

Technische Universität Ilmenau  
Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik  
Institut für Medientechnologie  
Fachgebiet Audiovisuelle Technik



## Diplomarbeit

### Konzeption und Entwicklung eines Content Management Systems für Museumsportaldaten

Diplomarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Diplom-Ingenieur

Vorgelegt der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der  
Technischen Universität Ilmenau

von

Frank Scrock  
Matr.-Nr.: 36974

Verantwortliche Professorin: Prof. Dr. phil. Heidi Krömker

Hochschulbetreuer: Dr. phil. Dipl.-Ing. Andreas Vogel  
Dipl.-Ing. Rike Brecht  
Dipl.-Inf. Ulf Döring  
Dipl.-Medienwiss. Cindy Mayas

Datum: Ilmenau, 20. Juni 2010

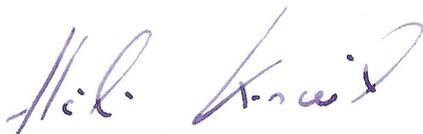
# TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

## Thema - Diplomarbeit

für: Frank Scrock  
geboren am: 01.06.1982  
Studiengang: **Medientechnologie**  
Studienrichtung: Audiovisuelle Technik  
Matrikelnummer: 36974  
Verantwortlicher Professor: Univ. Prof. Dr. phil. Heidi Krömker  
Betreuender wissenschaftlicher Mitarbeiter: Dr. phil. Andreas Vogel  
Dipl.-Ing. Rike Brecht  
Dipl.-Inf. Ulf Döring  
Dipl.-Medienwiss. Cindy Mayas  
Thema: Konzeption und Entwicklung eines Content Management Systems für Museumsportaldaten  
Ausgegeben am: 01.12.2009  
Abgabetermin: 31.05.2010

Ilmenau, den 11. 11. 2009



Univ. Prof. Dr. phil. H. Krömker  
Vorsitzende des Prüfungsausschusses



Univ. Prof. Dr. phil. H. Krömker  
Verantwortlicher Hochschullehrer

## Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle bei Prof. Dr. phil. Heidi Krömker für die Möglichkeit der Bearbeitung dieses technisch-kulturellen Themas bedanken.

Vielen Dank auch an meine vier Betreuer, die mit fachlichen Ratschlägen und Kurskorrekturen halfen.

Desweiteren ist den Teilnehmern der Fokusgruppen und Experteninterviews für ihre Geduld und kreativen Ideen zu danken.

Ein großes Danke gilt meiner Familie und Freunden, die mich über die gesamte Studienzeit unterstützten und inspirierten.

## Zusammenfassung

In dieser Diplomarbeit wurde ein Content Management System für über 200 Museen in Thüringen konzipiert und entwickelt. Das System bietet zudem Portalfunktionen an, die die Zusammenarbeit der Mitarbeiter stark verbessert, sowie Informationen und Dokumente innerhalb des *Museumsverband Thüringen e.V.* rapide zur Verfügung stellt.

Mit Hilfe des Object-oriented Software Engineering Lifecycles nach Ivar Hjalmar Jacobson konnte das neue Backend des Museumsportals Thüringen produziert werden.

Nach ausführlicher Stakeholderanalyse, Marktanalyse und Experteninterviews wurden die Fehler des alten Portals deutlich, so dass das Konzept von diesen Erkenntnissen stark profitierte.

Zusätzlich wurde für Museumsportaldaten ein Datenaustauschformat in XML Schema entworfen, das den Namen *MuseumML* erhielt. Damit wird der internationale Austausch von museumsbeschreibenden Daten vereinfacht.

Die Umsetzung des Live-Systems mit Alfresco 3.3 bietet bis zum Abschluss dieser Diplomarbeit bereits drei Viertel der angestrebten Funktionalitäten. Darunter fallen zum Beispiel Kollaboration per Diskussion oder Blog, strukturierte Eingabe von Museumsportaldaten oder auch die Versionierung von Dokumenten.

## Abstract

In this thesis a content management system for over 200 museums in Thuringia was designed and developed. The system also offers portal features that greatly improve collaboration between employees. Rapid access of information and documents within the *Museum Association of Thuringia* was established.

Using the Object-Oriented Software Engineering Lifecycle according to Ivar Hjalmar Jacobson, the new backend of the portal for museums in Thuringia was produced close to alpha state.

After extensive stakeholder analysis, market analysis and expert interviews, the failure of the old portal became clear. This concept benefits strongly from these findings.

In addition, a data exchange format for museums in XML Schema, named *MuseumML*, was developed. It helps to simplify the international exchange of museum data.

The implementation of the live system with Alfresco 3.3 will provide three quarters of the required functionality by completion of this thesis. These include collaboration or discussion via blog, structured input from museum portal data, and versioning of documents.

# Inhaltsverzeichnis

. Zusammenfassung	4
. Abstract	5
<b>1. Einführung</b>	<b>9</b>
1.1. Motivation . . . . .	9
1.2. Aufgabenbeschreibung und Kapitelaufbau . . . . .	10
<b>2. Die Thüringer Museumslandschaft</b>	<b>11</b>
2.1. Der Museumsbegriff . . . . .	12
2.2. Die Thüringer Museen . . . . .	12
2.3. Webpräsenzen der Thüringer Museen . . . . .	13
2.3.1. Die museumsspezifische Webpräsenz . . . . .	14
2.3.2. Das Museumsportal . . . . .	14
2.4. Zusammenfassung . . . . .	17
<b>3. Technische Grundlagen des internetbasierten Museumsportals</b>	<b>17</b>
3.1. Das World Wide Web . . . . .	17
3.1.1. Geschichte und Begriff . . . . .	17
3.1.2. Infrastruktur . . . . .	18
3.1.3. Kommunikationsprotokolle . . . . .	19
3.1.4. Darstellungstechniken . . . . .	22
3.1.5. Austauschformate . . . . .	23
3.1.6. Dateneingabe mit XForms . . . . .	24
3.1.7. Metadaten . . . . .	25
3.1.8. Die Evolution des World Wide Web . . . . .	29
3.1.9. Zusammenfassung . . . . .	32
3.2. Der Softwarelebenszyklus . . . . .	33
3.2.1. Organisations- und Prozessanalyse . . . . .	33
3.2.2. Requirements Gathering . . . . .	34
3.2.3. Analysis Model und Lastenheft . . . . .	35
3.2.4. Softwareauswahl . . . . .	38
3.2.5. Design Model und Pflichtenheft . . . . .	41
3.2.6. Implementation Model . . . . .	41
3.2.7. Zusammenfassung . . . . .	43
3.3. Technische Gremien und Standards . . . . .	43
3.3.1. Organisationen . . . . .	43
3.3.2. Standards . . . . .	44
3.3.3. Schnittstellen . . . . .	46
3.3.4. Lizenzen . . . . .	46
3.3.5. Zusammenfassung . . . . .	47

<b>4. Konzeption des neuen Thüringer Museumsportals</b>	<b>47</b>
4.1. Markt- und Webportalanalyse . . . . .	48
4.1.1. Zielstellung . . . . .	48
4.1.2. Methodik . . . . .	48
4.1.3. Ergebnisse . . . . .	50
4.2. Nutzergruppenanalyse und User Profiles . . . . .	56
4.2.1. Zielstellung . . . . .	56
4.2.2. Methodik . . . . .	56
4.2.3. Ergebnisse . . . . .	59
4.3. Experteninterviews und Fokusgruppen . . . . .	62
4.3.1. Zielstellung . . . . .	63
4.3.2. Methodik . . . . .	63
4.3.3. Ergebnisse . . . . .	64
4.4. Anforderungskatalog . . . . .	66
4.4.1. Zielstellung . . . . .	67
4.4.2. Methodik . . . . .	67
4.4.3. Ergebnisse . . . . .	70
4.5. Softwareauswahl . . . . .	70
4.5.1. Zielstellung . . . . .	70
4.5.2. Methodik . . . . .	71
4.5.3. Ergebnisse . . . . .	76
4.6. Pflichtenheft . . . . .	78
4.6.1. Zielstellung . . . . .	78
4.6.2. Methodik . . . . .	78
4.6.3. Ergebnisse . . . . .	79
4.7. Entwurf des XML Schemas . . . . .	81
4.7.1. Zielstellung . . . . .	82
4.7.2. Methodik . . . . .	82
4.7.3. Ergebnisse . . . . .	83
<b>5. Konfiguration der Software</b>	<b>85</b>
5.1. Installation und Systemvoraussetzungen . . . . .	86
5.2. Administration und Benutzermanagement . . . . .	88
5.2.1. Administrationsbereich . . . . .	88
5.2.2. Benutzerbereich . . . . .	92
5.3. Inhaltsverwaltung und -gestaltung . . . . .	94
5.3.1. Arbeitsbereiche und statische Inhalte . . . . .	94
5.3.2. Webprojekte und dynamische Inhalte . . . . .	97
5.3.3. Kollaboration . . . . .	99
5.3.4. Medienverwaltung und Metadatenvergabe . . . . .	100
<b>6. Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>103</b>
6.1. Anforderungsgegenüberstellung . . . . .	104
6.2. Integrationsvarianten . . . . .	106

---

6.3. Fazit und Ausblick . . . . .	106
. <b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>112</b>
<b>Literatur</b>	<b>113</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>118</b>
<b>A. Pflichtenheft</b>	<b>120</b>
<b>B. Experteninterviewleitfaden</b>	<b>127</b>
<b>C. Content Management System Parameter</b>	<b>133</b>
<b>D. Dokumentation von MuseumML</b>	<b>138</b>
<b>E. Ergebnisse der Webanalyse</b>	<b>144</b>
<b>F. Lastenheftmatrix</b>	<b>146</b>
<b>G. Softwareauswahl</b>	<b>149</b>
<b>H. Topic Map</b>	<b>153</b>
<b>I. Use Case Diagram</b>	<b>155</b>

# 1. Einführung

Der folgende Abschnitt soll die Notwendigkeit und Relevanz dieser Diplomarbeit aufzeigen und die nötigen Hintergrundinformationen liefern.

## 1.1. Motivation

Seit 1990 existiert in Thüringen der Museumsverband Thüringen e.V., welcher über 180 Museen innerhalb des Bundeslandes vertritt [Thüringen, 2006].

Zur Zeit besitzt der Verein eine Plattform, welche ihn in der vernetzten Welt des World Wide Web<sup>1</sup> repräsentiert. Dieser fehlen jedoch semantische Orientierungs- und Suchfunktionen, durch welche eine verbesserte Struktur auf der Seite erreicht werden könnte. Die Daten sind nicht strukturiert, sondern als Fließtext aus anderen Webseiten herauskopiert. Für den Menschen ist das semantische Extrahieren aus Fließtext kein großes Problem, für Maschinen jedoch schon. Eine Vision für die Zukunft ist, dass Suchen und Ordnen semantisch möglich wird [Blumauer & Pellegrini, 2008].

Einige der teilnehmenden Museen haben eigene Webseiten, verlinken diese aber nicht untereinander. Es existiert eine Druckversion, herausgegeben vom Verband selbst, welche die Museen und deren Kerninformationen im Format eines Reiseführers abbildet [Thüringen, 2006].

Nach einem kurzen Vergleich stellt man fest: Der Informationsgehalt der Internetpräsenz ist deutlich geringer [Museumsverband, 2010].

Weiterhin problematisch ist, dass es zur Zeit europaweit kein einheitliches XML Format gibt, wie beispielsweise nach dem Vorbild von `museumdat-v1.0.xsd`, welches kulturelle Einrichtungen als Datenmodell definiert [Hagedorn-Saupe & Saro, 2007]. *Museumdat-v1.0.xsd* ist ein XML Schema<sup>2</sup>, das nur zur Bereitstellung von Kerndaten in museumsübergreifenden Beständen dient. Information über das spezifische Museum selbst beinhaltet es nicht. Dieser gegenwärtige Zustand verhindert einen standardisierten Datenaustausch zwischen den Interessenvertretungen. Information über kulturelle Einrichtungen kann damit einerseits nicht konsistent in Datenbanken gespeichert werden, andererseits nicht mit XML Parsern<sup>3</sup> gescannt werden, da keine Validierung stattfinden kann. Für verschiedenste Nutzergruppen (Stakeholder wie z.B. Verbände, Museumsbetreiber, Museumsangestellte, Experten, Forscher, Besucher, Industrievertreter, Kulturvertreter etc.) entsteht das gängige Problem wie bei generell fehlenden Standards, dass das Rad stets neu erfunden wird [Dargan, 2005].

---

<sup>1</sup>[www.thueringen.de/de/museen/](http://www.thueringen.de/de/museen/)

<sup>2</sup>siehe Kapitel 3.1.5

<sup>3</sup>Software zum Einlesen und Verarbeiten von XML-Dokumenten

Ein Vokabular und eine Syntax, die einheitlich sind, können wie schon bei der Einführung des Schemas von XHTML 1.0 [W3C, 2000] oder museumdat-v1.0.xsd [Hagedorn-Saupe & Saro, 2007], den Fortschritt und die Kommunikation in diesem Fachbereich maßgebend vorantreiben. Die heutzutage mangelhafte Verfügbarkeit von semantisch strukturierter Information über kulturelle Einrichtungen, die vernachlässigte Aktualität, die schwierige Pflege und die selten synergieproduzierende Kommunikation sollen im Fokus einer XSD Entwicklung<sup>4</sup> stehen [Van der Vlist, 2002].

Thüringen ist touristisch ein sehr wichtiger Anlaufpunkt im Herzen der Republik und versucht sich erfolgreich als bedeutendes Erholungszentrum in Deutschland zu etablieren [Landesamt, 2009]. Ein Bundesland mit diesen Ambitionen sollte mit der Zeit gehen und alle Wege und Technologien nutzen, die zur Verfügung stehen. Eine benutzerorientierte und strukturierte Internetplattform für den Museumsverband Thüringen e.V. würde dazugehören, ist aber derzeit nicht vorhanden<sup>5</sup>.

Eine Internetplattform kann die Möglichkeiten im Bereich Tourismus, Bildung und Kulturwesen stark erweitern. Sie könnte zusammenhängend nach Information über die Museen suchen und würde daher alle Museen zu einer starken Einheit vereinen. So bietet sie Orientierung in einer informationsüberfluteten Welt, in der man selten die Information findet, die man gerade braucht [Kultur, 2010]. Insbesondere Zielgruppen, wie Schülerklassen, Experten oder auch ältere Kulturinteressierte könnten sich mit der Plattform Suchhilfen, Empfehlungen und Navigationsunterstützung im Raum Thüringen geben lassen.

## 1.2. Aufgabenbeschreibung und Kapitelaufbau

Ziel der Diplomarbeit ist es, eine effiziente und effektive Lösung der erläuterten Probleme zu finden.

Diese Zielstellung soll zum einen durch die Implementierung eines Softwaresystems, welches auf Grundlage des entwickelten XSD eine Datenbanklösung für den Verband liefert, erreicht werden. Zum anderen soll ein Content Management System<sup>6</sup> die Inhaltsverwaltung sicherstellen. Ein Prototyp zum Lesen, Schreiben und kriterienbasierter Suchanfrage wird den Anforderungen als Testversion dienen.

Aus dieser Problemstellung heraus wurde das Ziel formuliert:

*"Durch die entwickelte Lösung wird für die Mitglieder und Stakeholder des Museumsverband Thüringen e.V. ein informationstechnischer Sammelpunkt entstehen, der deren unterschiedliche Bedürfnisse konsistent implementiert."*

---

<sup>4</sup>siehe Kapitel 3.2.6

<sup>5</sup>siehe [www.thueringen.de/de/museen/](http://www.thueringen.de/de/museen/), letzter Zugriff am 20.5.2010

<sup>6</sup>siehe Kapitel 3.2.4

Die Arbeit gliedert sich in die folgenden Kapitel:

**Kapitel 1** Das aktuelle Kapitel erläutert Hintergründe zum Verständnis der Motivation zur Bearbeitung dieser Thematik.

**Kapitel 2** Semantische Klarheit in der Verwendung museumsspezifischer Begriffe ist die logische Grundlage auf der alle weiteren Schritte basieren. Des Weiteren wird Thüringen in den Kontext seiner Museumslandschaft im physischen, sowie virtuellen Raum eingeordnet.

**Kapitel 3** Technische Grundlagen, die bei der Umsetzung der neuen Internetpräsenz zum Verständnis von Nöten sind, werden Inhalt dieses Kapitels sein.

**Kapitel 4** Der praktische Ablauf, die detaillierte Vorgehensweise bei der Konzeption, sowie die Konzeptionsergebnisse am Ende selbst, werden durch Kapitel 4 erläutert.

**Kapitel 5** Die Implementierung des Konzepts in ein Softwaresystem ist ein Arbeitsschritt, der zum vorläufigen Prototypen führt und daraufhin gegen die Projektanforderungen getestet wurde. Kapitel 5 wird diese Prototypenproduktion erläutern.

**Kapitel 6** Betrachtungen in Bezug auf die Erfüllung der Anforderungen an die erste Version des Museumsportals finden in diesem Kapitel statt. Schlussbemerkungen, Fazit und Ausblick sind ebenfalls Inhalt des sechsten Kapitels.

## 2. Die Thüringer Museumslandschaft

Das folgende Kapitel wird dazu dienen, die Begriffswelt des Museums einzuführen und zu erläutern. Die Einordnung und Abgrenzung des Museumsbegriffs ist fundamentale Grundlage zum weiteren Verständnis der Vorgehensweise bei der Entwicklung der Internetplattform.

Des Weiteren soll kurz Einblick in die aktuelle Situation der Webpräsenzen der Thüringer Museen, sowie des Museumsverband Thüringen e.V. gewährt werden.

## 2.1. Der Museumsbegriff

Das Museum als Instanz und Begriff zu definieren, bedarf verschiedener Ansichten in verschiedenen Epochen der Menschheitsgeschichte.

In Griechenland war vor hunderten von Jahren mit *Museum* ein Hügel gemeint [Pausanias, 1984]. Die Verwendung des Begriffs für Schulen, Kunstkammern oder Lesegesellschaften war gängig, bevor die ICOM<sup>7</sup> das Museum im Statut 1986/2001 als Einrichtung definiert hat:

Ein Museum ist eine gemeinnützige, ständige, der Öffentlichkeit zugängliche Einrichtung im Dienst der Gesellschaft und ihrer Entwicklung, die zu Studien-, Bildungs- und Unterhaltungszwecken materielle Zeugnisse von Menschen und ihrer Umwelt beschafft, bewahrt, erforscht, bekannt macht und ausstellt [ICOM, 2007].

Der Deutsche Museumsbund<sup>8</sup> erklärt im Jahre 1981 das Museum als

eine von öffentlichen Einrichtungen oder von privater Seite getragene, aus erhaltenswerten kultur- und naturhistorischen Objekten bestehende Sammlung, die zumindest teilweise regelmäßig als Ausstellung der Öffentlichkeit zugänglich ist, gemeinnützigen Zwecken dient und keine kommerzielle Struktur oder Funktion hat [Tahl, 2003].

Die folgende Grafik veranschaulicht die traditionellen Aufgaben der Museumsarbeit und deren Verstrickung ineinander: Sammeln, Bewahren, Forschen, Präsentieren und Vermitteln.

Es ist eine klare Ausrichtung zu erkennen, die das Museum heutzutage hauptsächlich als Institution versteht. Diese Institutionalisierung soll auch als Basis für das weitere Vorgehen dienen, da die Internetplattform die Museen als Institution repräsentieren wird.

## 2.2. Die Thüringer Museen

Der Freistaat Thüringen ist ein Bundesland der Bundesrepublik Deutschland. Aufgrund seiner hohen Walddichte wird er auch *Das grüne Herz Deutschlands* genannt [Biewald & Biewald, 1993].

