h													
12	Kapitel Barriere 2 Körperliche Behinderungen	8h													
13	Kapitel Barriere 3 Browserkompatibilität	8h													
14	Kapitel Barriere 4 Mobile User	8h													
15	Kapitel Barriere 5 Gesetzliche Grundlage	8h													
16	Analyse ech-bpm mit den Barrieren	10h													
17	Implementationsphase 1 Verbesserungen	96h													
18	Neuerung 1 Besserer Farbkontrast	40h													
19	Neuerung 2 Export aus der Anwendung	16h													
20	Neuerung 3 Scroll Option	8h													
21	Neuerung 4 Autovervollständigung	8h													
22	Präsentation erstellen	4h													
23	Präsentation in Bern	4h													
24	Umsetzung der Neuerungen	8h													
25	Reserve / Unvorhersebares	8h													
26	Implementationsphase 2 Semantische Analyse	136h													
27	Installation Projektumgebung	4h													
28	Recherche Semantische Analyse	26h													
29	Implementation	80h													
30	Testphase	10h													
31	Reserve / Unvorhersebares	16h													
32	Kontrollieren	16h													
33	Kapitel Zusammenfassung verfassen	4h													
34	Quellenverzeichnis kontrollieren	8h													
35	Abbildungsverzeichnis kontrollieren	4h													
36	Präsentation	8h													
37	Verfechtung erstellen	8h													
38	Abschlussarbeiten	40h													
39	Bachelorarbeit korrigieren	18h													
40	Bachelorarbeit drucken und binden	4h													
41	Bachelorarbeit abgeben	2h													
42	Reserve / Unvorhersebares	16h													
43	Quellenverzeichnis, Photobearbeitung, Meetings	16h													
		408h	24h	40h	40h	40h	40h	40h							

Abbildung 56: Soll Planung (eigene Darstellung)

ANHANG II: IST-PLANUNG

Nr.	Tasks	effektive Zeit	Woche 1	Woche 2	Woche 3	Woche 4	Woche 5	Woche 6	Woche 7	Woche 8	Woche 9	Woche 10	Woche 11	Woche 12	Woche 13
1	Allgemeine Vorbereitungen	16h	█												
2	Kickoff Meeting und Einführungsmeeting	4h	█												
3	Templates erstellen	7h	█												
4	Installation Projektumgebung	2h	█												
5	Planung erstellen	3h	█												
6	Barrierefreiheit	24h	█	█											
7	Recherche Barrierefreiheit	6h	█	█											
8	Kapitel Barrierefreiheit verfassen	18h		█	█										
9	Analyse des ech-bpm	76h			█	█	█								
10	Barrieren analysieren	12h			█	█									
11	Kapitel Barriere 1 Behinderung der Sinnesorg	33h			█	█	█								
12	Kapitel Barriere 2 Körperliche Behinderungen	5h					█								
13	Kapitel Barriere 3 Browserkompatibilität	4h					█								
14	Kapitel Barriere 4 Mobile User	4h					█								
15	Kapitel Barriere 5 Gesetzliche Grundlage	5h					█								
16	Analyse ech-bpm mit den Barrieren	12h			█	█									
17	Fazit verfassen	1h					█								
18	Implementationsphase 1 Verbesserungen	73h						█	█	█	█				
19	Neuerung 1 Besserer Farbkontrast	27h						█	█	█					
20	Neuerung 2 Export aus der Anwendung	10h						█	█						
21	Neuerung 3 Scroll Option	8h						█	█						
22	Neuerung 4 Autovervollständigung	11h						█	█						
23	Präsentation erstellen	3h							█	█					
24	Präsentation in Bern	4h							█	█					
25	Umsetzung der Neuerungen	2h								█	█				
26	Subthema / Anleitung	8h						█	█						
27	Implementationsphase 2 Semantische Analyse	120h								█	█	█	█	█	█
28	Installation Projektumgebung	4h								█	█				
29	Recherche Semantische Analyse	27h								█	█	█			
30	Implementation	61h								█	█	█	█		
31	Testphase	16h									█	█			
32	Dokumentation / JavaDoc / Anleitung / Überg	12h									█	█			█
33	Kontrollieren	12h												█	█
34	Kapitel Zusammenfassung verfassen	4h												█	█
35	Quellenverzeichnis kontrollieren	6h												█	█
36	Abbildungsverzeichnis kontrollieren	2h												█	█
37	Präsentation	4h												█	█
38	Verfechtung erstellen	4h												█	█
39	Abschlussarbeiten	44h										█	█	█	█
40	Bachelorarbeit korrigieren	30h										█	█	█	█
41	Bachelorarbeit drucken und binden	6h												█	█
42	Bachelorarbeit abgeben	2h												█	█
43	Poster / CD's	6h												█	█
44	Quellenverzeichnis, Photobearbeitung, Meetings	16h												█	█
		385h	20h	25h	26h	21h	37h	21h	29h	44h	46h	42h	38h	24h	12h