Als kulturell besonders wertvolle Vermächtnisse und oft zum UNESCO-Weltkulturerbe zugehörig, verkörpert Thüringen, wie kaum ein anderes Bundesland großen Reichtum

---

<sup>7</sup>deutsche Internetpräsenz <http://www.icom-deutschland.de/>

<sup>8</sup><http://www.museumsbund.de/>

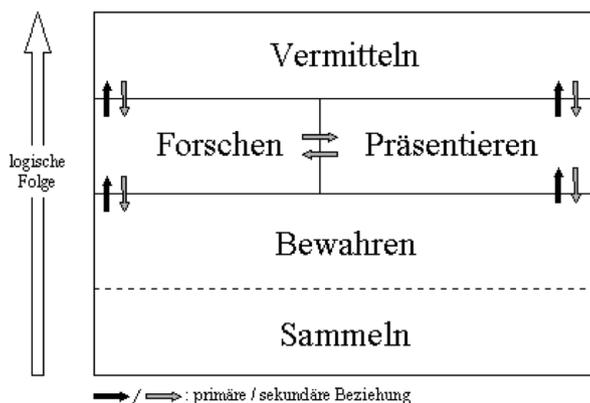


Abbildung 1: Die fünf Säulen der Museumsarbeit nach [Tahl, 2003]

an menschlichen Zeugnissen. Jährlich erfreuen sich daran über 4 Millionen Besucher [Landesamt, 2009].

In mehr als 300 Museen kann man die kulturelle Vielfalt dieser prägenden Kulturlandschaft genießen. Ehemalige Residenzen, Schlösser und Theater ergänzen die Museen perfekt und machen Thüringen zu einem Fundus an wertvollen Informationen europäischer Geschichte [Thüringen, 2006].

Der Museumsverband Thüringen e.V. vereint bis zum heutigen Tage<sup>9</sup> bereits über 200 Museen. Die Gründung des Verbands beläuft sich auf den 4. August 1990. Im Vordergrund stehen gemeinnützige Zwecke und die Interessenvertretung der Thüringer Museen [Museumsverband, 2010].

Hauptaufgaben sind “die Pflege und Entwicklung des Museumswesens, die Beratung der Museen bei der Beschaffung, Ausstellung, Pflege und Erhaltung der Sammlungsbestände, die Mitwirkung an der Weiterbildung der im Museumswesen tätigen Personen und die Förderung des gegenseitigen Erfahrungsaustausches untereinander”. Beratung des Thüringer Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst, sowie weitere museumsrelevante Fragen der Mitglieder sind Fokus der Arbeit des Verbandes [Museumsverband, 2010].

### 2.3. Webpräsenzen der Thüringer Museen

Nachdem im Jahre 1993 durch Tim Berners-Lee das World Wide Web [Berners-Lee, 2000] am CERN in Genf entwickelt wurde, begann erstmals der freie Zugang zum *Internet*

<sup>9</sup>23. April 2010

über eine Software Namens *Webbrowser*. Webbrowser dienen der Anzeige von interaktiven HTML Dokumenten, um zum Beispiel Webpräsenzen von Thüringer Museen zu betrachten.

### 2.3.1. Die museumsspezifische Webpräsenz

Viele der Museen in Thüringen begannen innerhalb der letzten 15 Jahre visitenkartenähnliche Grundinformationen wie Anschrift, Telefon- und Faxnummern, Öffnungszeiten, Eintrittspreise oder auch Fotos auf Webservern<sup>10</sup> im HTML Format (siehe dazu Seite 22, Kapitel 3.1.4) dem potentiellen Besucher zur Verfügung zu stellen [Association, 1995]. Oft werden die Museen über die Internetpräsenz der zugehörigen Stadt verwaltet.

Durch von mir im Frühjahr 2010 geführte Experteninterviews<sup>11</sup> konnte ich Einblick in die Inhaltspflege dieser Internetpräsenzen erlangen. Die Produkte, die zur Inhaltspflege der Präsenzen benutzt werden, sind zum großen Teil *Joomla*<sup>12</sup> und *Typo3*<sup>13</sup>. Diese Produkte unterstützen keine strukturierte Inhaltspflege, sondern basieren auf sogenannten WYSIWYG Editoren, die sich in ihrer Funktion an Textverarbeitungsprogramme wie z.B. Microsoft Word<sup>14</sup> anlehnen.

Bereits 2005 verfügten über 50% der heute<sup>15</sup> 201 im Museumsverband Thüringen e.V. eingetragenen Mitglieder über eine eigene Internetpräsenz [Wegener, 2005]. Als Beispiel für drei Präsenzen sollen das Bachhaus Eisenach <http://www.bachhaus.de/>, die Sixtina des Nordens <http://www.panorama-museum.de/> und das Museum Leuchtenburg <http://www.museum-leuchtenburg.de/> dienen.

### 2.3.2. Das Museumsportal

Der Museumsverband Thüringen e.V. besitzt eine Webpräsenz unter der URL<sup>16</sup> <http://www.thueringen.de/de/museen/content.html><sup>17</sup>. Diese Webpräsenz dient als Zugangsportal für Besucher der Thüringer Museen, die Mitglied im Verband sind.

Abbildung 2 auf Seite 15 zeigt die Startseite des aktuellen Portals mit den fünf Menüpunkten:

---

<sup>10</sup>ein Computer, der Daten über ein Netzwerk zur Darstellung in Webbrowsern ausliefert

<sup>11</sup>mit Vertretern des Museumsverband Thüringen e.V. und des GoetheStadtMuseum Ilmenau, siehe Kapitel 3.2.2

<sup>12</sup><http://www.joomla.de/>

<sup>13</sup><http://typo3.org/>

<sup>14</sup><http://office.microsoft.com/de-de/word/fx100487981031.aspx>

<sup>15</sup>Stand: Mai 2010

<sup>16</sup>siehe dazu Kapitel 3.1.3

<sup>17</sup>Stand: Mai 2010

1. Museumsverband
2. Thüringenkarte
3. Städteübersicht
4. Die Thüringer Museen nach Gattungen
5. 250 Jahre Porzellanland Thüringen

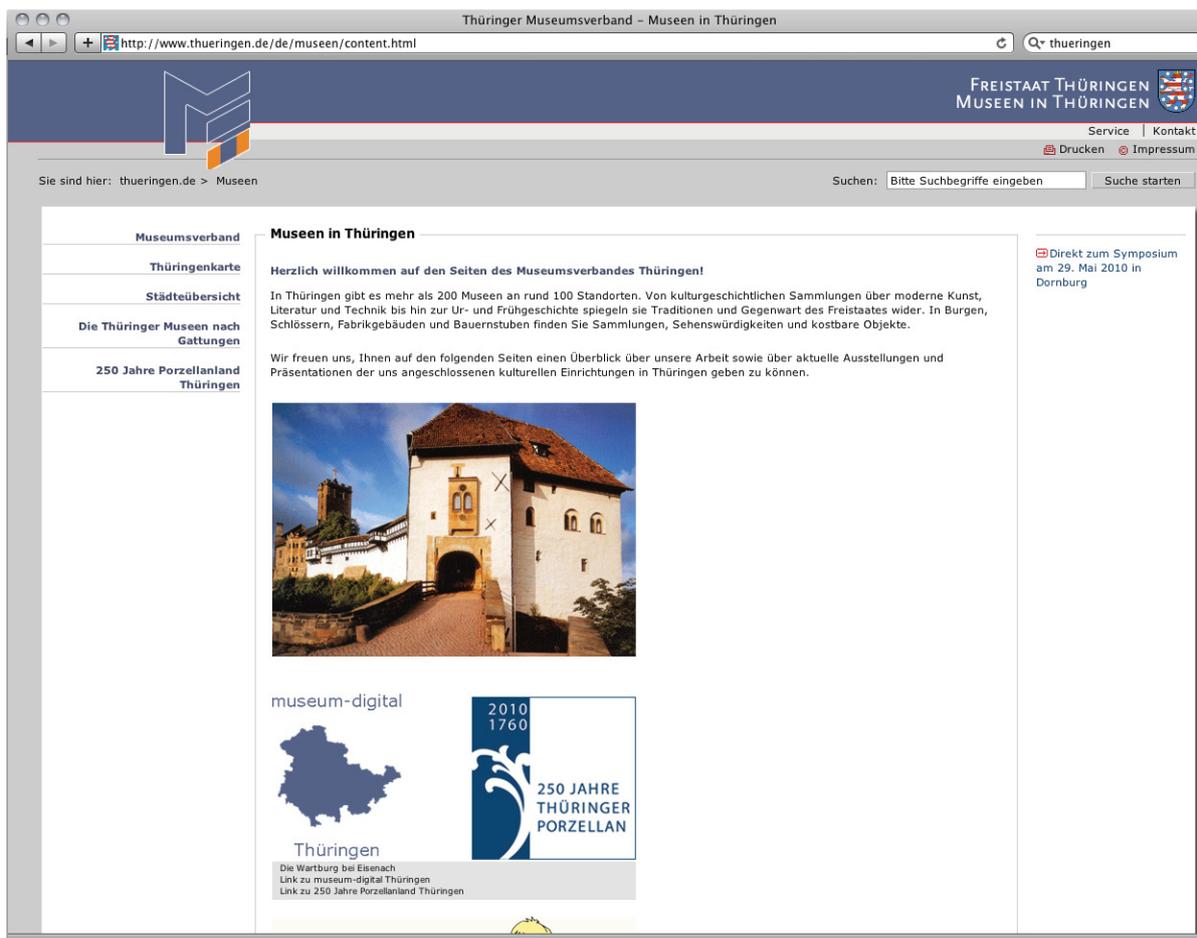


Abbildung 2: Startseite des [Museumsverband, 2010], Stand: 20. Mai 2010

Das Portal dient als Navigations- und Orientierungshilfe in der Museumslandschaft Thüringens, macht auf Veranstaltungen aufmerksam und verlinkt auf die Informationsseiten

der einzelnen Museen. Wie bereits erwähnt, befinden sich die Einzelmuseumsseiten<sup>18</sup> extern des Portals. Abbildung 3 auf Seite 16 zeigt beispielhaft die Informationsseite des Schlossmuseums Ehrenstein Ohrdruf inklusive der Verlinkung zur externen Einzelmuseumsseite.

Daraus ergibt sich für den Besucher ein einheitlicher Überblick über die groben Strukturen des Verbands. Bei näherem Interesse kann sich über die Einzelseiten der Museen grundlegender informiert werden. Funktionen wie Breadcrumbs<sup>19</sup>, Suchfeld und kategorienbasiertes Browsen<sup>20</sup> sind auf der Seite verwirklicht worden.

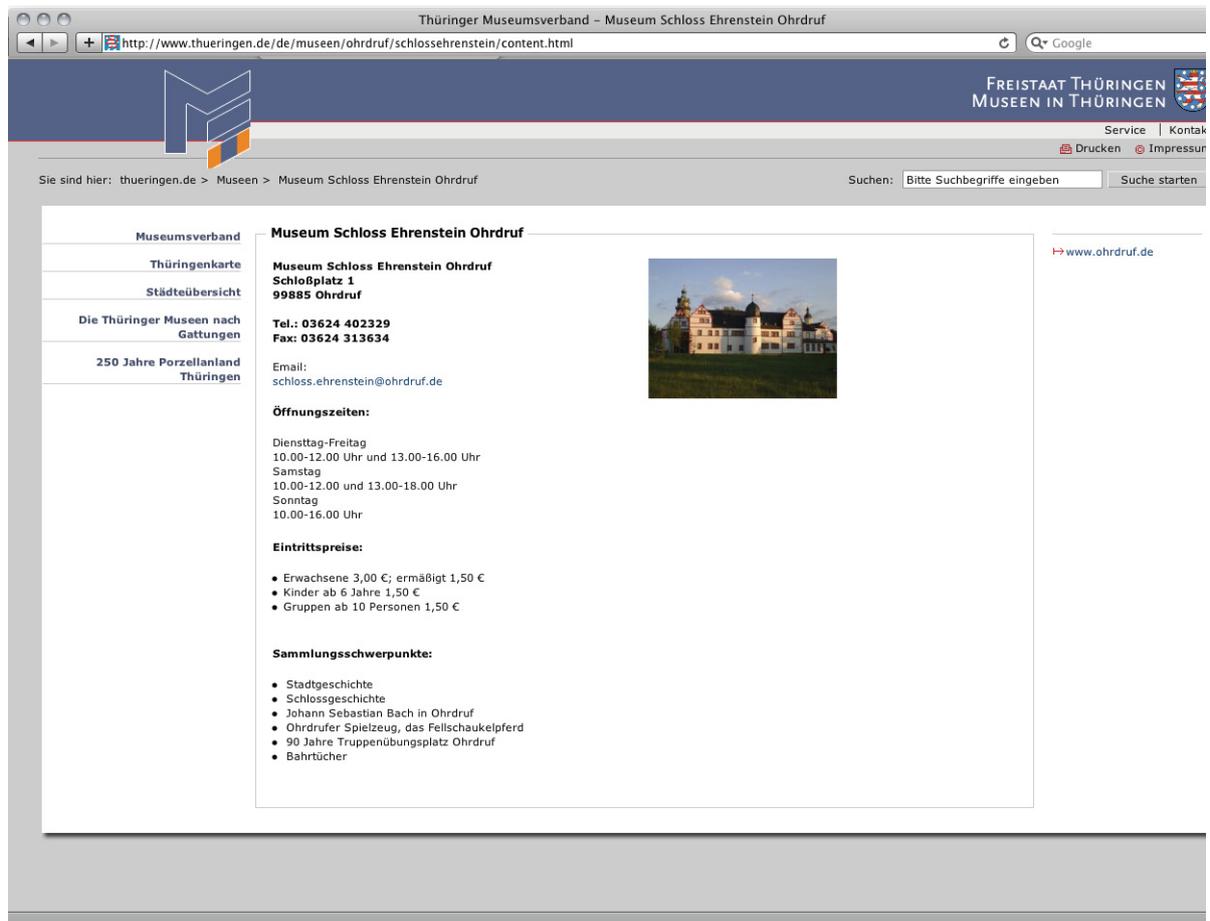


Abbildung 3: Schlossmuseum Ehrenstein Ohrdruf, [Museumsverband, 2010], Stand: 20. Mai 2010

<sup>18</sup>siehe Kapitel 2.3.1

<sup>19</sup>zu deutsch *Brotkrümelnavigation*, ermöglicht das Verfolgen von Baumstrukturen auf Webpräsenzen

<sup>20</sup>zu deutsch *sich umsehen*, gemeint ist das Navigieren durch Mausklicks auf Webpräsenzen

## 2.4. Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Thüringens besondere kulturelle Bedeutung innerhalb Deutschlands, aber auch Europas dazu führt, dass bereits eine große Vielfalt und Menge an Museen mit dem Museumsverband Thüringen e.V. eine verlässliche und notwendige Vertretung gefunden haben. Die Repräsentationen der einzelnen Museumsseiten im Internet werden durch das Portal des Verbandes ergänzt. Die Integration weiterer Thüringer Museen und eine stärkere Vernetzung untereinander, basierend auf den Arbeitsergebnissen der letzten 15 Jahre, werden die digitalen Aufgaben der Zukunft sein.

## 3. Technische Grundlagen des internetbasierten Museumsportals

Dieses Kapitel wird die technischen Basistechnologien erklären, auf denen die spätere Internetplattform fundiert. Es wird auf die Entwicklung des World Wide Web<sup>21</sup>, den Softwarelebenszyklus<sup>22</sup> als auch auf technische Gremien und Standards<sup>23</sup> eingegangen.

### 3.1. Das World Wide Web

Wie in 2.3 bereits erwähnt wurde, ist die Erfindung des World Wide Web, in der Art wie es heutzutage verwendet wird<sup>24</sup>, auf das Jahr 1993 und den CERN-Physiker Tim Berners-Lee zurückzuführen. Die folgenden Punkte sollen die Thematik näher veranschaulichen und Begriffe verdeutlichen.

#### 3.1.1. Geschichte und Begriff

Das World Wide Web ist ein Dienst des Internets. Zwischen Internet und WWW muss klar getrennt werden, auch wenn im Sprachgebrauch fälschlicherweise mit WWW häufig das Internet gleichgesetzt wird [Andersson et al., 2006].

Das Internet entstand im Jahre 1969 aus dem ARPANET des US-Verteidigungsministeriums. Die verantwortliche Forschungsgruppe hieß Advanced Research Project Agency<sup>25</sup>.

---

<sup>21</sup>siehe Kapitel 3.1

<sup>22</sup>siehe Kapitel 3.2

<sup>23</sup>siehe Kapitel 3.3

<sup>24</sup>TCP/IP und HTTP basierte Übertragung von HTML-Textdaten und binären Mediendaten, siehe Kapitel 3.1.3 und Kapitel 3.1.4

<sup>25</sup>seit 1972 umbenannt in Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA

Anfangs wurden nur Institutionen der Forschung, daher z.B. Universitäten, miteinander vernetzt, um die pro Einrichtung begrenzten Systemressourcen besser zu nutzen. Die ersten verbundenen Universitäten waren UCLA, UCSB, University of Utah and Stanford University [Dargan, 2005].

Heutzutage ist das Internet (oft *Netz* genannt<sup>26</sup>) auch außerhalb staatlicher Einrichtungen verfügbar und durch die 1982 entworfenen TCP/IP Protokolle (siehe 3.1.2) mit verschiedensten Diensten nutzbar. Einige dieser Dienste sind E-Mail, Telnet<sup>27</sup> oder auch WWW [Dargan, 2005]. Traditionelle Medien, wie Fernsehen und Radio bekommen zudem kontinuierlich Konkurrenz durch Internetdienste [Blumauer & Pellegrini, 2008]. Der Dienst des World Wide Web basiert auf den Errungenschaften Tim Berners-Lee am CERN in der Schweiz und vereint Lösungen verschiedenster Bedürfnisse. Ein Bedürfnis am CERN war, dass auch voneinander räumlich getrennte Forscher auf projektrelevante Forschungsdokumente zugreifen konnten [Dargan, 2005]. Zudem war in dem Proposal<sup>28</sup> das Verlangen nach einer Dokumentauszeichnungssprache (später HTML, siehe Kapitel 3.1.4), einem Betrachtungsprogramm für die Dokumente (*Webbrowser*) und das Benötigen einer Client-Server-Architektur ausgedrückt (siehe Kapitel 3.1.2).

Entscheidend für den später weltweiten Erfolg des WWW ist die Verlinkung dieser statischen Dokumente untereinander gewesen. Das Web 1.0 (siehe Kapitel 3.1.8) war der erste Schritt der Vernetzung von Millionen von Menschen [Berners-Lee, 2000].

Die zuständige internationale Standardorganisation für das WWW ist das World Wide Web Consortium<sup>29</sup>.

### 3.1.2. Infrastruktur

Wie in 3.1.1 erwähnt, basiert das WWW auf dem Client-Server-Modell. Dieses Modell beschreibt die Verteilung bestimmter Zuständigkeiten und Aufgaben an Programme auf unterschiedlichen Computern [Andersson et al., 2006]. Die Zuständigkeit wird von einem simplen Prinzip geleitet: Ein Computer stellt Dienste zur Verfügung, viele andere Computer können diesen Dienst nutzen. Ein Server wird daher zu deutsch als *Dienstleister* verstanden. Clients hingegen sind *Dienstnutzer* [Berners-Lee, 1993]. Das gängige Verhalten beim Client-Server-Modell ist, dass der Client die Ressourcen des Servers nutzt, indem er Anfragen an den Server stellt und der Server auf diese Anfragen antwortet. Die Anfragen können über die bereits erwähnten internetbasierten Protokolle wie HTTP oder Telnet gestellt werden.