Abbildung 57: Ist Planung (eigene Darstellung)

ANHANG III: FARBSHEMA BLAU

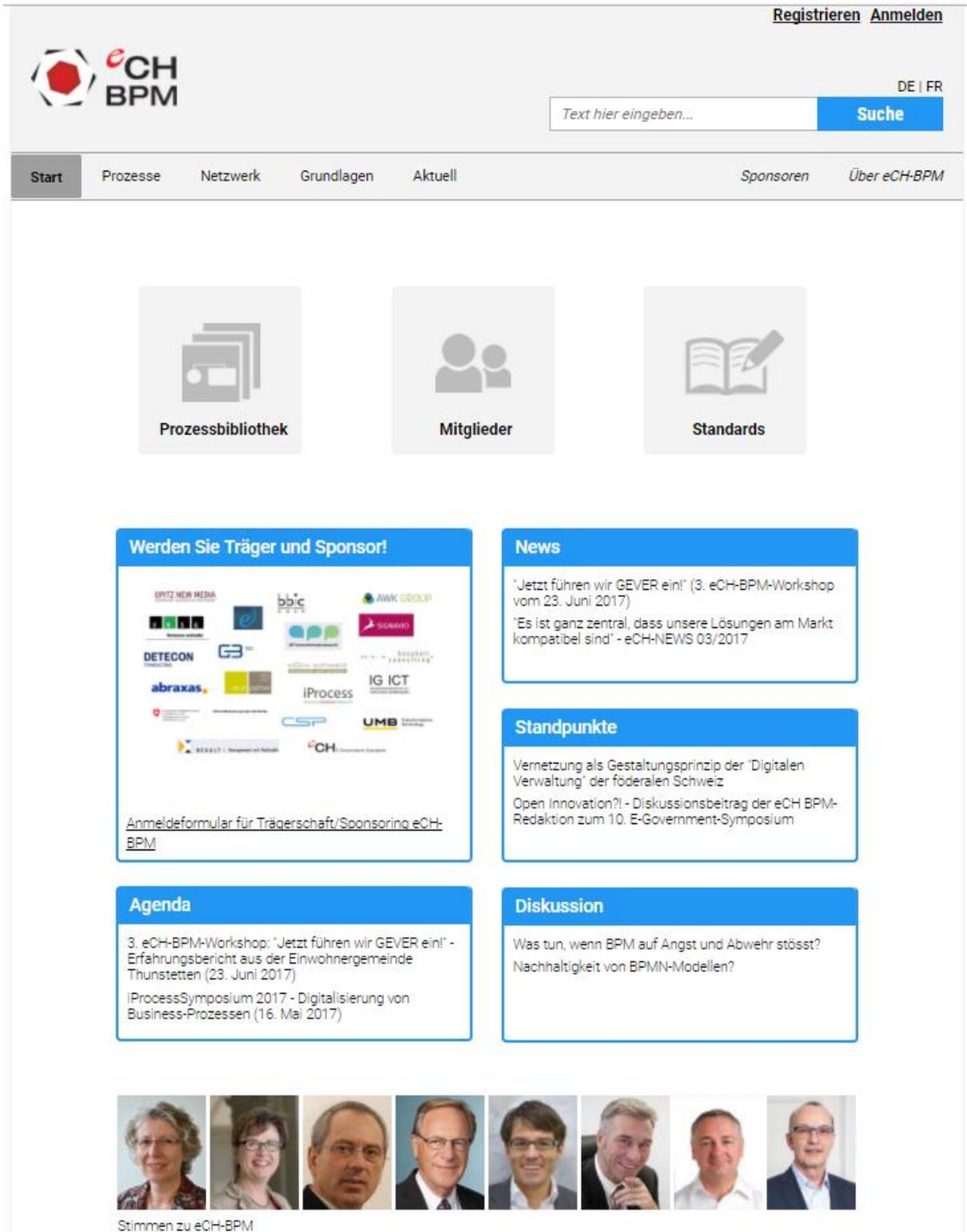


Abbildung 58: Farbschema Blau (eigene Darstellung)

ANHANG IV: FARBSHEMA ROT

The screenshot displays the eCH-BPM website interface. At the top right, there are links for "Registrieren" and "Anmelden". The main header features the eCH-BPM logo on the left and a search bar with the placeholder text "Text hier eingeben..." and a red "Suche" button. Below the header is a navigation menu with "Start" (highlighted), "Prozesse", "Netzwerk", "Grundlagen", "Aktuell", "Sponsoren", and "Über eCH-BPM".