---

<sup>26</sup><http://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/0,1518,665813,00.html>, letzter Zugriff 20. Mai 2010

<sup>27</sup><http://tools.ietf.org/html/rfc854>

<sup>28</sup>zu deutsch *Vorschlag*, oft im Zusammenhang mit technologischen Erfindungen, als Vorstufe zur Standardisierung, siehe <http://www.w3.org/Proposal.html>

<sup>29</sup>erreichbar über <http://www.w3.org/>

Server können durch programmiertes Verhalten wiederum selbst als Client in Erscheinung treten. Zum Beispiel arbeiten die Server der Suchmaschine [www.google.com](http://www.google.com)<sup>30</sup> als sogenannter Webcrawler [Theis, 2004], der Millionen von anderen Servern nach Informationen durchsucht und speichert.

Die am häufigsten anzutreffende Clienttechnologie ist der Webbrowser, der als visuelle Schnittstelle zum Nutzer dient. Damit können binär übertragene Text- oder Mediendateien dargestellt werden. Webbrowser wurden fast zeitgleich mit dem WWW entwickelt<sup>31</sup>. Die Idee des Browsers basiert auf der in 3.1.1 verlangten Darstellungstechnik der Forschungsdokumente und deren Verlinkungen zueinander. Die Technik des *Browsers* ist daher ein Begriff aus der Welt der Webbrowser.

Server arbeiten heutzutage mit speziell für diese Zuständigkeit entwickelter Software. Dabei ist die Performance in der Datenverarbeitung und -speicherung oft entscheidendes Kriterium [Andersson et al., 2006]. Für den jeweiligen Zweck gibt es daher verschiedenste Programme.

Genannt werden sollten an dieser Stelle die Web Server, wie Apache HTTP Server<sup>32</sup>, Anwendungsserver, wie Apache Tomcat<sup>33</sup>, und Datenbankserver, wie Oracle Corporation MySQL<sup>34</sup>.

### 3.1.3. Kommunikationsprotokolle

Im World Wide Web werden Kommunikationsprotokollstandards verwendet, die maßgebend für eine fehlerfreie und zuverlässige Kommunikation zwischen den Teilnehmern verantwortlich sind [Andersson et al., 2006]. Diese Standards sind seit 1983 Schichten in einem Modell zugeordnet. Das Open Systems Interconnection Reference Model zerlegt den Kommunikationsprozess in einzelne Schichten, sogenannte Layers, um Aufgaben der Kommunikation voneinander zu trennen. Von diesen Schichten gibt es insgesamt sieben an der Zahl [Dargan, 2005].

1. Physikalische Schicht
2. Sicherungsschicht
3. Vermittlungsschicht
4. Transportschicht

---

<sup>30</sup>ist ein Produkt der Firma Google Inc. zum weltweiten Durchsuchen von HTML Dokumenten

<sup>31</sup>erste Browser waren 1992 Lynx <http://lynx.isc.org/> und 1993 Mosaic <ftp://ftp.ncsa.uiuc.edu/Mosaic/>

<sup>32</sup><http://httpd.apache.org/>

<sup>33</sup><http://tomcat.apache.org/>

<sup>34</sup><http://www.mysql.com/>

5. Kommunikationssteuerungsschicht
6. Darstellungsschicht
7. Anwendungsschicht

Diese Schichten berücksichtigen den kompletten Übertragungsprozess, angefangen bei der Bitübertragung, über die Vermittlung bis zur Darstellung und der Anwendung. Abbildung 4 auf Seite 20 verdeutlicht das OSI Referenz Modell. Die für das WWW wichtigen Protokolle innerhalb dieser Schichten sind in Schicht 1 und 2 Ethernet, in Schicht 3 IP, in Schicht 4 TCP<sup>35</sup> und Schicht 5 bis 7 HTTP<sup>36</sup> [ISO/IEC, 1994]. Nach [Dargan, 2005] zufolge, wird das Schichtenmodell weiterhin gelehrt und in einigen Industriezweigen strikt verwendet, jedoch nimmt durch die hohe Popularität internetbasierter Protokolle<sup>37</sup> das Interesse am OSI-Modell stetig ab.

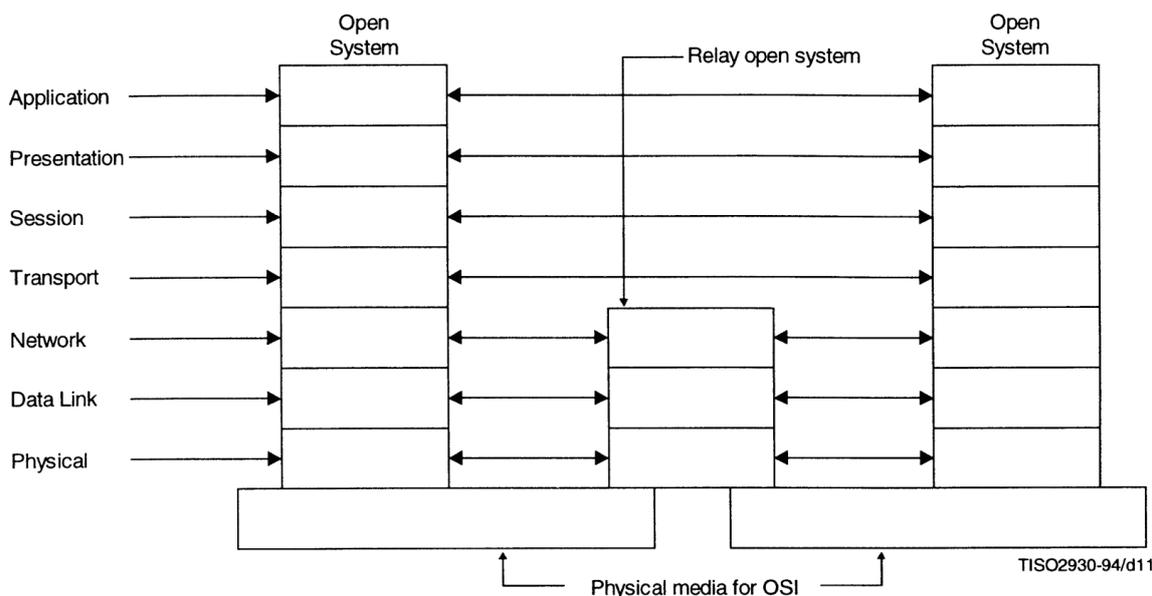


Abbildung 4: Open Systems Interconnection Reference Model nach [ISO/IEC, 1994]

<sup>35</sup>zu deutsch *Übertragungssteuerungsprotokoll*

<sup>36</sup>siehe Kapitel 3.1.3 und 3.1.3

<sup>37</sup>z.B. HTTP

**Transmission Control Protocol/ Internet Protocol** Als internationale Standards IEEE<sup>38</sup> 802.3<sup>39</sup> unter dem Namen Ethernet/ LAN<sup>40</sup> und IEEE 802.11<sup>41</sup> als Wireless LAN oder WLAN bekannt, ermöglichen diese Technologien den Austausch von Daten zwischen den beteiligten Geräten. Die OSI Schichten 1 und 2 werden durch diese Standards abgedeckt und stellen somit die Basis für Netzwerkprotokolle wie TCP/ IP dar [Dargan, 2005].

Als Internet Protocol wird das Protokoll in Schicht 3 bezeichnet, das es ermöglicht Datenpakete von einem Sender zu einem Empfänger zu versenden [Andersson et al., 2006]. Bereitgestellt wird diese Funktionalität durch eine sogenannte IP-Adressenvergabe im Format IPv4 [Agency, 1981a] bzw. in Zukunft IPv6 [Deering & Hinden, 1998] durch die IANA<sup>42</sup>.

Das sich in Schicht 4 befindliche Transmission Control Protocol wurde 1981 im RFC 793 [Agency, 1981b] festgehalten und dient zum zuverlässigen, verbindungsorientierten und paketvermittelten Datenaustausch in Computernetzwerken [Dargan, 2005].

**Hypertext Transfer Protocol** HTTP ist eine Abkürzung für das Hypertext Transfer Protocol, das von Tim Berners-Lee 1991 zusammen mit HTML (siehe Kapitel 3.1.4) entworfen wurde [Berners-Lee, 1993]. Das Protokoll legt Regeln fest, wie Daten, die für einen HTML Webbrowser entworfen sind<sup>43</sup>, über ein Netzwerk ausgetauscht werden können [Berners-Lee et al., 1996]. HTTP ist der OSI Anwendungsschicht<sup>44</sup> zuzuordnen und ist ein zustandsloses Protokoll.

Um Daten bzw. Ressourcen zu adressieren, bedarf es sogenannter Uniform Resource Identifier, die eine bestimmte Datei im Internet eindeutig identifizieren können. Dies kann eine beliebige Abfolge von Zeichen sein, die dem Standard in RFC 3305 entspricht [Mealling & Denenberg, 2002]. Beschreibt eine URI einen bestimmten Ort an dem eine Datei liegt, zum Beispiel einen Pfad, so nennt sich die URI Uniform Resource Locator. Beschreibt sie dagegen eine Identifizierung, z.B. eine ISBN, wird sie Uniform Resource Name [Mealling & Denenberg, 1994] genannt. Um eine Ressource anzufordern und zu bekommen, erstellt man eine HTTP Anfrage, indem man verschiedene Parameter zuweist. Einige dieser Parameter sind Methodename, Hostadresse, Sprache, Browsertyp und Ressourcepfad<sup>45</sup>. Die Anfrage wird dann an die nächsthöhere Schicht weitergeleitet (z.B. TCP).

---

<sup>38</sup>siehe Kapitel 3.3.1

<sup>39</sup><http://www.ieee802.org/3/>

<sup>40</sup>im deutschen Sprachraum oft als *lokales Datennetz* bezeichnet

<sup>41</sup><http://www.ieee802.org/11/>

<sup>42</sup><http://www.iana.org/>

<sup>43</sup>z.B. formatierter Text, Grafiken oder Sound

<sup>44</sup>siehe Kapitel 3.1.3

<sup>45</sup>siehe <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616-sec3.html>

Ist die Anfrage erfolgreich, bekommt man eine Antwort mit einem Code, der bestimmte Fehler in der Anfrage identifizieren kann, Metainformationen zu Datum, Sprache und Typ des Dateiinhalts. Der Inhalt selbst kann als Text oder im Binärformat vorliegen [Andersson et al., 2006].

### 3.1.4. Darstellungstechniken

Basierend auf den Erläuterungen der vorherigen Unterkapitel, sollen nun die Möglichkeiten der Datenvisualisierung aufgezeigt werden. Nach dem Proposal von Tim Berners-Lee benötigte die angedachte Lösung neben dem Webbrowser und HTTP, Realisierung des Client-Server-Modells, auch eine Dokumentauszeichnungssprache [Berners-Lee, 1993]. Dieser Auszeichnungssprache wurde der Name *Hypertext Markup Language* gegeben. Die Hypertext Markup Language bezieht sich mit der Nennung des *Hypertext* Begriffs bereits auf eine 1965 von Ted Nelson geforderte Verlinkung von Textdokumenten<sup>46</sup>. Ziel dieser Verlinkung ist es, Zugriff auf geografisch unabhängig voneinander verteilte Dokumente durch ein Computernetzwerk, z.B. das Internet, zu erlangen.

Erst nachdem Tim Berners-Lee zum zweiten Mal am CERN arbeitete, wurde das Proposal für die Hypertext Markup Language und deren Möglichkeit zur gegenseitigen Dokumentenverlinkung 1989 begonnen [Berners-Lee, 1993]. HTML baut auf dem 1980 entwickelten SGML Standard<sup>47</sup> auf. Seit 2000 ist die Neustrukturierung von HTML mit der strikteren SGML Teilmenge XML (siehe Kapitel 3.1.5) abgeschlossen und als XHTML (Extensible Hypertext Markup Language) veröffentlicht [W3C, 2000].

Da HTML nur die semantische Struktur eines Textdokuments (erst ab 1993 wurden Bilddaten unterstützt [Berners-Lee, 1993]) beschreibt, ist es mit HTML nur sehr bedingt möglich das Dokument grafisch zu gestalten<sup>48</sup>. Das Einführen der Cascading Style Sheets, kurz CSS, im Jahre 1995 führte zur Behebung dieses Umstands und ermöglichte das Editieren des Dokumentaussehens unabhängig vom Dokumentinhalt [Lie et al., 1998].

Damit sind z.B. mehrere Präsentationsformen ein und des selben Dokumentes möglich. CSS ist eine Beschreibungssprache für strukturierte Dokumente im World Wide Web und durch Menschen les- und editierbar.

“Cascading Style Sheets (CSS) is a style sheet language for the World Wide Web. It describes the presentation (e.g. fonts, colors and spacing) of structured documents. CSS is human readable and writable, and expresses style in common desktop publishing terminology.”[Lie et al., 1998]

Das Verlangen HTML bzw. XHTML Dokumente dynamisch zu verändern, brachte das

---

<sup>46</sup><http://portal.acm.org/citation.cfm?id=806036>

<sup>47</sup>“word processing format to mark or tag semantic information for text content”, ISO 8879:1986

<sup>48</sup>begrenzt auf HTML Headings und Paragraphs <http://www.w3.org/TR/html401/struct/global.html>

sogenannte *JavaScript*<sup>49</sup> hervor. Mit JavaScript kann die HTML Struktur dynamisch ohne das Neuladen des kompletten Dokuments bzw. eines anderen Dokuments verändert werden. JavaScript ermöglicht damit mehr Interaktivität bei der Nutzung von Internetpräsenzen in Webbrowsern<sup>50</sup>. Im Zusammenhang mit der asynchronen Kommunikation via XML (siehe Kapitel 3.1.5) wird die Verwendung von JavaScript auch als *AJAX* abgekürzt. Dabei werden HTTP Anfragen asynchron zum aktuellen Betrachtungszustand des HTML Dokuments getätigt. Die HTTP Antwortdaten modifizieren durch JavaScript direkt die HTML Struktur [Flanagan, 2006].

### 3.1.5. Austauschformate

Um Daten über Computernetzwerke wie das Internet zu übertragen, existieren viele plattform- und implementationsunabhängige Austauschformate. Einige davon sind die Auszeichnungssprache XML, JSON (JavaScript Object Notation), Plain Text ASCII oder auch binäre Formate wie PDF<sup>51</sup> oder TIFF<sup>52</sup>.

Die in dieser Arbeit sehr relevanten Formate XML und JSON sollen hier stärker herausgearbeitet werden.

Die Abkürzung XML steht für Extensible Markup Language und ist seit 1998 im *REC-xml-19980210* als Standard festgelegt<sup>53</sup>. Sie wurde im Jahre 1996 von der XML Working Group (ursprünglicherweise das *SGML Editorial Review Board*) unter der Schirmherrschaft des World Wide Web Consortium entworfen<sup>54</sup>. Mit XML kann man strukturierte Dokumente erstellen, die Daten repräsentieren. Dadurch kommt XML Dokumenten der Name *Datenobjekte* nah. XML ist dabei eine Untermenge bzw. eine stringenter Variante vom in 3.1.4 erwähnten SGML Standard (ISO 8879).

In den Dokumenten werden sogenannte Entitäten<sup>55</sup> erzeugt, die parsbare<sup>56</sup> oder auch nicht parsbare Daten enthalten können. Sind die Daten parsbar, unterteilt sich die Bedeutung des Inhalts in Nutzdaten und beschreibende Daten (sogenanntes *Markup*). Diese beschreibenden Daten können dabei Struktur und Layout der Nutzdaten erklären. XML muss mit einem XML Prozessor verarbeitet werden, der üblicherweise Teil einer Softwareanwendung ist [Vonhoegen, 2009]. Erst dann werden die übertragenen Daten in der Anwendung nutzbar.

---

<sup>49</sup>Sprachkern ECMAScript ECMA 262 <http://www.ecma-international.org/publications/files/ECMA-ST/ECMA-262.pdf>

<sup>50</sup>siehe <http://oreilly.com/ajax/index.html>

<sup>51</sup>ISO 32000-1:2008

<sup>52</sup><http://partners.adobe.com/public/developer/en/tiff/TIFF6.pdf>

<sup>53</sup><http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210>

<sup>54</sup><http://www.w3.org/TR/REC-xml/>

<sup>55</sup>Sinnbegriff für die Existenz eines Objektes

<sup>56</sup>durch einen XML Parser verwertbare Information

Ein weiteres Datenübertragungsformat ist JSON (JavaScript Object Notation). Es ist kompakt und basiert auf dem in Kapitel 3.1.4 bereits erwähnten JavaScript (RFC 4627). JSON ermöglicht durch seine kompaktere Struktur oft einen höheren Nutzdatenanteil. Man spricht auch oft von einem geringeren *Overhead* [Flanagan, 2006]. Aufgrund dieser Tatsache konnte JSON die XML Auszeichnungssprache als Datenaustauschformat in den letzten Jahren stark zurückdrängen. Gerade komplexe Anwendungen, die im Webbrowser laufen und intensiv JavaScript verwenden, profitieren von einer Performanzsteigerung<sup>57</sup>.

### 3.1.6. Dateneingabe mit XForms

Die heutzutage umfassende Verwendung des XML Standards in unzähligen Bereichen des Lebens (z.B. RSS, siehe Kapitel 3.1.7), der Industrie<sup>58</sup> und der Forschung<sup>59</sup> führt dazu, dass sich auch in Zukunft weitere Formate an den Standard halten werden [Vonhoegen, 2009].

Ein Format zur Datenerfassung, das es ermöglicht in Zukunft standardisierte Formulare weltweit zur Verfügung zu stellen, ist XForms. Ziel von XForms ist die plattformunabhängige Eingabe von Daten. Es soll sicher gestellt werden, dass Formulare auf verschiedenen Geräten wie Webbrowser, Mobilfunktelefonen oder auch Fernsehgeräten gleich funktional sind [Vonhoegen, 2009]. Zur Zeit<sup>60</sup> implementieren erst wenige Browser XForms, da mit der Ablehnung des XHTML 2.0 Standards auch XForms vorerst gescheitert war<sup>61</sup>. Der Webbrowser X-Smiles<sup>62</sup> ist fähig XForms zu verarbeiten, gängige Webbrowser wie Mozilla Firefox<sup>63</sup> oder Internet Explorer<sup>64</sup> stellen Plugins zur Verfügung und in Notfällen werden XForms in herkömmliche HTML Formulare, wie z.B. mit Chiba Web 3.0.0b2<sup>65</sup> konvertiert. Zum Verbinden von XForms Formularfeldern werden sogenannte XPath Ausdrücke verwendet [Van der Vlist, 2002].

Xpath<sup>66</sup> ist seit 2007 in der Version XPath 2.0 verfügbar und dient als Sprache zur Abfrage innerhalb von XML Dokumenten. Damit ist sie vergleichbar mit der Sprache SQL und den dazugehörigen relationalen Datenbanken (siehe Kapitel 3.2.6) [Van der Vlist, 2002].

---

<sup>57</sup><http://www.json.org/xml.html>

<sup>58</sup><http://www.oasis-open.org>

<sup>59</sup>z.B. MathML, <http://www.w3.org/Math/>

<sup>60</sup>Stand: Mai 2010

<sup>61</sup>Ende 2009 wurde die Arbeit an XHTML 2.0 eingestellt, <http://www.w3.org/2007/03/XHTML2-WG-charter>

<sup>62</sup><http://www.xsmiles.org/>

<sup>63</sup><http://www.mozilla-europe.org/de/firefox/>

<sup>64</sup><http://www.microsoft.com/germany/windows/internet-explorer/>

<sup>65</sup><http://chiba.sourceforge.net/>

<sup>66</sup><http://www.w3.org/TR/xpath/>

### 3.1.7. Metadaten

Nachdem in den vorherigen zwei Unterkapiteln fundamentale Technologien des Datenaustauschs beschrieben wurden, folgt nun eine Betrachtung auf Basis der semantischen Bedeutung von Daten. Hierbei soll im Besonderen auf die Bedeutung von Metadaten<sup>67</sup> eingegangen werden.

**Begriffsklärung** In der Literatur sind mehrere Beschreibungen des Begriffs Metadaten vertreten. Da sich jedoch alle in einem wesentlichen Kern treffen, möchte ich hier auf [Dargan, 2005] eine Definition verweisen, die meiner Meinung nach sehr treffend ist:

"Metadata can be described as *data about data*. Metadata provides an overview of the kinds of data stored in one or more repositories[...]"