The main content area is divided into several sections:

- Process Library (Prozessbibliothek):** Represented by an icon of stacked documents.
- Members (Mitglieder):** Represented by an icon of two people.
- Standards:** Represented by an icon of an open book and a pencil.

Below these are four content boxes:

- Werden Sie Träger und Sponsor!**: A grid of logos for various partners including SPITZ NEW MEDIA, bbic, ANK GROUP, DETECON, abraxas, IProcess, IG ICT, and UMB. Below the grid is a link: "Anmeldeformular für Trägerschaft/Sponsoring eCH-BPM".
- News:** Contains two news items: "Jetzt führen wir GEVER ein!" (3. eCH-BPM-Workshop vom 23. Juni 2017) and "Es ist ganz zentral, dass unsere Lösungen am Markt kompatibel sind" - eCH-NEWS 03/2017.
- Standpunkte:** Contains two opinion pieces: "Vernetzung als Gestaltungsprinzip der 'Digitalen Verwaltung' der föderalen Schweiz" and "Open Innovation?! - Diskussionsbeitrag der eCH BPM-Redaktion zum 10. E-Government-Symposium".
- Diskussion:** Contains two discussion topics: "Was tun, wenn BPM auf Angst und Abwehr stösst?" and "Nachhaltigkeit von BPMN-Modellen?".

At the bottom, there is an "Agenda" section listing:

- 3. eCH-BPM-Workshop: "Jetzt führen wir GEVER ein!" - Erfahrungsbericht aus der Einwohnergemeinde Thunstetten (23. Juni 2017)
- IProcessSymposium 2017 - Digitalisierung von Business-Prozessen (16. Mai 2017)

Below the agenda is a row of eight portrait photos of individuals, with the caption "Stimmen zu eCH-BPM" underneath.

Abbildung 59: Farbschema Rot (eigene Darstellung)