Damit kann man aussagen, dass Metadaten beschreibende Daten über gewisse Nutzdaten sind. Die eigentlichen Daten stellen den Mittelpunkt der Betrachtung dar. Um sie herum existieren Daten, die sie selbst beschreiben.

Als Beispiel kann man ein digitales Bild heranziehen, das als Nutzdaten das Bild als repräsentierte Binärfolge besitzt, dessen Metadaten aber z.B. die Angabe des Ortes oder der Personen auf dem Bild sein können. Der Term kommt ursprünglich aus dem Bereich der Bibliotheken, in denen das Katalogisieren der Bücher nach Autor, Titel oder Erscheinungsjahr Gang und Gebe ist<sup>68</sup>.

**Resource Description Framework** Um Metadaten zu erzeugen und zu speichern bedarf es einer Syntax, um die Frage nach der Art und Weise zu beantworten, wie Metadaten veröffentlicht werden sollen. Eine Lösung dieser Problematik liefert das Resource Description Framework<sup>69</sup>, das nach Tim Berners-Lee als Wegbereiter für die Evolutionsstufe *Web 3.0* bzw. das *Semantic Web* (siehe Kapitel 3.1.8) dienen soll<sup>70</sup>.

RDF versteht sich als Standardmodell zum Datenaustausch- und modellierung im World Wide Web. Als direkter Teil des WWW arbeitet RDF mit den in Kapitel 3.1.3 erläuterten URIs als Identifizierung von Ressourcen. Damit versteht sich RDF ähnlich der klassischen Datenmodellierungstechniken wie UML 2.0 Class Diagrams oder Entity Relationship Diagrams (siehe Kapitel 3.2.3).

Im Grunde genommen stellt RDF die Beziehung zwischen zwei Ressourcen dar, da die URIs als verbindene eindeutige Elemente wirken, wenn die sogenannten *Triple* erzeugt

---

<sup>67</sup>nach [Blumauer & Pellegrini, 2008] als *data about data* benannt

<sup>68</sup><http://archive.ifla.org/II/metadata.htm>

<sup>69</sup>zu deutsch *Ressourcen beschreibendes Rahmenwerk*, <http://www.w3.org/RDF/>

<sup>70</sup><http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=the-semantic-web>

werden. Ein Triple besteht aus einem Subjekt, einem Objekt und einem beziehungsbeschreibenden Prädikat. Zum Beispiel ist ein Hund ein Säugetier. Dabei ist *Hund* das Subjekt, das Wort *ist* stellt die Beziehung dar und das Wort *Säugetier* ist Objekt.

Um dies grafisch darzustellen, benutzt man häufig Graphen, wie in Abbildung 5 zu sehen<sup>71</sup>.



Abbildung 5: Beispiel für RDF Triples [McBride & Brickley, 2004]

In diesem Fall handelt es sich um die Beschreibung der Person Eric Miller. Herr Miller (Subjekt) trägt einen Dokortitel (Prädikat *personalTitle*), besitzt eine Mailboxadresse (Prädikat *mailbox* und Objekt *mailto:em@w3.org*) und ist vom Typ Person (Prädikat *type* und Objekt *Person*). Zu beachten ist, dass zum Großteil URIs als Identifizierung der Ressource genutzt werden.

Bevor man Datenobjekte überträgt, muss man sie serialisieren. Aus diesem Grund gibt es für RDF seit 2004 das Serialisierungsformat RDF/XML<sup>72</sup>. RDF wird heutzutage auch

<sup>71</sup><http://www.w3.org/2001/sw/RDFCore/TR/WD-rdf-primer-20030117/fig1dec16.png>

<sup>72</sup><http://tools.ietf.org/html/rfc3870>

häufig als Werkzeug für Wissensmanagement genutzt<sup>73</sup> (siehe Kapitel 3.2.3). Das recht bekannte und im Jahre 1999 entwickelte Format RSS<sup>74</sup> ist ein Derivat von RDF und dient einer kurzen zusammenfassenden Beschreibung über eine bestimmte Ressource. Die Struktur wird auch hier durch das XML Format beschrieben [Vonhoegen, 2009]. In der Regel wird RSS in einem RSS-Reader<sup>75</sup> genutzt, um sich über bestimmte Änderungen auf Webpräsenzen zu informieren. Die RSS Dateien enthalten Informationen über Titel, URL, Beschreibung, Urheberrechte und Erstellungsdatum der Ressource [Blumauer & Pellegrini, 2008].

**Dublin Core und das Singapore Framework** Ein weiterer Punkt in der Behandlung von Metadaten und der Verknüpfung semantischer Strukturen und Daten ist die Festlegung von Regeln. Nur eine standardisierte semantische Festlegung der Begrifflichkeiten sichert die korrekte Zuordnung [Blumauer & Pellegrini, 2008].

Aus diesem Grunde beschlossen interessierte Industrie- und Forschungsmitarbeiter auf einer WWW-Konferenz im Jahre 1994 für das darauf folgende Jahr eine Konferenz zu halten, auf der sich auf eine bestimmte Grundmenge an Ressourcen beschreibenden Metadaten geeinigt werden sollte. Die Konferenz fand 1995 in Dublin/ Ohio, USA, statt und es wurde die Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) gegründet<sup>76</sup>. Ergebnis dieses Treffens war der Dublin Core Metadaten Standard, der ein Set von 15 Elementen zur Beschreibung von Ressourcen im WWW [ISO, 2009], später adaptiv auch von Museen und Bibliotheken verwendet, zur Verfügung stellt.

Des Weiteren existieren neben den 15 Grundelementen verfeinerte Beschreibungsparameter, die semantische Einordnungen wie z.B. *isPartOf* oder *isReferencedBy* im Beziehungselement zulassen<sup>77</sup>. Die Semantik von Dublin Core ist in den Arbeitsfeldern Bibliothek, Museum, Informatik und verwandten Feldern etabliert<sup>78</sup>. Das in 3.1.7 erwähnte Resource Description Framework kann die Dublin Core Elemente wie in [ISO, 2009] beschrieben, verwenden und somit zu standardisierter Semantik beitragen<sup>79</sup>.

Im August 2007 fand in Singapur eine *International Conference on Dublin Core and Metadata Applications* statt, auf der das *Singapore Framework for Dublin Core Application Profiles*<sup>80</sup> vorgestellt wurde. Dieses Rahmenwerk legt Richtlinien zur Vollständigkeit der Beschreibungen fest, die es ermöglichen sollen, dass per Dublin Core beschriebene Ressourcen wiederverwendbar sind<sup>81</sup>. Damit stellt das Singapore Framework einen

---

<sup>73</sup><http://www.ibm.com/developerworks/library/x-think4/>

<sup>74</sup><http://www.rssboard.org/rss-0-9-0>

<sup>75</sup>eine Art Sammeldienstsoftware für abonnierte Nachrichten

<sup>76</sup><http://dublincore.org/>

<sup>77</sup><http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>

<sup>78</sup><http://dcpapers.dublincore.org/ojs/pubs/article/view/801/797>

<sup>79</sup><http://web.resource.org/rss/1.0/modules/dc/>

<sup>80</sup><http://dublincore.org/documents/singapore-framework/>

<sup>81</sup>deutsche Version verfügbar unter <http://www.kim-forum.org/>

weiteren wichtigen Schritt auf dem Weg zum Semantic Web (siehe Kapitel 3.1.8) dar [Blumauer & Pellegrini, 2008].

**Open Archives Initiative** Mit der Hilfe von Metadatenbeschreibungen und dem Wunsch nach eigenem Veröffentlichen von wissenschaftlichen Schriften entstand im Jahre 2000 die Idee der Open Archive Initiative<sup>82</sup> in Verbindung mit dem *OAI Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH)*. Die OAI sieht ihre Hauptaufgabe darin, Metadatenstandards interoperabel zu machen, um Dokumente und Daten effizient verbreiten zu können [Lagoze & Van de Sompel, 2008]. Publikationen im wissenschaftlichen Bereich waren bis vor nicht allzu langer Zeit auf tausenden von Servern verstreut und kaum auffindbar.

Das OAI-PMH<sup>83</sup> ermöglicht mindestens auf Basis des Dublin Core Datenmodells (siehe vorheriges Kapitel 3.1.7) eine einheitliche Beschreibung einer Publikation. Wird die Publikation öffentlich, so werden nur die Metadaten an verschiedene Service-Provider<sup>84</sup> geliefert, bzw. von Data-Providern zur Verfügung gestellt, so dass das Dokument für Suchanfragen erreichbar ist [Lagoze & Van de Sompel, 2008].

Aktuelle Version des OAI-PMH ist 2.0 vom 14. Juni 2002.

Die OAI hat ihre Wurzeln in der Open-Access-Bewegung, die sich als Ziel gesetzt hat freien Zugang zu wissenschaftlicher Literatur zu gewährleisten<sup>85</sup>.

**Lightweight Information Describing Objects** Im Zusammenhang mit Museen in dieser Arbeit, sollte ein Metadatenformat für Museumsobjekte an dieser Stelle nicht fehlen. Museumdat ist der Name eines Metadatenformats der Fachgruppe Dokumentation des Deutschen Museumsbundes<sup>86</sup> [Hagedorn-Saupe & Saro, 2007]. Es ermöglicht das Sammeln von Kerndaten über Museumsobjekte und lehnt sich an das für Kunstgeschichte entwickelte Format CDWA Lite an<sup>87</sup>. Unter der Leitung des internationalen Museumsbundes ICOM<sup>88</sup> und der Berücksichtigung von Ontologien (siehe Kapitel 3.2.3) arbeiten zur Zeit unter dem Arbeitsgruppentitel *Data Harvesting and Interchange* Forscher an einer Vereinheitlichung von CDWA Lite und Museumdat.

Seit Herbst 2009 existiert daher das gemeinsame Ziel der baldigen Veröffentlichung des *Lightweight Information Describing Objects (LIDO)* Formats, abgelegt als XML Schema (siehe Kapitel 3.2.6).

---

<sup>82</sup><http://www.openarchives.org/>

<sup>83</sup><http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>

<sup>84</sup>bieten die Möglichkeit per Suchanfrage nach wissenschaftlichen Dokumenten zu suchen, die per OAI-PMH bei Data-Providern gefunden wurden

<sup>85</sup><http://www.open-access.net/>

<sup>86</sup><http://www.museumsbund.de>

<sup>87</sup><http://www.getty.edu>

<sup>88</sup><http://icom.museum/>

### 3.1.8. Die Evolution des World Wide Web

Das seit nun fast 20 Jahren existierende World Wide Web wird durch das W3C international vertreten und hat die Vision des *Web for All* und *Web on Everything*.

Das WWW soll für jeden Menschen unabhängig von Ort, Sprache, Herkunft, Hardware oder Software dafür Sorge tragen können, dass alle am WWW Beteiligten Wissen teilen, miteinander kommunizieren und Vertrauen aufbauen können<sup>89</sup>.

**Web 1.0 - Static Web** Wie bereits in Kapiteln vorher beschrieben, war die Geburt des WWW das Jahr 1991. Die Einordnung in die Evolutionsstufe *Web 1.0* ist weder wissenschaftlich noch anderweitig belegt und nur darauf zurückzuführen, dass der Begriff *Web 2.0* von Tim O'Reilly (O'Reilly Media), einem Visionär im WWW Umfeld, medienwirksam auf einer Konferenz im Jahre 2004 geprägt wurde<sup>90</sup>.

Demnach zu folgen sind die 13 Jahre vorher implizit *Web 1.0* zu benennen.

Als Merkmale der ersten 13 Jahre WWW dienen statische Seiten ohne nennenswerte Benutzerinteraktion, ein hoher Grad an privatem gering qualitativen Inhalten und langsamen Datenverbindungen [Kelly, 2005]. Der Aspekt des Konsumierens, der passiven Nutzung wie bei klassischen Medien wie Zeitung, Radio und Fernsehen ist im *Web 1.0* sehr ausgeprägt.

Das aktuelle Portal des Museumsverband Thüringen e.V. wäre von seinen Merkmalen her in diese zeitliche Ära einzuordnen. Aufgabe dieser Diplomarbeit ist es daher indirekt mit der *Web 1.0* Phase abzuschließen.

**Web 2.0 - Social Web** Möchte man den Beginn der Phase des *Web 2.0* datieren, so ist man geneigt folgendes Datum zu wählen: 5. Oktober 2004. Dies ist das Datum der ersten *Web 2.0 Summit* (damals noch *Web 2.0 Conference*<sup>91</sup>) des Geschäftsführers von O'Reilly Media<sup>92</sup>, Tim O'Reilly.

Mit *Web 2.0* werden die letzten 6 Jahre<sup>93</sup> beschrieben, in denen das WWW als Kommunikations- und Interaktionsnetzwerk ausgebaut wurde. Merkmale dieser Phase sind Portale für Millionen von Nutzern, sogenannte Blogs<sup>94</sup>, Text- und Videochats, benutzergenerierte Inhalte (*User Generated Content*), Streaming von Multimediainhalten,

---

<sup>89</sup><http://www.w3.org/Consortium/mission.html>, letzter Zugriff 15. Mai 2010

<sup>90</sup><http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>

<sup>91</sup><http://conferences.oreillynet.com/web2con/>

<sup>92</sup><http://oreilly.com>

<sup>93</sup>2004 bis 2010

<sup>94</sup>Publikationsplattformen einzelner Personen inklusive Feedbackfunktion

dynamische *Rich User Experience* durch die Verwendung von AJAX (siehe Kapitel 3.1.4) und Datenverbindungen schneller als 1.000kbit/s [FAZ.NET, 2006].

Die amerikanische Firma *Google Inc.* und deren Suchmaschine *Google*<sup>95</sup> sind maßgeblich für die Orientierung innerhalb des WWW im *Web 2.0* zuständig, da sie die großen Datenmengen von Millionen Servern durchsuchen und für die Abfragen der Nutzer indexieren<sup>96</sup>. In diesem Zusammenhang sind gerade Social Bookmarking Dienste wie <http://delicious.com> hilfreich, die aufgrund von Tags<sup>97</sup> durch hohe Nutzerzahlen, *Folksonomies* erstellen (siehe Kapitel 3.1.8) [Blumauer & Pellegrini, 2008].

Portale<sup>98</sup> wie z.B. [www.facebook.com](http://www.facebook.com), [www.ebay.de](http://www.ebay.de) oder [www.immobilienscout24.de](http://www.immobilienscout24.de) definieren sich als Sammelpunkt für Menschen gleicher Interessen und Ziele. Sie leben von der hohen ortsunabhängigen Interaktion der Mitglieder untereinander und dienen somit als Service [Bell, 2010]. Die Mitglieder selbst werden Teil des Unternehmens, gestalten und produzieren den Inhalt mit<sup>99</sup>. Mitglieder werden zum *Prosumenten*<sup>100</sup>.

Auch Unternehmen befinden sich seit ein paar Jahren in der Umstrukturierung ihrer internen und externen Kommunikation und stellen für Mitarbeiter und Kunden Portal-funktionen zur Verfügung [IAO et al., 2007].

Diese Arbeit beschäftigt sich mit Funktionen für ein Museumsportal und soll die Konzeption für ein solches liefern.

**Web 3.0 - Semantic Web** Spricht man vom *Web 3.0* erwartet man die Existenz vom *Web 2.0*. Da jedoch keine der Bezeichnungen einer echten Definition entspricht, bleibt auch für die Begrifflichkeit des *Web 3.0* nur eine Einordnung des WWW in eine Zeitachse mit Merkmalen, die diese Phase von den anderen Phasen unterscheidet.

Nach <http://www.labnol.org/internet/web-3-concepts-explained/8908/><sup>101</sup> und im Zusammenhang mit Tim Berners-Lees Rede im Mai 2001 ist das *Web 3.0* das Semantic Web.

The Semantic Web is not a separate Web but an extension of the current one, in which information is given well-defined meaning, better enabling computers and people to work in cooperation. The first steps in weaving the Semantic Web into the structure of the existing Web are already under way.

---

<sup>95</sup>[www.google.com](http://www.google.com)

<sup>96</sup><http://www.google.com/technology/pigeonrank.html>

<sup>97</sup>einer Art Kategoriensystem, jedoch kann ein Objekt mehreren Kategorien angehören

<sup>98</sup>zentraler Zugang zu mehreren Diensten und Ressourcen im WWW

<sup>99</sup><http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>

<sup>100</sup>Konsument + Produzent = Prosument

<sup>101</sup>einem Vergleich der drei Web X.0 Begriffe

In the near future, these developments will usher in significant new functionality as machines become much better able to process and *understand* the data that they merely display at present<sup>102</sup> [Berners-Lee, 2000].

Was ist Semantik? - Neumüller beschreibt Semantik im Jahre 2001:

Semantics is the study of meaning. As used by Charles Morris, that branch of semiotics devoted to studying the relationship between signs and their objects [Neumüller, 2001].

Es ist also festzuhalten, dass Semantik die Lehre des Sinns ist, Semiotik jedoch Bedeutung und Sinn grundsätzlich unterscheidet.

Nach Charles S. Peirce [Peirce, 1991] gibt es eine triadische Struktur zwischen dem Zeichen, dem bezeichneten Gegenstand und dem Interpreten. John F. Sowa [Sowa, 1983] fordert daher z.B. dass das Semantic Web eigentlich *Semiotic Web* heißen müsste.

Berners-Lee versteht unter dem Semantic Web die Transformation der Informationstechnologie in eine Wissenstechnologie. Mit Hilfe der Werkzeuge RDF und OWL<sup>103</sup>, sollen spezifische Domänenontologien (mehr in Kapitel 3.2.3) entstehen. Der Vorteil dieser Ontologien ergibt sich aus der maschinenverarbeitenden impliziten Schlussfolgerung von Sinnzusammenhängen [Blumauer & Pellegrini, 2008].

Damit wäre zum Beispiel mit der graphbasierten Abfragesprache SparQL<sup>104</sup> ein Frage-Antwort-Mechanismus möglich, der einem *Wer war 1901 der Präsident der USA?* beantwortet. Vorausgesetzt der Name der Person *Theodore Roosevelt* wurde per RDF mit den Attributen *Beruf*, *Lebenszeit* und *Nationalität* versehen<sup>105</sup>.

Abbildung 6 soll zeigen, wie aus den genannten Komponenten das Semantic Web bzw. hier der *Semantic Web Stack*, wird.

Das Princeton College<sup>106</sup> sieht aktuelle *Web 2.0* Technologien wie <http://delicious.com/> als hervorragende Grundlage für Ontologien.

Die heutige Forschung im Feld Semantic Web arbeitet intensiv mit der Bedeutungslehre, also den Kultur- und Geisteswissenschaften, zusammen [Blumauer & Pellegrini, 2008].

Weiterer Aspekt des Semantic Webs ist Interoperabilität, die durch offene Standards wie das SOA Protokoll<sup>107</sup> und Web Services sichergestellt werden soll (siehe dazu Kapitel 3.3.3).