ANHANG V: FARBSHEMA GRÜN

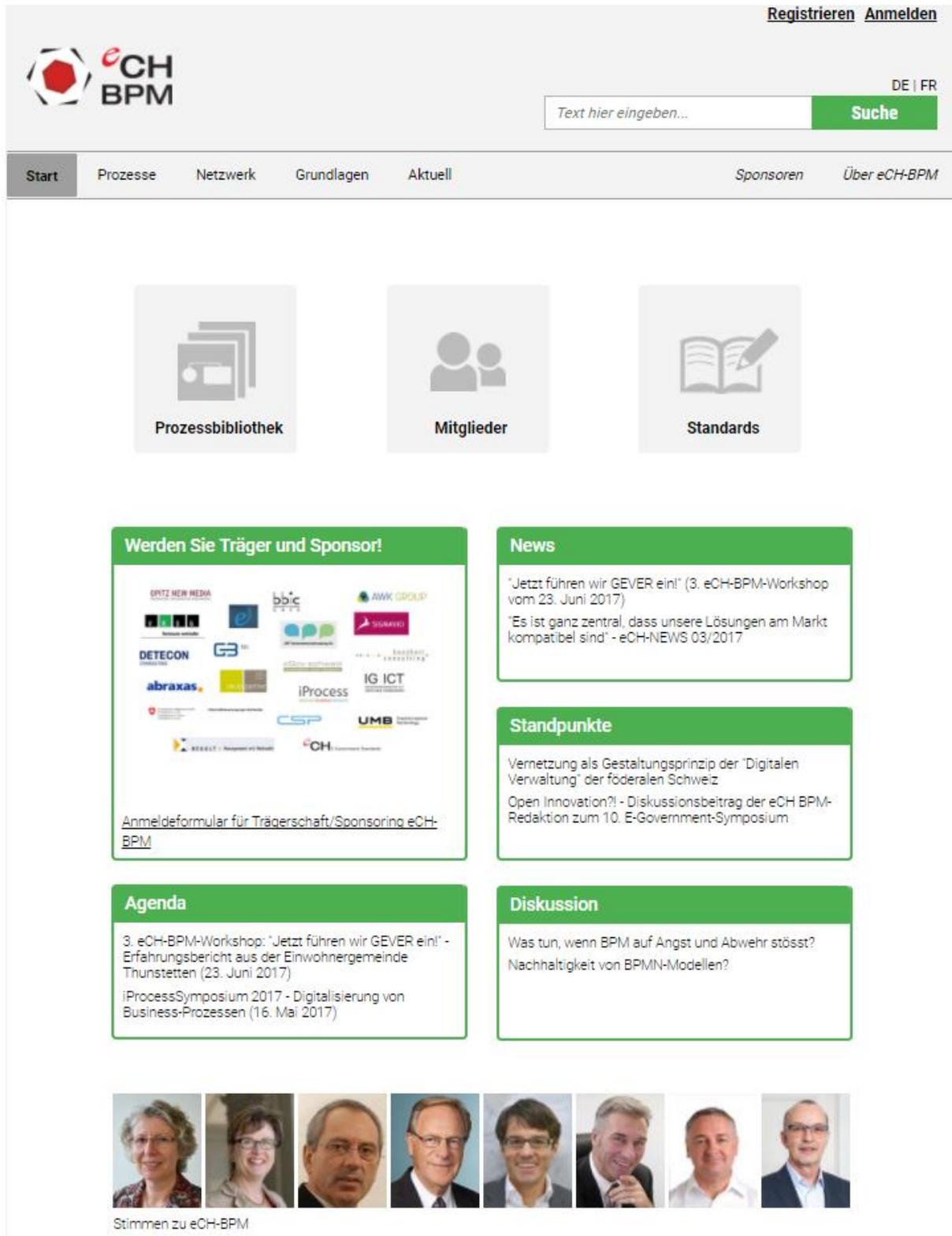


Abbildung 60: Farbschema Grün (eigene Darstellung)

ANHANG VI: FARBSHEMA SCHWARZ

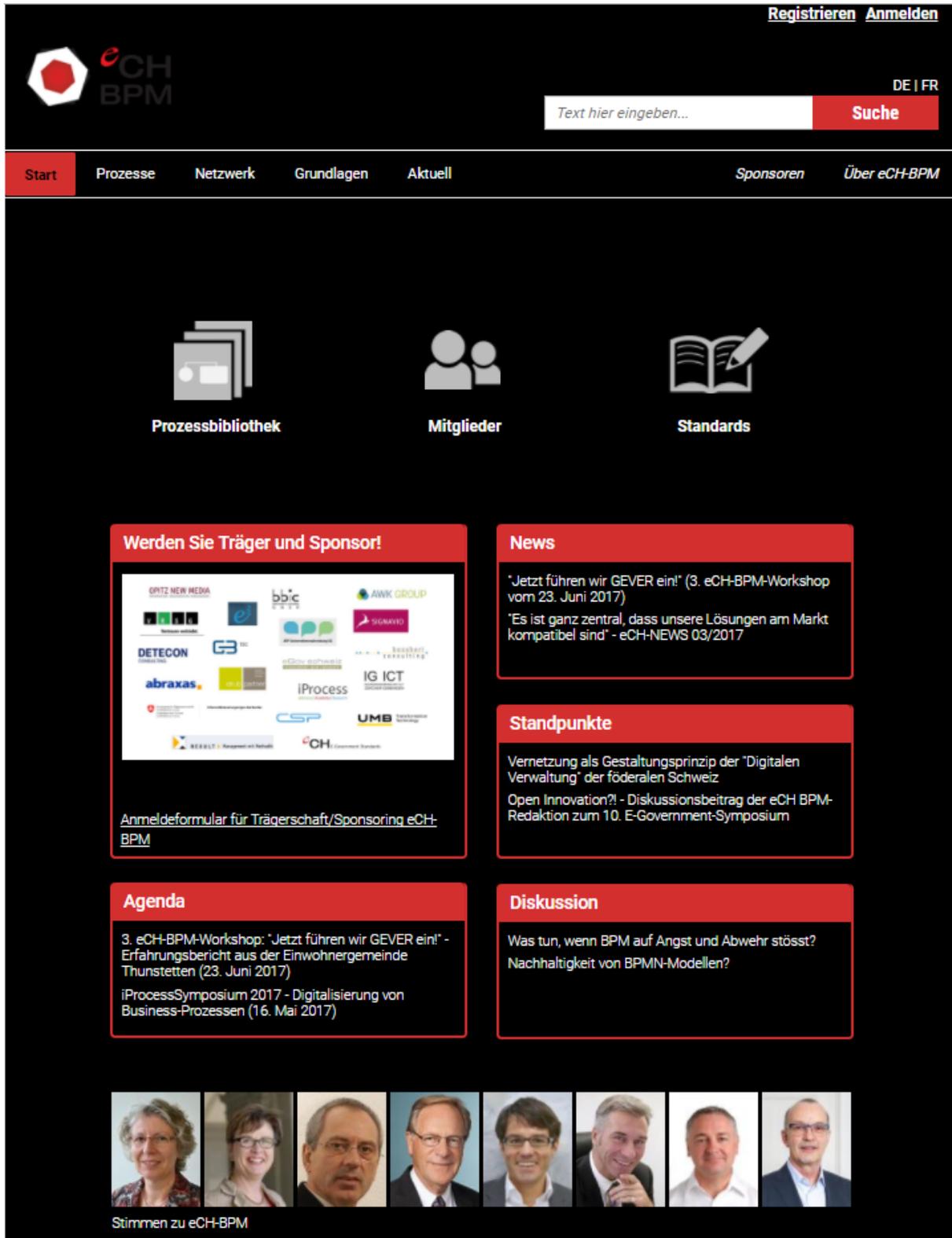


Abbildung 61: Farbschema Schwarz (eigene Darstellung)

ANHANG VII: ABNAHME RELEASE 1.4.

Lieber Herr Johner

Ich möchte mich im Namen der eCH-BPM-Redaktion sehr für Ihre ausgezeichnete Arbeit bedanken! Die von Ihnen im Rahmen einer Bachelorarbeit HES-SO vorgeschlagenen Änderungen an der Prozessplattform, welche sich übrigens vollständig mit der Analyse und den Empfehlungen decken, die eine bekannte Schweizer Kommunikationsfirma 2016 freundlicherweise für uns angestellt hat, tragen wesentlich zu einem besseren und barrierefreiem Erscheinungsbild von eCH-BPM bei.

Gerne bestätige ich Ihnen die Änderungen (inkl. Hover-Element) und damit gleichzeitig die Abnahme des Releases 1.4 gemäss unserer Besprechung vom 23.06.2017.

Ich hoffe nun, dass es zu einer raschen Umsetzung in der Produktivversion kommen. Frau Jungius wird diesbezüglich mit der Geschäftsstelle des Trägervereins eCH-BPM Kontakt aufnehmen.

Unser Dank geht weiter auch an Frau Jungius für die fachliche Betreuung der Bachelorarbeit.

Mit besten Grüssen

Marc Schaffroth, lic. phil. I, CBPP
Fachexperte / Projektleiter Architekturen und Prozesse
Leiter eCH-Fachgruppe Geschäftsprozesse

Eidgenössisches Finanzdepartement EFD
Informatiksteuerungsorgan Bund ISB
IKT-Steuerung und -Planung

Schwarztorstrasse 59, 3003 Bern
Tel. [+41 \(0\)58 465 09 74](tel:+41584650974)
marc.schaffroth@isb.admin.ch
www.isb.admin.ch; <http://www.ech.ch>; www.ech-bpm.ch

Abbildung 62: Abnahme des Release 1.4 (eigene Darstellung)

ANHANG VIII: CD

Auf der CD enthalten sind:

- Das Java-Projekt mit dem Quellcode des Algorithmus (Ordner _algo)
- Alle verwendeten Dokumente (Ordner _docs)
- Alle verwendeten Bilder und Photoshop-Dateien (Ordner _img)
- Alle verwendeten Drupal-Module (Ordner _modules)
- Die «Soll-» und «Ist-Planung» (Ordner _planning)
- Das Poster der Bachelorarbeit (Ordner _poster)
- Die erstellten Präsentationen (Ordner _ppt)
- Die Installationsdateien der verwendeten Anwendungen (Ordner _src)
- Die Stundenrapporte (Ordner _std)
- Die Bachelorarbeit

SELBSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG

Ich bestätige hiermit, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit alleine und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln realisiert habe, und ausschliesslich die erwähnten Quellen benutzt habe. Ohne Einverständnis des Studiengangsleiters und des für die Bachelorarbeit verantwortlichen Dozierenden sowie des Forschungspartners, mit dem ich zusammengearbeitet habe, werde ich diesen Bericht an niemanden verteilen, ausser an die Personen, die mir die wichtigsten Informationen für die Verfassung dieses Berichts geliefert haben und die ich nachstehend aufzähle: Prof. Dr. Christiane Jungius, Simon Martin, Fabian Cretton, Marc Schaffroth.

Robert Johner

Steg, den 26. Juli 2017