---

<sup>102</sup><http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=the-semantic-web>

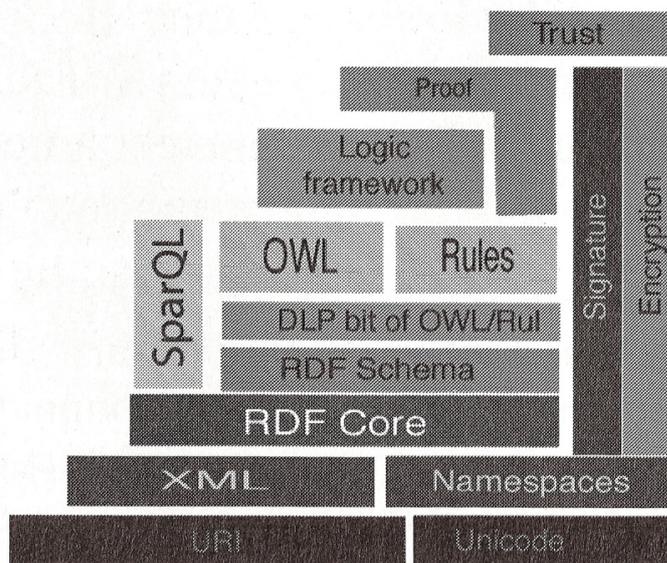
<sup>103</sup><http://www.w3.org/TR/2002/WD-owl-guide-20021104/>

<sup>104</sup><http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>

<sup>105</sup>bzw. getaggt

<sup>106</sup><http://wordnet.princeton.edu/>

<sup>107</sup><http://tools.ietf.org/html/rfc3288>



Semantic Web Stack 2005 (Tim Berners-Lee)

<http://www.w3.org/2002/Talks/04-sweb/slide12-0.html>

Abbildung 6: Semantic Web Stack, Abbildung aus [Blumauer & Pellegrini, 2008]

Die Bundesnetzagentur versteigert zur Zeit<sup>108</sup> Lizenzen für das 4G Mobilfunknetz<sup>109</sup>. Die Entwicklung von High-Speed-Verbindungen zu mobilen Endgeräten wird Hand in Hand mit der Entwicklung hin zum Semantic Web verlaufen, um das prognostizierte Ziel Berners-Lees zu erreichen: *Web for All* und *Web on Everything*.

### 3.1.9. Zusammenfassung

Dieses Kapitel erläuterte die Entwicklung des World Wide Web in den letzten 19 Jahren. Es verdeutlicht die technischen Grundlagen der Kommunikation z.B. das OSI Schichtenmodell (Kapitel 3.1.3), sowie das für das WWW einzigartige HTTP (Kapitel 3.1.3). Von den Anfängen der statischen HTML Textdateiübertragung und den ersten Webbrowsern, über die interaktionsstarke multimediale *Web 2.0* Ära, hin zu der semantischen Vernetzung von morgen mittels Metadaten, soll dies vor allem Eines zeigen: Portale als Service zur Vernetzung von Menschen gleicher Ziele zu nutzen und das sinnhafte *taggen* von Inhalten mit Metadaten, sind die Aufgaben unserer Zeit, um die nächste Phase des WWW, das *Web 3.0*, einzuleiten.

<sup>108</sup>Mai 2010

<sup>109</sup><http://www.bundesnetzagentur.de/>

In Bezug auf das Museumsportal Thüringen bedeutet dies, sich von Web 1.0 Elementen, hin zu Web 2.0 Elementen zu bewegen. Aspekte des Web 3.0 innerhalb der nächsten Jahre umzusetzen, würde dem Thüringer Portal sogar einen technologischen Vorsprung ermöglichen.

## 3.2. Der Softwarelebenszyklus

Durch die Aufgabenstellung dieser Diplomarbeit<sup>110</sup> *Konzeption und Entwicklung eines Content Management Systems für Museumsportaldaten* ergibt sich das Bedürfnis nach einer standardisierten Vorgehensweise zum Erreichen dieses Ziels.

Ein Content Management System (näher erläutert in 3.2.4) ist eine Software, die es erlaubt digitale multimediale Inhalte zu pflegen. Das können Texte, Bilder, Videos oder auch Musikstücke sein. Umgangssprachlich wird auch der Begriff *Redaktionssystem* als Synonym für ein CMS benutzt<sup>111</sup> [Christ, 2003].

*Museumsportaldaten* hingegen ist ein zusammengesetztes Wort aus *Museum*, *Portal* und *Daten*. Dies sind demnach Daten, die in einem Portal für Museen verwendet werden sollen. In Anbetracht der Auseinandersetzung mit Museumsportaldaten bedarf es einer Modellierung der Begriffswelt eines Museums bzw. dessen Plural, mehrerer Museen. Datenmodellierung und Softwareentwicklung sind beides Aspekte des sogenannten *Softwarelebenszyklus*. Das ingenieurhafte Vorgehen nach dem *Usability Engineering Lifecycle* von Deborah J. Mayhew [Mayhew, 1999] und dem *Object-Oriented Software Engineering Lifecycle* von Ivar Jacobson [Jacobson, 1992] sollen Grundlage für ein erfolgreiches Abschließen dieser Arbeit sein.

Der Softwarelebenszyklus gliedert sich in folgende Unterkapitel Organisations- und Prozessanalyse, Anforderungsanalyse, Lastenhefterstellung, Softwareauswahl, Pflichtenheft, Umsetzung und Testen.

### 3.2.1. Organisations- und Prozessanalyse

Bei der Organisations- und Prozessanalyse nach Mayhew handelt es sich um das Erlangen eines tieferen Verständnisses über den behandelten Fachbereich. Soll eine Software eine geschäftsbegleitende und -unterstützende Funktion erhalten und bieten, so muss sie die Prozesse des Unternehmens oder der Einrichtung abbilden können. Kann sie das nicht leisten, werden wertvolle Ressourcen verschwendet, indem die Software versucht

---

<sup>110</sup>siehe Kapitel 1.2

<sup>111</sup><http://www.itwissen.info/definition/lexikon/content-management-system-CMS-Content-Managementssystem.html>

die Arbeitsweise der Menschen die sie benutzen, zu verändern. Eine erfolgreiche Einführung und Nutzung von Software lässt sich stets darauf zurückführen, ob die Software es ermöglicht den Arbeitsablauf von Menschen effizienter zu gestalten [Mayhew, 1999].

Möchte man dies erreichen, ist es nach Mayhew notwendig folgende Fragen beantworten zu können:

1. **Wer** soll die Software später benutzen? - Dies soll nach Mayhew mit sogenannten *User Profiles* beantwortet werden.
2. **Wie** ist der Kontext der Software innerhalb des Unternehmens? - Mit dieser Frage beschäftigt sich die *Contextual Task Analysis* [Mayhew, 1999, Jacobson, 1992].

Bei der Suche nach den zukünftigen Anwendern der Software sollte man alle Hilfsmittel, die einem zur Verfügung stehen, nutzen. Hier gilt es mittels Literatur, Fachgesprächen, Statistiken und Fragebögen herauszubekommen welches Alter, welchen Bildungsstand, welche Gewohnheiten, welches Vokabular und welche persönliche Einstellung und Erfahrung im Zusammenhang mit Computern bei den späteren Nutzern existiert [Mayhew, 1999].

Die *Contextual Task Analysis* sieht vor, dass man sich das Geschäftsfeld und die Prozesse aneignen muss, um sie in der späteren Software abbilden zu können. Dabei soll ein Einblick in die Arbeits- und Begriffswelt des Unternehmens gewährleistet werden. Es gilt Hierarchien und Strukturen herauszufinden. Fachgespräche, ein Besuch vor Ort, Literatur und Presseartikel sind hier nützliche Quellen<sup>112</sup> [Mayhew, 1999, Jacobson, 1992].

### 3.2.2. Requirements Gathering

Hat man die nötigen Informationen zusammen, die das Unternehmen und seine Strukturen darstellen, muss man sich mit den Problemen und Wünschen des Auftraggebers beschäftigen. Eine intensive Untersuchung der Bedürfnisse und Anforderungen an die Software führt zum in OOSE verwendeten Begriff *Requirements Model*, das ein Produkt des Requirements Gathering<sup>113</sup> ist.

Um Anforderungen zu erheben, gibt es mehrere Wege. Zum einen kann der Auftraggeber dem Auftragnehmer bereits eine detaillierte Beschreibung seiner Wünsche vorlegen [Teich et al., 2008], zum anderen kann der Auftragnehmer durch eine Marktanalyse der Konkurrenz Defizite der aktuellen Situation innerhalb des Unternehmens herauskristalisieren.

---

<sup>112</sup><http://www.usabilityfirst.com/usability-methods/contextual-task-analysis/>

<sup>113</sup>zu deutsch *Anforderungserhebung*

Mit Methoden der empirischen Sozialforschung, zum Beispiel Experteninterviews, kann zusätzlich ein tiefer Einblick in die Probleme und Bedürfnisse gewonnen werden. Hierbei handelt es sich um intensive Gespräche zwischen Mitarbeitern und Auftragnehmern, so dass Zusammenhänge zwischen Problemen und deren Ursachen klar werden [Bortz & Döring, 2006, Kromrey, 1980].

**Markt- und Webanalyse** Eine Marktanalyse sichert den aktuellen Bezug des Unternehmens bzw. des Produkts im Vergleich zu seiner Konkurrenz. Man spricht auch häufig von einer *IST-Aufnahme*, indem man Merkmale des eigenen Produktes mit Produkten anderer Hersteller vergleicht. Einerseits lassen sich so effektiv Defizite aufdecken, andererseits fördert die Marktanalyse die konkrete Formulierung von Zielen, also dem *SOLL-Zustand* bei der Inbetriebnahme der Software [Teich et al., 2008].

Marktanalysen, auch als Synonym für *Marktforschung* verwendet [Lauer, 2008], werden je nach Komplexität von spezifischen Unternehmen durchgeführt und sind gerade für innovationsgetriebene Sektoren wichtig. Eine ausgiebige Marktanalyse lässt deshalb auch Rückschlüsse auf die Erfolgchancen des zu entwerfenden Produktes zu und zeigt Möglichkeiten zur Marktpositionierung auf [Magerl, 2007].

Im Zusammenhang mit Webpräsenzen, kann man Marktanalysen auch als *Web-Analytics* bzw. *Webanalysen* bezeichnen [Hassler, 2008].

**Methoden empirischer Sozialforschung** Um tiefgreifende Informationen aus einer Domäne zu erlangen, die dem Auftragnehmer fremd ist, können Daten durch die sogenannten *Methoden der empirischen Sozialforschung* erhoben werden. Dabei handelt es sich um einen Katalog verschiedenster Methoden, die jeweils ihre Anwendung abhängig des angestrebten Zwecks finden. Einige der Varianten, der sich Sozialwissenschaftler bedienen, sollen hier genannt sein: *Beobachtung*, *Experiment* oder das *Interview* [Bortz & Döring, 2006].

Genau genommen sind die genannten Verfahren eher dem *qualitativen Forschungszweig* der Sozialwissenschaften zuzuschreiben. Qualitative Datengewinnung wird zumeist als im Verhältnis zu *quantitativen Methoden* tiefergehend bezeichnet, da sie Sinnstrukturen aufzeigen kann. Quantitative Methoden wie *Telefonbefragung*, *Fragebogenverteilung* oder *Inhaltsanalyse* dienen nicht der Sinnstrukturergewinnung, sondern basieren auf empirischen Schlussfolgerungen anhand von Statistiken einer für den Anwendungsfall repräsentativen Stichprobe [Kromrey, 1980].

### 3.2.3. Analysis Model und Lastenheft

Nachdem das Requirements Gathering abgeschlossen ist, besitzt man einen großen Pool an Wünschen, Forderungen und Problembeschreibungen. Diesen Pool zu ordnen, zu

strukturieren und zu bewerten, ist Aufgabe der Erstellung des Anforderungskatalogs<sup>114</sup> [Jacobson, 1992].

Der Anforderungskatalog enthält alle nötigen Informationen, die ein potentieller Auftragnehmer benötigt, um den Auftrag abzuarbeiten. Üblicherweise fließt der Anforderungskatalog direkt in das *Lastenheft* ein, das ein Betrieb oder eine Institution zur Ausschreibung eines Projektes veröffentlicht [Teich et al., 2008].

Nach *DIN 69901-5* [Braehmer, 2005] beschreibt das Lastenheft

die vom Auftraggeber festgelegte Gesamtheit der Forderungen an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers innerhalb eines Auftrages.

Das Lastenheft kann zum besseren Verständnis mit Grafiken und Diagrammen versehen werden. Ein Standard nach *ISO/IEC 19501:2005*<sup>115</sup> ist die *Unified Modeling Language*<sup>116</sup>.

**Unified Modeling Language** UML ist eine standardisierte Modellierungssprache im Bereich der Softwareentwicklung. Hersteller und Verwalter des Standards ist die Object Management Group<sup>117</sup> [Oestereich, 2002].

Zur Anreicherung der schriftlichen Spezifikationen von Softwareprojekten kann UML dazu dienen, Zusammenhänge zwischen Modulen und teilnehmenden Prozessen klar zu stellen. Aus diesem Grunde besteht UML ausschließlich aus grafischen Modellen.

Die starke Objektorientierung<sup>118</sup> macht UML zu einem Werkzeug, das mit der objektorientierten Softwareentwicklung eng verbunden ist. Architekturen, Klassen, Aktivitäten, Prozesse und Akteure lassen sich grafisch abbilden und fördern damit die Projektkommunikation und -dokumentation [Pilone, 2006].

UML in der Version 1 wurde 1997 zum ersten Mal als Proposal veröffentlicht<sup>119</sup>.

Heute, 13 Jahre später, beherbergt UML in der offiziellen Version 2.2, 14 Arten von Diagrammen, die sich jeweils in Struktur- oder Verhaltensdiagramme einordnen lassen. Ein Verhaltensdiagramm ist z.B. das *Use Case Diagram*, das dazu dient, Anwendungsfälle der Software festzuhalten [Pilone, 2006].

---

<sup>114</sup>OOSE bezeichnet dies als Analysis Model

<sup>115</sup>in der Version 2.3 Beta, Stand 15. Mai 2010

<sup>116</sup>siehe Kapitel 3.2.3

<sup>117</sup><http://www.omg.org/>

<sup>118</sup>siehe auch [Jacobson, 1992]

<sup>119</sup><http://www.gisdevelopment.net/proceedings/gita/2002/system/gita2002063.asp>

**Wissensrepräsentation** Um Wissen und Strukturen modellieren zu können, existieren neben UML weitere Werkzeuge. Man spricht hier von *Wissensrepräsentation*.

Der Modellierung von Wissen kommt gerade im Zusammenhang mit dem Semantic Web (wie in Kapitel 3.1.8 besprochen) und der Datenmodellierung hohe Bedeutung zu. Der Wissensmodellierung in der Informationstechnologie kommt seit geraumer Zeit eine durchgehende Beachtung zu<sup>120</sup>, da gerade die IT-Branche, wie kaum ein anderer Industriezweig mit der Modellierung von Informationen arbeiten muss.

So wie Programmiersprachen formale Sprachen<sup>121</sup> sind, so werden auch für die Modellierung von Wissen Sprachen entwickelt. Diese Sprachen sollen helfen Wissen ordnen und organisieren zu können [Brachman, 1985].

Beispiele für Sprachen und Standards, die Wissen repräsentieren können, sind *Web Ontology Language*, *Topic Maps*<sup>122</sup>, *Knowledge Modeling and Description Language*<sup>123</sup> oder auch das *Resource Description Framework Schema* (siehe Kapitel 3.1.7).

Je nach Art und Sprache kann das Modell eher flache oder tieferegreifende Sinnzusammenhänge verdeutlichen. Eine Klassifizierung ergibt sich daher aus [Blumauer & Pellegrini, 2008], die folgende semantische Reichhaltigkeit aufzeigt.

1. Glossar
2. Folksonomy<sup>124</sup>
3. Taxonomie<sup>125</sup>
4. Thesaurus<sup>126</sup>
5. Topic Maps
6. Ontologie

Abbildung 7 auf Seite 38 stellt die einzelnen Stufen der Mächtigkeit noch einmal als Graph dar.

---

<sup>120</sup>siehe [Brachman, 1985]

<sup>121</sup>Wortschatz, der nach einem vorgegebenen Alphabet erzeugt werden kann, es gibt endliche und unendliche Wortschätze

<sup>122</sup>ISO/IEC 13250, <http://www1.y12.doe.gov/capabilities/sgml/sc34/document/0129.pdf>

<sup>123</sup><http://www.k-modeler.de/>

<sup>124</sup>siehe Tags im *Web 2.0*, Kapitel 3.1.8

<sup>125</sup>die Klassifizierung von Objekten anhand von Kriterien [Koschnick, 1984]

<sup>126</sup>übersetzt *Wortnetz*, bekanntester Vertreter ist das *Oxford Paperback Dictionary* [Dictionaries, 2009]

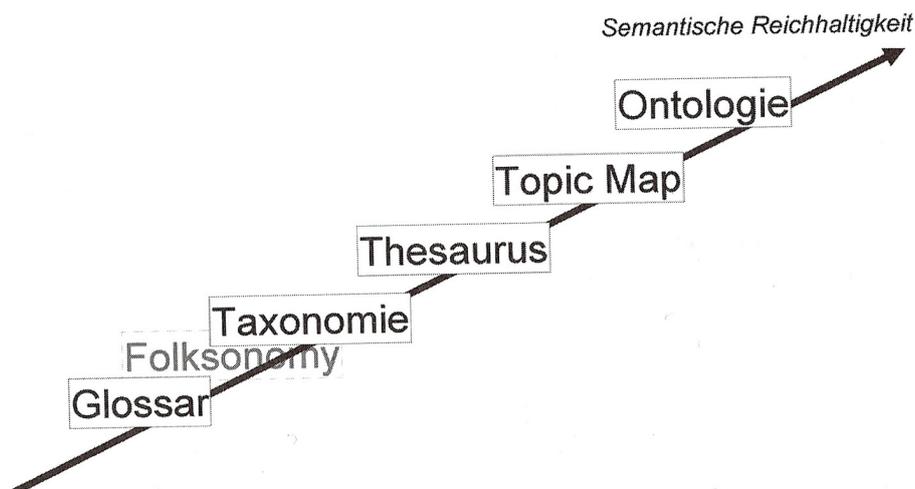


Abbildung 7: Die semantische Treppe nach [Blumauer & Pellegrini, 2008]

### 3.2.4. Softwareauswahl

Wie auf Seite 39 in Abbildung 8 von Teich [Teich et al., 2008] zu sehen, erfolgt nach erfolgreicher Lastenhefterstellung, optional eine Softwareauswahl. Dieses Unterkapitel soll die markanten und wichtigen Aspekte bei der Softwareauswahl erörtern und Begründungen liefern, ab wann die Auswahl einer bereits existierenden Softwarelösung gerechtfertigt ist.

**Begriffsklärung** Der Name *Softwareauswahl* ist zurückzuführen auf eine gerichtete kriterienbasierte Auswahl von Softwaresystemen anhand der vorliegenden Lastenheftspezifikation.

1984 wurde durch die UBK GmbH die *ePAVOS Methode*<sup>127</sup> eingeführt, die sich als *Internetbasierte Prozessorientierte Auswahl Von Standard-Anwendungssystemen* [Teich et al., 2008] definiert.

Der Prozess der Softwareauswahl basiert auf fundierter Argumentation, welche Standardsoftware am Markt für die Anforderungen aus dem Lastenheft genutzt werden soll. Des Weiteren berücksichtigt die Methode, dass vielleicht kein Kandidat gefunden wird. Dies erfordert eine Entwicklung der Software von Grund auf und ist meistens umfangreicher und kostenintensiver [Teich et al., 2008].

Aufgrund von Kriterien und gewichteten Parametern analysiert man den Markt der Softwarelösungen, bildet Ausschlussargumente und stellt zum Schluss wenige Produkte

<sup>127</sup>detaillierte Beschreibung in [Teich et al., 2004]

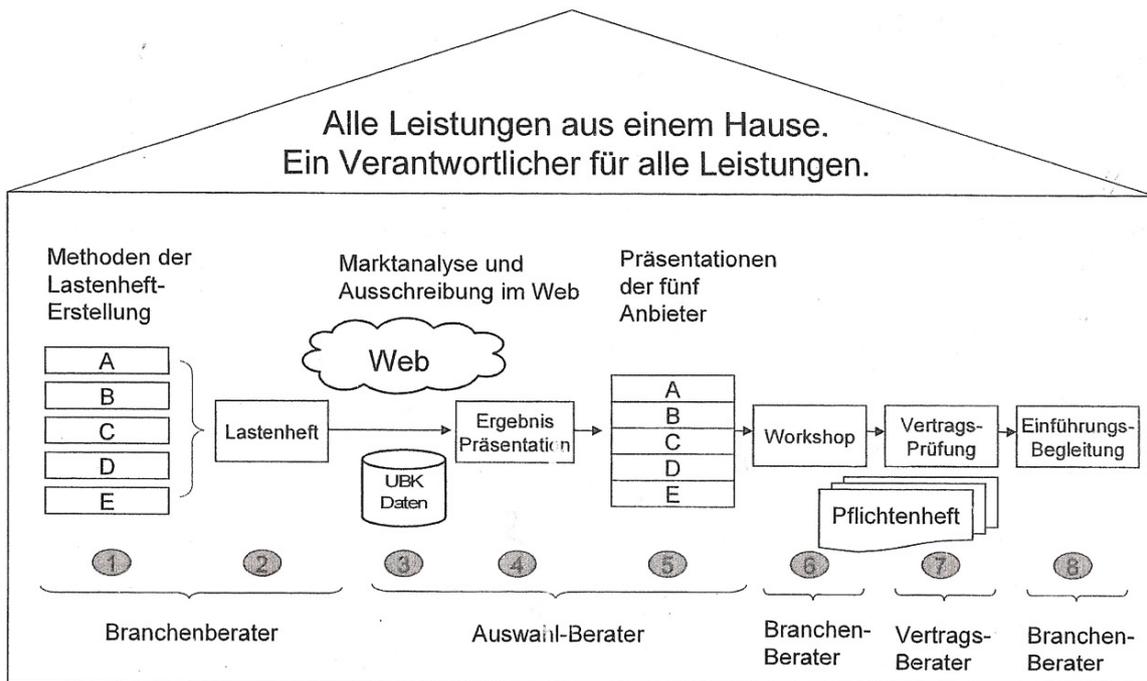


Abbildung 8: Der Ablauf der Softwareauswahl nach [Teich et al., 2008]

detailliert gegenüber, so dass der Auftraggeber sich für einen Kandidaten entscheiden kann [Teich et al., 2008]. Infolge der Aufgabenstellung dieser Arbeit würde es sich bei den Softwarelösungskandidaten um *Content Management Systeme* handeln müssen.

**Web Content Management System** Wie bereits im aktuellen Kapitel beschrieben, ist ein Content Management System (CMS) ein *Redaktionssystem* mit dem redaktionell tätige Mitarbeiter digitale Inhalte verwalten können. Ein Rechteverwaltungssystem sorgt für die nötige Trennung hierarchieabhängiger Mitarbeiterfunktionen.

Basiert ein CMS auf Webbrowsertechnologien und ist es auch nur für das WWW ausgelegt, spricht keine plattformabhängige Software<sup>128</sup>, nennt man es auch *Web Content Management System* (WCM).

**Enterprise Content Management System** In den letzten Jahren hat der Grad an Intranetanwendungen<sup>129</sup> in Unternehmen stark zugenommen. Intranetanwendungen sind unternehmensweite Softwarelösungen, die die Kommunikation und den Datenaustausch

<sup>128</sup>plattformabhängige Software ist von einer bestimmten Computerarchitektur oder Betriebssystem abhängig

<sup>129</sup>siehe [Silicon, 2009] für ausführlichere Information

der Mitarbeiter verbessern. Starker Fokus liegt dabei auf der Geschäftsprozessoptimierung. Die Bereitstellung von Dokumenten, das Erfassen von Daten und die direkte Kommunikation untereinander sollen dies bewerkstelligen [Wellmann, 2002].

Kombiniert man Intranetfunktionen mit den beschriebenen Merkmalen von WCM<sup>130</sup> erhält man das durch die *Association for Information and Image Management*<sup>131</sup> definierte Akronym ECM, das für *Enterprise Content Management System* steht. Mit einem ECM ist die Erfassung, Verwaltung, Speicherung, Bewahrung und Bereitstellung von Inhalten und Dokumenten zur geschäftsinternen Prozessoptimierung intern wie extern möglich.

**Content Management System Parameter** Möchte man eine Auswahl an geeigneten WCM bzw. ECM treffen, so bedarf es einer Entscheidungsgrundlage. Diese Grundlage muss es ermöglichen Kandidaten zu sammeln und miteinander vergleichbar zu machen. Parameter zur Softwarebeschreibung und deren Ausprägungen sind daher essentiell und eignen sich, um WCM oder ECM tabellarisch zu prüfen.

Das Consultingunternehmen *Hartman Communicatie* <http://tools.hartman-communicatie.nl/>, sowie die Organisation und Firma *Plain Black Corporation*<sup>132</sup> haben über mehrere Jahre ein System zur Kategorisierung und Einordnung von WCM und ECM entwickelt und analysieren zum Beispiel folgenden Auszug an Parametern:

1. Auf welchem Anwendungsserver läuft das System?
2. Welche Programmiersprache verwendet das System?
3. Welche Kosten fallen an?
4. Welche Schnittstellen bietet das System?
5. Wie erweiterbar ist das System?
6. Wie wird die Wartung des Systems bewerkstelligt?
7. Gibt es eine Versionierung der Inhalte?
8. ..

Anhand dieser und weiterer über hundert anderer Fragen<sup>133</sup>, können WCM und ECM miteinander verglichen werden.

---

<sup>130</sup>siehe zweiter Absatz in Kapitel 3.2.4

<sup>131</sup><http://www.aiim.org/>

<sup>132</sup>verantwortlich für die Software *CMS-Matrix* <http://www.cmsmatrix.org/>

<sup>133</sup>siehe Praxiskapitel über die Umsetzung der Museumsportalsoftware

### 3.2.5. Design Model und Pflichtenheft

Nach der Softwareauswahl bzw. auch bei einer Entscheidung für einen kompletten Neuentwurf der Software ist nach *DIN 69901-5* [Braehmer, 2005] der nächste Schritt das Pflichtenheft. Ivar Jacobson in OOSE benennt diese Phase des Softwarelebenszyklus *Design Model*.

Nach [Teich et al., 2008] ist das Pflichtenheft die Antwort des Auftragnehmers auf die Ausschreibung des Auftraggebers. Es beinhaltet die nach *DIN 69901-5*

vom Auftragnehmer erarbeiteten Realisierungsvorgaben aufgrund der Umsetzung des vom Auftraggeber vorgegebenen Lastenhefts.

Wird das Pflichtenheft vom Auftraggeber abgenommen, ergibt sich dadurch die Vertragsgrundlage zur Erfüllung der abzuliefernden Zielleistungen des Auftragnehmers. Es enthält zum Beispiel Angaben zu Betriebsbedingungen, Qualitätsanforderungen, Benutzeroberflächen, der Hard- und Software von Server und Client oder auch ein Register zum Nachschlagen von Fachbegriffen [Teich et al., 2008].

### 3.2.6. Implementation Model

Beim Abschluss der Phase des Pflichtenhefts beginnt die Phase der Umsetzung oder nach Jacobson das *Implementation Model*. Diese Phase beinhaltet den kompletten iterativen Produktionsprozess der Softwareherstellung, begonnen bei der Modellierung der Daten, über das Programmieren, hin zum Testen und der Abnahme durch den Kunden [Jacobson, 1992].

**Datenmodellierung** Bevor mit dem Programmieren der Software begonnen werden kann, müssen die Objekte und ihre Beziehungen zueinander modelliert werden [Oestereich, 2002]. Typischerweise nutzt man dazu in der Softwareentwicklung Modellierungswerkzeuge wie z.B. UML Class Diagramme [Pilone, 2006], Entity-Relationship-Diagramme<sup>134</sup> oder auch IDEF1X<sup>135</sup>. Dies sind grafische Möglichkeiten, um Datenmodelle darzustellen.

Sinn dieser Modelle ist es, die domänenspezifischen Beziehungen der Objekte zueinander abzubilden, so dass das Datenmodell die semantische Struktur darstellt (siehe dazu Kapitel 3.2.3 Topic Maps).

Heutzutage gibt es weitverbreitete Werkzeuge, die ein Datenmodell in ein relationales Datenbankschema transformieren können. Der Vorteil dieser Methode ist das Umgehen

---

<sup>134</sup>zu deutsch *Gegenstands-Beziehungs-Modell*

<sup>135</sup>Modellierungssprache der US Air Force Initiative *Integrated computer-aided manufacturing*

der Problematik, dass relationale Datenbanken wie z.B. Oracle MySQL<sup>136</sup>, IBM DB2<sup>137</sup> oder auch Microsoft SQL Server<sup>138</sup> auf Tabellenstrukturen basieren, Datenmodelle aber objektbasiert arbeiten.

Eine weitere Methode zur Modellierung einer Domäne ist das *XML Schema* (kurz XSD). Seit 2001 ist XML Schema ein Vorschlag die veraltete *Document Type Definition* (kurz DTD) von XML Dokumenten abzulösen [Van der Vlist, 2002].

DTDs legen Regeln für Dokumente wie z.B. XML Instanzen fest. Dabei wird bestimmt, inwieweit Elemente oder Attribute auftreten dürfen, welchen Datentyp sie besitzen und welche Verschachtelung stattfinden darf. Zum Beispiel gibt es für die verschiedenen Versionen von HTML (HTML 2, HTML 4.01, XHTML 1.0 etc.) die dazugehörigen Regulierungen durch DTDs<sup>139</sup>.

XML Schema ist komplexer und leistungsfähiger als DTD, da die XML Struktur präziser beschrieben werden kann. Es werden übliche Datentypen unterstützt, die aus Programmiersprachen wie *String*, *Integer* oder *Boolean* bekannt sind. Zudem besitzt XSD die Fähigkeit Namensräume zu importieren. Namensräume wirken wie Pakete in Programmiersprachen und ermöglichen *XSD Mash Ups*<sup>140</sup> [Van der Vlist, 2002].

XSDs lassen sich bei Bedarf auch in ein Datenbankschema transformieren. Im Zusammenhang mit den in Kapitel 3.1.6 erklärten *XForms* kann man XSDs zudem als Validierungsmechanismus für XML Daten nutzen. Damit eignen sich XSDs in Verbindung mit XForms sehr gut um strukturierte Daten in ein WCM oder ECM aufzunehmen [Vonhoegen, 2009].

**Umsetzung** Ist die Modellierung abgeschlossen, beginnt das Programmieren der Anwendung. Dieser Schritt wird auch *Implementierung* genannt und ist ein iterativer Teil des Softwarelebenszyklus [Mayhew, 1999, Jacobson, 1992].

In dieser Phase ist das anfängliche Vorgehen von Prototypen, das weitere Vorgehen jedoch von Optimierung und Vervollständigung geprägt. Modul-, Integrations- und Systemtests gehören zur Tagesordnung und münden im finalen Akzeptanztest, der das Lastenheft voll erfüllt [Jacobson, 1992].

**Abnahme und Einführung** Nach [Teich et al., 2008] findet nach dem Akzeptanztest, die Abnahme und Einführung des Produktes statt. Hierbei wird geprüft, ob die verhandelten Leistungen erfüllt und die Ziele erreicht worden sind. Eine Begleitung bei der

---

<sup>136</sup><http://www.mysql.com/>

<sup>137</sup><http://www-01.ibm.com/software/data/db2/>, letzter Zugriff 21. Mai 2010

<sup>138</sup><http://www.microsoft.com/germany/sql/2008/default.mspx>, letzter Zugriff 21. Mai 2010

<sup>139</sup><http://www.w3.org/> veröffentlicht alle DTDs auf ihrer Seite, Stand 21. Mai 2010

<sup>140</sup> *Verschachtelung mehrerer Objekteigenschaften in ein neues Objekt*

Schulung des Personals, also den Nutzern der neuen Software, sollte zur Einführung des Systems erfolgen.

Pflege und Wartung des Systems wird nach Teich [Teich et al., 2008] in den ersten Monaten sehr oft garantiert, muss vom Auftraggeber danach ggf. hinzugekauft werden. Die weitverbreitete Bezeichnung in der Industrie dafür ist *Service-Level-Agreement* [Ellis & Käuferstein, 2003].

### 3.2.7. Zusammenfassung

Dieses Kapitel sollte den Softwarelebenszyklus nach Mayhew und OOSE erläutern. Von der ersten Idee, über die Anforderungsbestimmung, das Lasten- und Pflichtenheft, bis hin zur getesteten Software und deren Abnahme ist es ein weiter Weg. Diesen Weg effektiv zu gehen ist die tägliche Aufgabe aller Softwareproduzenten.

Das neue Museumsportal für Thüringen wurde stark anhand von OOSE entwickelt und befindet sich im Juni 2010 durch den iterativen Entwicklungsverlauf bereits im *Alpha* Stadium.

## 3.3. Technische Gremien und Standards

Das letzte Grundlagenkapitel befasst sich mit den Organisationen und Institutionen, die den technischen Fortschritt begleiten und steuern. Sie sind zuständig für Standards, Lizenzpolitik und wissenschaftliche Kommunikation der internationalen Forschungs- gemeinde [Dargan, 2005].

### 3.3.1. Organisationen

Zuerst sei die wichtigste Institution für internationale technische Standards genannt: Die **ISO**, *The International Organization for Standardization*. Sie wurde 1947 gegründet<sup>141</sup>, hat Mitglieder aus über 161 Ländern der Erde und gilt im Zusammenhang mit *IEC* und *ITU* als Vorreiter für Standards in der Computerindustrie.

Die bereits genannte **IEC**, abgekürzt für *International Electrotechnical Commission* ist eine nicht profitorientierte Organisation, die hauptsächlich dafür zuständig ist, Standards aus den Bereichen Elektronik, Elektrotechnik und verwandten Fachbereichen zu veröffentlichen. Sie wurde 1906 gegründet<sup>142</sup>.

---

<sup>141</sup><http://www.iso.org/iso/about.htm>

<sup>142</sup><http://www.iec.ch/>

Unter der Abkürzung **ITU** verbirgt sich die *International Telecommunication Union*, die die älteste Union ist und 1865 gegründet wurde. Der Zuständigkeitsbereich beläuft sich auf Informations- und Kommunikationstechnologien.

Als Internet Engineering Task Force, oder kurz **IETF**, versteht sich eine 1986 gegründete Organisation, die eng mit dem *W3C*, *ISO* und *IEC* zusammenarbeitet. IETF ist offen und freiwillig und dient der Standardisierung von Internettechnologien wie z.B. *TCP/IP*.

Das World Wide Web Consortium (**W3C**) ist die 1994 errichtete Einrichtung, um Standards für das WWW zu entwickeln. Sir Tim Berners-Lee ist der Gründer und Vorsitzende des W3C.

Unter dem Synonym **IEEE** ist seit 1963 das *Institute of Electrical and Electronics Engineers* bekannt und mit fast 400.000 Mitgliedern in mehr als 150 Ländern das weltweit umspannendste Netzwerk von Profis im Bereich Technologie.

Das *Deutsche Institut für Normung e. V.*, kurz **DIN**, ist der in Deutschland 1917 gegründete Ausschuss für Normierungen der deutschen Industrie. DIN ist volles Mitglied der ISO.

Als **ANSI**, dem *American National Standards Institute*, bezeichnet sich eine im Jahre 1918 ins Leben gerufene profitfreie Organisation in den USA. ANSI kümmert sich speziell um die Kompatibilitätsproblematik US-amerikanischer Technikprodukte im Zusammenhang mit dem Export.

Die *Organization for the Advancement of Structured Information Standards*, kurz **OASIS**, beschäftigt sich intensiv mit Datenaustauschformaten und der Standardisierung von Schnittstellen. Bekanntestes Projekt ist die Etablierung des XML basierten Standards *Open Document Format (ODF)*.

Für das Internet eine herausragende Bedeutung besitzt die *Internet Assigned Numbers Authority (IANA)*. Sie verteilt Internet Protocol Adressen und Top-Level-Domains<sup>143</sup>.

Dies sollte die Nennung der für diese Arbeit wichtigsten Institute abschließen. Es folgen Erklärungen zu Standards, die weltweit gelten und in dieser Arbeit Verwendung finden sollen.

### 3.3.2. Standards

Standards sind unentbehrlich und ermöglichen die weltweit reibungslose Kommunikation zwischen Geräten und den am Geräteherstellungsprozess beteiligten Menschen

---

<sup>143</sup>das rechte Glied einer Internetadresse, z.B. *de*, *com* oder *org*

[Dargan, 2005]. Es soll kurz auf wichtige Standards z.B. für die Angabe von Zeiten, Ländercodes oder Medientypen eingegangen werden.

Die Angabe von Zeitpunkten, Zeitdauer und wiederkehrenden Zeitintervallen ist in vielen technischen Produkten omnipräsent und oft eine der wichtigsten Angaben im System. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, wurde in **ISO 8601**, aktuellste Version *ISO 8601:2004*, die Nennung von Zeiten standardisiert<sup>144</sup>.

Um Länder auf der Weltkarte eindeutig zu identifizieren, wurden die sogenannten *Country Codes* standardisiert. Country Codes sind in **ISO 3166** als zweistellige bzw. dreistellige Codes festgelegt und ermöglichen international eindeutige Referenzen von Ländern<sup>145</sup>.

Währungen sind weltweit einmalig und z.B. in Informationssystemen von Banken von hoher Relevanz. **ISO 4217** sichert die ordentliche Abkürzung von Währungen.

Softwaresysteme basieren auf Text- und Binärdaten. Die genaue Typisierung von digitalen Daten bzw. Medien übernimmt *IANA* (siehe Kapitel 3.3.1) mit den registrierten *MIME Media Types*, die z.B. als **RFC 2046** im *Content-Type* Feld des HTTP genannt werden müssen.

Das von der IETF herausgegebene **RFC 5646** ist die aktuelle Version zur Identifizierung von Sprachen auf diesem Planeten. Dabei sind auch Sprachen vertreten, die nicht gesprochen werden, aber trotzdem existieren z.B. *i-klingon*.

Ein Standard, der die Interoperabilität zwischen Content Management Systemen bewerkstelligen soll, ist *Content Management Interoperability Services CMIS* von OASIS<sup>146</sup>. Dieser Standard ist speziell auf ECM ausgerichtet und soll die Kommunikation von Enterprise Anwendungen mit Hilfe von SOAP und REST (siehe Kapitel 3.3.3) verbessern. Besonderes Augenmerk liegt im Zusammenhang mit dieser Diplomarbeit auf Content Management Interoperability Services, da in Zukunft verteilte Systeme mit Schnittstellenvielfalt gefragt sein werden.

Als **ISO/IEC 9075** ist die Datenbanksprache *Structured Query Language* (SQL) seit den 70er Jahren normiert und liegt in aktueller Version ISO/IEC 9075:2008 vor. Sie ermöglicht in relationalen Datenbanksystemen, die Manipulation von Datensätzen.

Um Java Portlets<sup>147</sup> innerhalb einer Webpräsenz beliebig zu kombinieren, entstand der seit 2008 als **JSR 286 (Portlet API 2.0)** existierende Standard. Portlets sind Darstellungstechnologien für *Java* basierte Webanwendungen in einem Webportal<sup>148</sup>.

---

<sup>144</sup>Standard ist käuflich zu erwerben unter <http://www.iso.org>, *ISO 8601:2004*

<sup>145</sup>Standard ist käuflich zu erwerben unter <http://www.iso.org>, *ISO 3166 Maintenance agency (ISO 3166/MA) - ISO's focal point for country codes*

<sup>146</sup>[www.oasis-open.org/committees/cmis](http://www.oasis-open.org/committees/cmis)

<sup>147</sup>stellen dynamische Inhalte im *User-Interface* von Webbrowsern dar und sind modular installierbar

<sup>148</sup>siehe <http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr168/>

### 3.3.3. Schnittstellen

Ein sehr aktuelles<sup>149</sup> Thema zur verbesserten Konnektivität verteilter Systeme sind *Web Services*. Sie bieten eine API<sup>150</sup> an, die per HTTP angesprochen werden kann und somit dem Client als Service dient [Melzer, 2008]. Bekanntes Beispiel für so ein System ist die Abfrage von Börsenkursen, Wetterdaten oder Museumsportaldaten. Komplexere APIs würden sogar ermöglichen, dass der Client selbst Nutzdaten zum Server sendet.

Die **Web Services Description Language**, kurz WSDL, ist eine XML basierte Sprache, mit der man Web Services beschreiben kann. In einem WSDL Dokument wird festgehalten, welche Funktionsaufrufe mit welchen Parametern und über welches Protokoll möglich sind [Melzer, 2008]. Im Folgenden sollen drei Arten der Datenabfrage per Web Services dargelegt werden.

Das 1998 entworfene sogenannte **XML-RPC** Protokoll ist ein auf XML basierender *fern-gesteuerter Prozeduraufruf*. Der Datentransport dieser Art von Web Service findet über HTTP statt [Vonhoegen, 2009].

Als Nachfolger von XML-RPC im Jahre 2003 gilt das aus **Simple Object Access Protocol (SOAP)**<sup>151</sup>, das kompakter als sein Vorgänger ist und wiederum auf XML und HTTP basiert.

Die dritte aktuelle Variante der Web Services ist REST oder auch **Representational State Transfer** aus Roy Fieldings Doktorarbeit (2000)<sup>152</sup>. Hier wird auf die XML Struktur verzichtet und die Datenbearbeitungsbefehle werden direkt aus dem Header des HTTP Requests gezogen. Dabei wird die URI (siehe Kapitel 3.1.3) in Verbindung mit den Header-Methoden *POST*, *GET*, *PUT* oder *DELETE* verarbeitet.

REST gilt zur Zeit als zukunftsträchtigstes Modell für Web Services, da es direkt auf Tim Berners-Lee Grundidee des HTTP aufbaut. Man modifiziert eine Ressource mit Hilfe der HTTP Methoden [Berners-Lee, 2000].

### 3.3.4. Lizenzen

Als letztes Unterkapitel sollen die für diese Arbeit wichtigen Lizenzen betrachtet werden. In der Softwareindustrie existieren unzählige Lizenzen. Nicht zuletzt, weil jedes größere Unternehmen eine eigene Lizenzpolitik fährt [Dargan, 2005].

---

<sup>149</sup>Stand Mai 2010

<sup>150</sup>zu deutsch *Programmierschnittstelle*

<sup>151</sup><http://www.w3.org/TR/2003/REC-soap12-part0-20030624/>

<sup>152</sup>Verfügbar auf <http://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/top.htm>, letzter Zugriff 20. Mai 2010

Für diese Arbeit sind gerade die sogenannten *Freie-Software-Lizenzen* wichtig, deren Begrifflichkeit von Richard Stallman 1985 entwickelt wurde<sup>153</sup>.

Die zuerst betrachtete Lizenz ist die **MIT License**, die vom *Massachusetts Institute of Technology* entworfen wurde. Sie ist eine permissive Lizenz<sup>154</sup>, die Copyrights weiterhin erhält und kommerzielle Verwendung finden darf. Außerdem ist sie GPL kompatibel (siehe GNU Public License).

Mit dem Namen **BSD Lizenzen**, ist eine Familie von Lizenzen gemeint, die der *Berkeley Software Distribution*, einem UNIX<sup>155</sup> ähnlichen Betriebssystem, entsprangen. Diese Lizenzen sind weniger restriktiv als GPL.

Die **GNU General Public License** (kurz GPL) ist die am meisten verwendete non-permissive Lizenz auf der Welt und in der aktuellen Version GPLv3 verfügbar. GPL bedingt, im Gegensatz zur MIT License, die Nennung des Urhebers der Software bei allen weiterverwendeten Modifikationen der Erstversion<sup>156</sup>.

### 3.3.5. Zusammenfassung

Dieses letzte Grundlagenkapitel sollte darlegen, in welchem Rahmen von Organisationen und internationalen Standards sich diese Arbeit einzuordnen versucht. Das aktuelle Wissen über die technischen Entwicklungen am internationalen Markt, ermöglicht erst eine den heutigen Ansprüchen gerechte Software für Museumsportaldaten zu programmieren. Lizenzen und Schnittstellen können dabei helfen sich so zu positionieren, dass Konnektivität und Modifizierung gewährleistet sind.

Beim Entwurf des neuen Museumsportals Thüringen wurde viel Wert auf Standards und flexible Lizenzmodelle gelegt, da ein installiertes Portal für über 200 Museen erhebliche Auswirkungen für Nutzung und Arbeitsablauffeffizienz für mehrere Jahre hat.

## 4. Konzeption des neuen Thüringer Museumsportals

Das nun folgende Kapitel wird darlegen, wie das Konzept zum neuen Museumsportal Thüringen entstand. Eine präzise Abfolge von Arbeitspaketen führt über das Grobkonzept zum Feinkonzept. Philip Siefer wird anschließend in seiner Arbeit Bezug auf das am Ende dieses Kapitels erläuterte technische Feinkonzept nehmen. Dies ermöglicht eine

---

<sup>153</sup>Free Software Foundation, <http://www.fsf.org/about/>

<sup>154</sup>d.h. *alles erlaubt, freizügig*

<sup>155</sup>1969 von *Bell Laboratories* entwickelt, oft als *Uniplexed Information and Computing Service* interpretiert

<sup>156</sup><http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>

nahtlose Zusammenarbeit der beiden Fachbereiche *Software Engineering* und *Usability Engineering*.

Es folgt eine Zusammenstellung der Ergebnisse aus *Analysen, Interviews, Anforderungskatalogproduktion, Softwareauswahl, Pflichtenhefterstellung* und *XML Schema Integration*. Dabei soll die Gliederung in den Unterkapiteln von Zielstellung, Methodik und Ergebnis bestimmt sein.

## 4.1. Markt- und Webportalanalyse

Sich einen Gesamtüberblick über die nationalen und internationalen Märkte im Bereich der Portale und museumsrelevanten Internetseiten zu verschaffen, sollte die erste Stufe der Konzeption darstellen. Dazu möchte ich hier die Vorgehensweise der Markt- und Webportalanalyse erläutern.

### 4.1.1. Zielstellung

Ziel der Analyse soll sein, das aktuelle Museumsportal Thüringen in ein quantitatives und qualitatives Verhältnis zu seinen Konkurrenten zu stellen. Es müssen sich funktionale und nicht-funktionale etablierte Industriestandards herauskristallisieren, die für moderne Portale gelten.

Zudem ist es wichtig, genau beschreiben zu können, was das Museumsportal Thüringen zur Zeit leistet und was es nicht leistet. Durch diese Diskrepanz von *IST-* und *SOLL-Zustand* erhalten wir eine Liste von Mängeln bzw. Merkmalen für die Rückständigkeit des eigenen Produktes.

Es soll am Ende dieses Unterkapitels ein Statement entstehen, das Aussagen über funktionale, technische und benutzerorientierte Defizite zusammenfasst.

### 4.1.2. Methodik

Die Frage ist, wie man das genannte Ziel erreichen möchte. Philip Siefer, die Betreuer der Universität Ilmenau und ich haben dazu die Methode der *Webportalanalyse* gewählt<sup>157</sup>, die auch schon beim Entwurf der Internetseite für die *Digitalen Mechanismen- und Getriebebibliothek* zum Einsatz kam<sup>158</sup>.

Es wurden Internetseitenkandidaten aus Wirtschaft und dem öffentlichen Sektor gesucht, die sich eignen, den Vergleich mit dem Museumsportal Thüringen ziehen zu können.

---

<sup>157</sup>siehe dazu auch 3.2.2

<sup>158</sup><http://www.dmg-lib.org/>

Dazu dienten Brainstorm mit Studienkollegen, sowie die fachliche Unterstützung der Universität, um am Ende auf eine Anzahl von 45 Kandidaten zu kommen.

Diese 45 Internetseiten gliedern sich in folgende Kategorien:

**Allgemeine Portale** (13 Kandidaten)

**Museumsportale** (18 Kandidaten)

- Landesweite Museumsportale
- Bundesweite Museumsportale
- Internationale Museumsportale

**Einzelmuseumsseiten** (14 Kandidaten)

- Internationale Einzelmuseumsseiten
- Nationale Einzelmuseumsseiten

Kandidaten waren z.B.

- <http://www.ebay.de/> (Allgemeines Portal)
- <http://www.neckermann-urlaubswelt.de/> (Allgemeines Portal)
- <http://www.moma.org/> (Internationale Einzelmuseumsseite)
- <http://www.schloss-burgk.de/> (Nationale Einzelmuseumsseite)
- <http://www.yucolo.com/> (Internationales Museumsportal)

Diese Internetseiten wurden anhand von Parametern, die im offiziellen Sprachgebrauch, der Literatur<sup>159</sup> und der Analyse der DMG-Lib Konkurrenten zu finden sind, in 7 Gruppen unterteilt.

1. Personalisierungsfeatures: z.B. Sprachwahl, RSS Feeds, Newsletter, Nutzer Logins
2. Kollaborationsfeatures: z.B. Twitteranbindung, Gästebuch, Kommentarfunktionen, Ratingfunktionen

---

<sup>159</sup>The Gilbane Report: Volume 10, Number 4, *The Top Ten Trends in Content Management*, <http://gilbane.com/artpdf/GR10.4.pdf>

3. Browsing: z.B. Veranstaltungskalender, Breadcrumbs, geografische Suche, Meta Navigation
4. Suchen: z.B. einfache Suche, erweiterte Suche, Autovervollständigung
5. Informationsblöcke: z.B. News Sektion, Shop, FAQ<sup>160</sup>
6. Seitentypen: z.B. Kontaktseite, Homepage, Artikel- oder Produktansicht als Liste
7. Technologien: z.B. XHTML und CSS, Flash, 3D, PDF

Abbildung 9 auf Seite 51 zeigt den Vergleich zwischen 45 Kandidaten anhand von 56 Eigenschaftsparametern. Auffällig ist die Komplexität der über 2500 Matrixfelder, die im nächsten Unterkapitel nach einer starken Vereinfachung zu einer aussagekräftigen Statistik wurden. Man erkennt schon jetzt eine Ansammlung von tiefblauen Feldern bei den allgemeinen Portalen und eine Häufung eher weißer Felder bei den landes- und bundesweiten Museumsportalen. Blaue Felder erfüllen das Kriterium des Vorhandenseins des Features, weiße Felder erfüllen es nicht.

Es mussten Häufigkeiten gebildet, Werte normalisiert<sup>161</sup> und prozentuale Ergebnisse als Vergleichsgrundlage genommen werden.

Große prozentuale Unterschiede in Abbildung 10 auf Seite 52 sind vor allem zwischen *Portale allgemein*, *Einzelmuseen international* und dem *Thüringer Museumsportal* zu erkennen. Die Gruppen *Personalisieren* und *Kollaborieren* haben beim Museumsportal Thüringen keine signifikante Ausprägung.

Weitere Schlüsse werden im Unterkapitel *Ergebnisse* gezogen. Der Anhang bietet tiefere Einblicke in die einzelnen Teilschritte der Webanalyse.

### 4.1.3. Ergebnisse

Es folgen fünf Diagramme, die bestimmte Teilaspekte der Analyse näher beleuchten und Aufschluss über die bereits erwähnten Diskrepanzen, aber auch die bereits implementierten Funktionalitäten des Museumportals Thüringen geben.

In der Abbildung 11 ist zu sehen, dass allgemeine Portale aus der Wirtschaft und dem öffentlichen Sektor heutzutage bereits einen sehr hohen Standard in allen Kategorien erfüllen<sup>162</sup>. Die Spitzenreiter sind hier klar [qype.com](http://qype.com), [facebook.com](http://facebook.com) und [ebay.de](http://ebay.de)<sup>163</sup>.

---

<sup>160</sup>zu deutsch *Häufig gestellte Fragen*

<sup>161</sup>um die Absolutwerte zurückzustellen

<sup>162</sup>in allen Bereichen einen Anteil von über 70%

<sup>163</sup>nähere Informationen im Anhang



Features Prozentual	Portale allgemein	Museen landesweit	Museen bundesweit	Einzel Museen Thüringen	Museums Portale International	Einzelmuseen National	Einzelmuseen international	SUMME	Thüringer Museumsportal
Personalisieren	84.6%	30.0%	13.3%	11.1%	33.3%	23.3%	61.1%	36.7%	0.0%
Kollaborieren	71.2%	12.5%	7.5%	4.2%	1.8%	0.0%	35.4%	18.9%	0.0%
Entdecken/Browsen	79.2%	52.0%	42.0%	20.0%	50.0%	46.0%	71.7%	51.6%	40.0%
Entdecken/Suchen	71.2%	27.5%	32.5%	3.8%	41.1%	17.5%	58.3%	36.0%	33.3%
Informationsblöcke	73.7%	30.0%	30.0%	28.2%	40.5%	50.0%	86.1%	48.4%	22.2%
Seitentypen	93.8%	84.0%	76.0%	81.3%	71.4%	88.0%	###	84.9%	75.0%
Technologien	85.7%	37.1%	48.6%	45.0%	34.7%	42.9%	83.3%	53.9%	37.5%
Durchschnitt	79.9%	39.0%	35.7%	27.7%	39.0%	38.2%	70.9%		29.7%

Abbildung 10: Zusammengefasste und normalisierte Darstellung der Webanalysedaten [eig. D.]

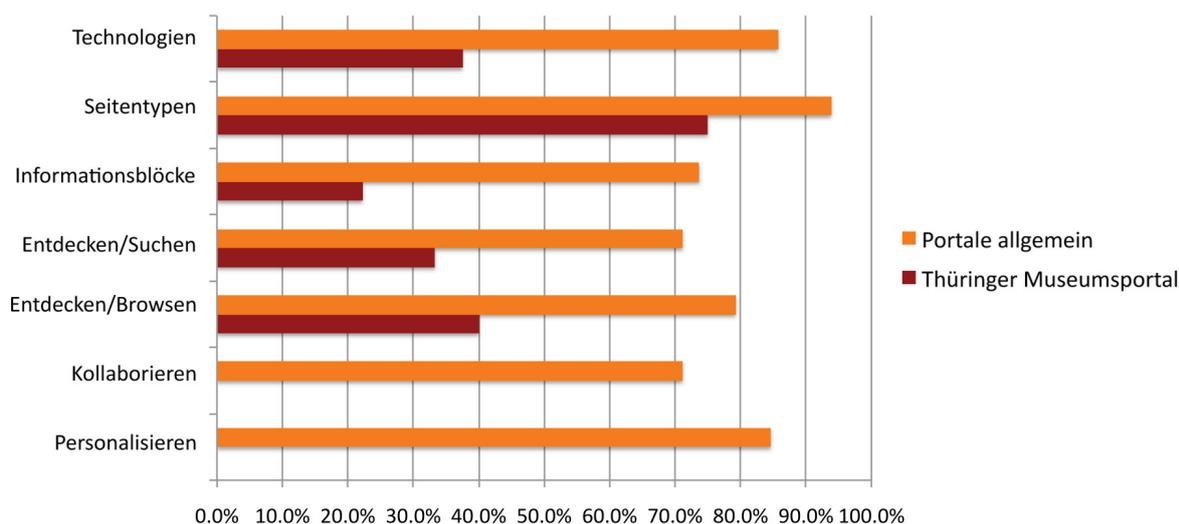


Abbildung 11: Vergleich zwischen allgemeinen Portalen und dem Thüringer Museumsportal [eig. D.]

jedoch in dem Segment *Personalisieren* und *Kollaborieren*<sup>165</sup>. Es bietet weder Nutzer Logins, RSS Feeds, Gästebücher noch Bewertungsfunktionen. Zu Gute halten kann man, dass z.B. Pressesektion und Kontaktseiten dazu beitragen, dass das Portal unter *Seitentypen* nicht so stark abfällt und über 70% erreicht. Dabei bedeuten 70%, dass dieser Anteil das Verhältnis zwischen erfüllten Kriterien und nicht erfüllten Kriterien darstellt.

<sup>165</sup>hier erreicht das Portal 0%

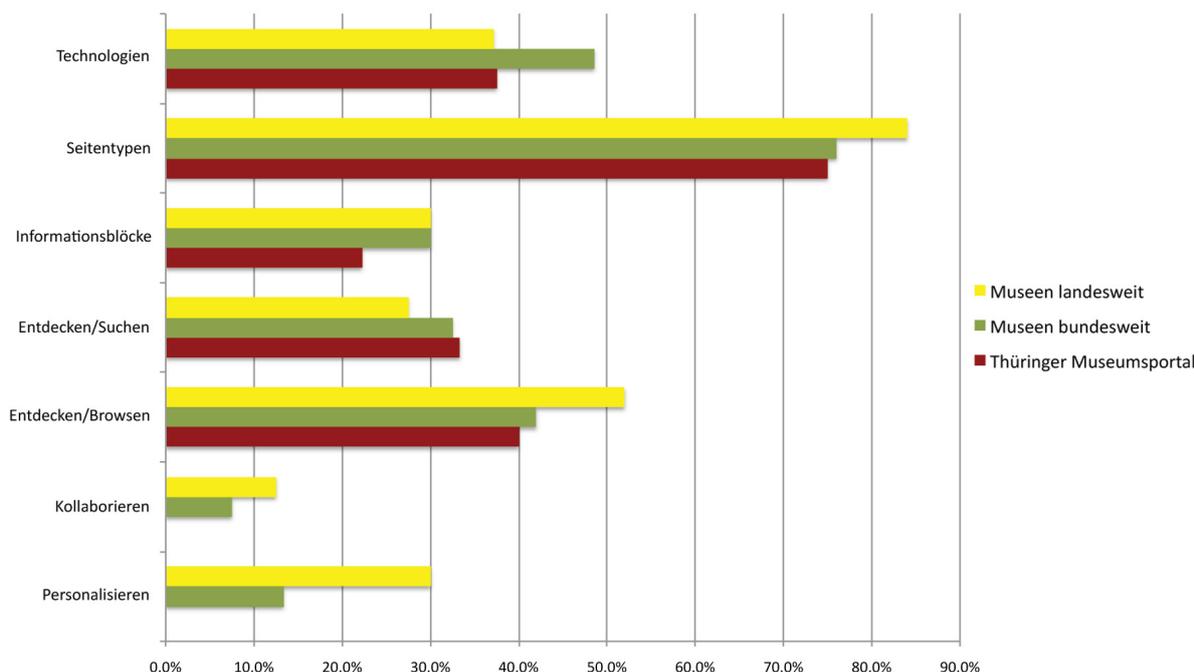


Abbildung 12: Vergleich der deutschen Museumsportale untereinander [eig. D.]

Die Betrachtung der Abbildung 12 liefert eine klare Aussage über den Vergleich zwischen *Museen landesweit*, *Museen bundesweit* und dem *Thüringer Museumsportal*. Alle drei Gruppen ähneln sich im Bereich 30% bis 70% stark in der Ausprägung ihrer Features in den Bereichen *Technologie*, *Seitentypen*, *Informationsblöcke*, *Suchen* und *Browsen*. Immerhin 12% und 30% erreichen die landesweiten Museen unter *Kollaboration* und *Personalisierung*, während bundesweite Museen und das hier besprochene Portal für Thüringen mittel bis stark zurückfallen.

Der Vergleich in Abbildung 13 auf Seite 54 hilft die Unterseiten der Verlinkungen im Thüringer Museumsportal zu analysieren und deren Ausprägungen festzustellen. Internationale Einzelmuseumsseiten, insbesondere [moma.org](http://moma.org), erzielen hohe Werte in allen Kategorien zwischen 38% bis 100%. Auf der nationalen Ebene, verglichen mit dem Thüringer Portal, gibt es weniger hohe Häufigkeiten als im internationalen Vergleich, jedoch signifikante Vorsprünge in den Bereichen *Browsen*, *Suchen* und *Informationsblöcke*.

Die Einzelmuseen in Thüringen schließen jedoch mit einem relativ schlechten Ergebnis beim *Kollaborieren* und *Personalisieren* ab. Für Ersteres konnten die Einzelmuseen in Thüringen jedoch sogar ein wenig bessere Ergebnisse erzielen als nationale Seiten.

Abbildung 14 auf Seite 54 stellt das Verhältnis dar, wie sich das Thüringer Museumsportal zu internationalen Museumsportalen verhält. Im Schnitt liegen die Ausprägungen beider Portaltypen nah beieinander. In den Bereichen *Informationsblöcke* fällt das Thüringer Portal ein wenig zurück.

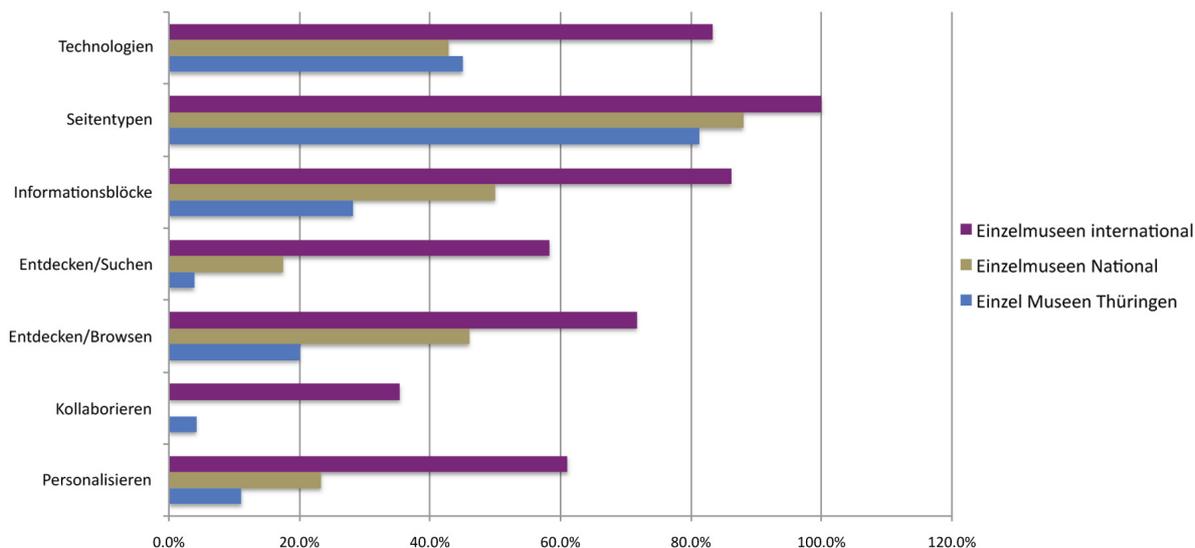


Abbildung 13: Vergleich zwischen Einzelmuseumsseiten [eig. D.]

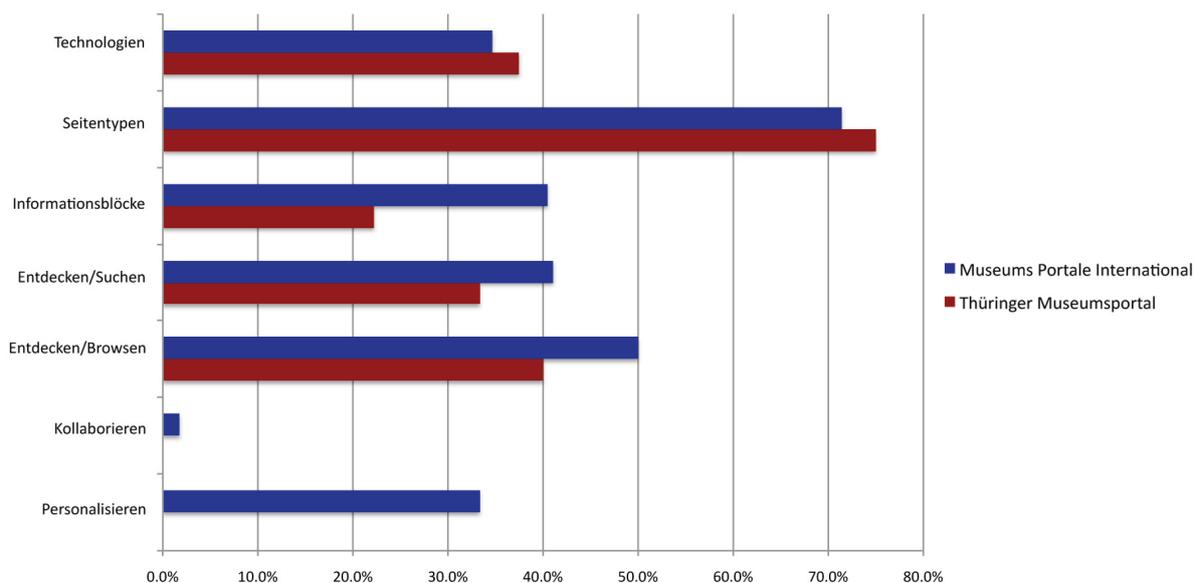


Abbildung 14: Vergleich zwischen internationalen Museumsportalen und dem Thüringer Museumportal [eig. D.]

Bemerkenswert ist, dass beide Kandidaten keine *Kollaborationsfeatures* besitzen, dass jedoch internationale Museumsportale sehr häufig *Personalisierungsfeatures* einsetzen. Dies steht im starken Gegensatz zum Thüringer Portal.

Die letzte Abbildung 15 stellt noch einmal alle Vergleichsgruppen gegeneinander auf, so dass abschließend eine grundlegende Aussage getroffen werden kann.

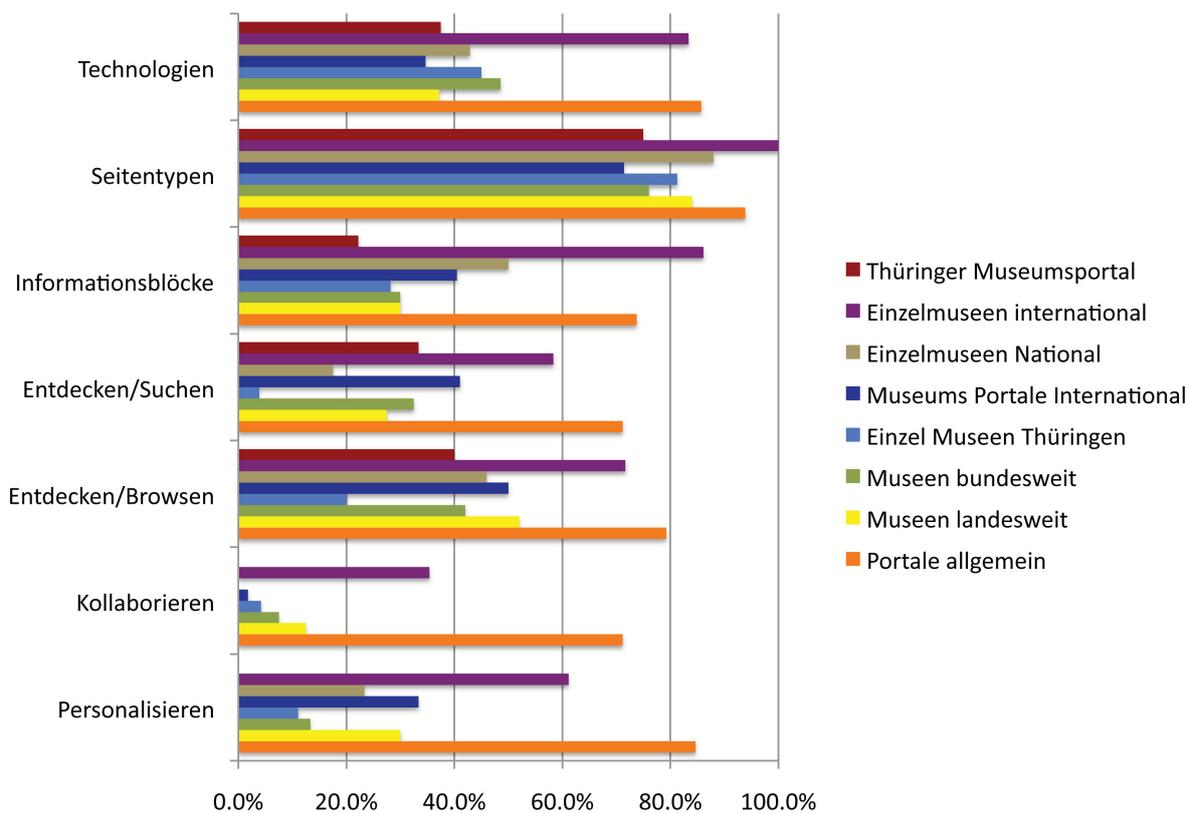


Abbildung 15: Vergleich zwischen allen analysierten Parameter- und Seitengruppen [eig. D.]

Es ist zu bemerken, dass Funktionsvielfalt bei *allgemeinen Portalen* und *internationalen Einzelmuseumsseiten* im Mittelpunkt steht. Sie erhalten durchgehend die höchsten Werte in allen Kategorien.

In den Bereichen *Technologie*, *Seitentypen*, *Informationsblöcke*, *Suchen* und *Browsen* kann sich das Thüringer Museumsportal gegenüber den restlichen Vergleichsteilnehmern im unteren Mittelfeld behaupten. Es bietet ein solides Fundament an Grundfunktionalität, die beibehalten werden sollte.

Auch wenn *Kollaboration* und *Personalisierung* bei den restlichen Vergleichsteilnehmern im Vergleich zu *allgemeinen Portalen* und *internationalen Einzelmuseumsseiten* unterentwickelt wirken, bietet das *Museumsportal Thüringen* überhaupt keine Möglichkeiten in dieser Richtung.

Dies ist als das stärkste Defizit hervorzuheben.

Diese Informationen fließen direkt in das Kapitel 4.3 ein, in dem diese Ergebnisse validiert, falsifiziert und erweitert werden müssen.

Die Webanalyse ist Teil der Diskussionsbasis für die Fokusgruppen und Experteninterviews.

## 4.2. Nutzergruppenanalyse und User Profiles

Es folgt die Nutzergruppenanalyse und das Erstellen der *User Profiles*<sup>166</sup>. Von äußerster Wichtigkeit ist Wissen über die Zielgruppe. Es muss die Frage beantwortet werden können, wer zum Schluss das Museumsportal Thüringen benutzen soll und wird. Erst das gute Zusammenspiel aus *Stakeholdern*<sup>167</sup> und dem Softwareentwicklungsteam ermöglicht die Entwicklung eines erfolgreichen Produktes.

### 4.2.1. Zielstellung

Zielstellung des Anlegens von *User Profiles* ist es, Informationen zu gewinnen, die z.B. folgende Fragen beantworten:

- Wie alt sind die Nutzer?
- Welche Verkehrsmittel benutzen die Besucher von Museen?
- Wieviel Erfahrung besitzen die internen Inhaltspflegeverantwortlichen mit Computern?
- Welchen Fachbereich vertreten die Nutzer des Portals?
- Woher kommen die Besucher der Seite und der Museen?

Manche Fragen können erst in intensiveren Gesprächen beantwortet werden, viele schon vorher.

### 4.2.2. Methodik

Um die *User Profiles* zu erhalten, habe ich mich für folgende vier Methoden entschieden:

1. Zusammenarbeit mit den Betreuern, die Kontakte zu Museen und dem Verband pflegen
2. Museumsverband Thüringen - Telefonkontakt und Thüringen Portalseite
3. Brainstorm mit Kommilitonen
4. *Qualitätsmonitor Deutschland-Tourismus*

---

<sup>166</sup>siehe dazu auch Kapitel 3.2.1

<sup>167</sup>zu deutsch *Interessenvertreter*

Die Zusammenarbeit mit den Betreuern gestaltete sich effektiv und es konnten folgende Stakeholder identifiziert werden:

- Forscher im Bereich Geschichte, Technik, Kunst o.ä.
- Studenten bestimmter Fachrichtungen
- Erwachsenenbildung im Allgemeinen
- Schülergruppen

Der Museumsverband half mit folgenden Informationen weiter:

- Presse
- Kuratoren
- Museumsangestellte
- Verbandsleitung
- Verbandsangestellte
- Praktikanten
- Spender
- Sponsoren und Fördervereinsmitglieder
- Multiplikator im Tourismus
- Wirtschaftskontakte zu Restaurierungsfirmen, Lichttechnik o.ä.

Im Brainstorm mit Kommilitonen wurden diese Stakeholder gefunden:

- Tourist
- Behinderter Tourist
- Ausländischer Tourist
- Erstbesucher
- Mehrfachbesucher
- Lehrer
- KITAs

- Vereine
- Freizeiteinrichtungen

Genauere Angaben zu Zielgruppen im privaten Kontext konnte der *Qualitätsmonitor Deutschland-Tourismus* machen. Dazu folgen fünf Grafiken, die Einblicke in die Struktur der Besucher Thüringens als Urlaubsziel zulassen.

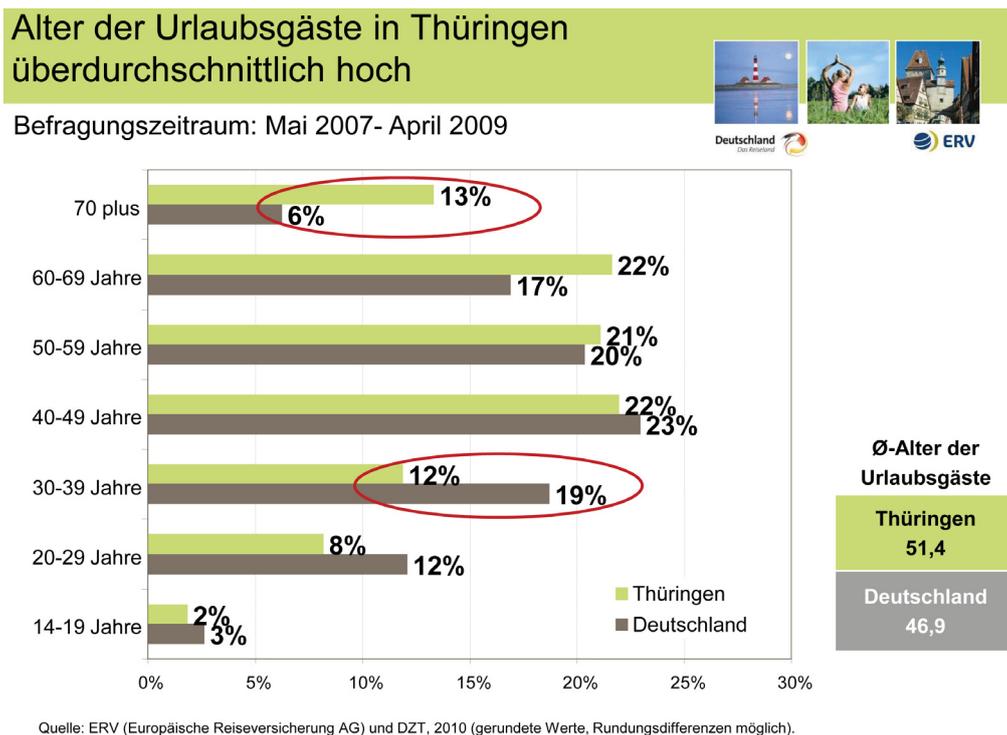


Abbildung 16: Alter der Urlaubsgäste in Thüringen [Reiseversicherung, 2009]

Abbildung 16 zeigt klar den Altersdurchschnitt der Urlauber in Thüringen. Er liegt mit fast 52 Jahren deutlich über dem Altersdurchschnitt der Urlauber in Deutschland (knapp 47 Jahre). Besonders die Gruppe der 60+ ist zu 5% bis 7% öfter vertreten als im restlichen Deutschland.

Dass die Thüringer Touristen eine 10 stärkere Neigung zu Erholungsurlaub und Kulturreisen haben als der Durchschnittsdeutsche lässt sich in Abbildung 17 erkennen. Gerade Kulturreisen sind im Zusammenhang mit Museen wichtig.

Die Art und Weise der Begleitung beim Verreisen ist in Abbildung 18 zu sehen. Paare und Reisegruppen bilden beim Thüringer Städte- und Kultururlauber die größte Gruppe.

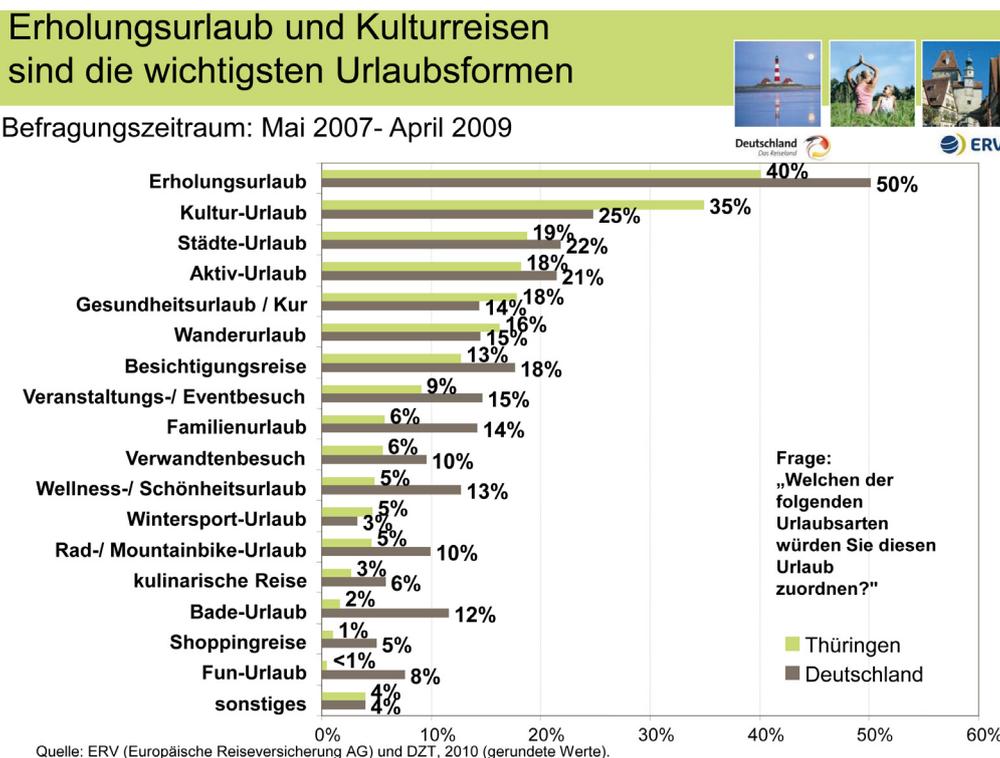


Abbildung 17: Urlaubsformen der Urlaubsgäste in Thüringen [Reiseversicherung, 2009]

In Thüringen wird überdurchschnittlich viel mit Bus und Bahn in den Urlaub gefahren. Abbildung 19 verdeutlicht dies.

Die letzte Grafik bildet die Art der Informationsbeschaffung ab, die beim Thüringer Urlauber mit einem großen Anteil von 44% über das Internet verläuft.

Diese Angaben sind enorm wichtig, denn das Vorhaben dieser Diplomarbeit ist der Entwurf eines Content Management Systems für Museumsportaldaten und die genannten Stakeholder.

Abschließend kann gesagt werden, dass der Tourist in Thüringen älter ist als in anderen Bundesländern, sich gerne Kultururlaub nimmt und häufig das Internet zur Recherche nutzt.

#### 4.2.3. Ergebnisse

Die erfolgten Angaben wurden kategorisiert und in verschiedene Kontexte eingeordnet. Das Ergebnis dieser Strukturierung war eine klare Trennung von beruflichem und privatem bzw. bildungsbezogenem Kontext.

#### Beruflicher Kontext (10)

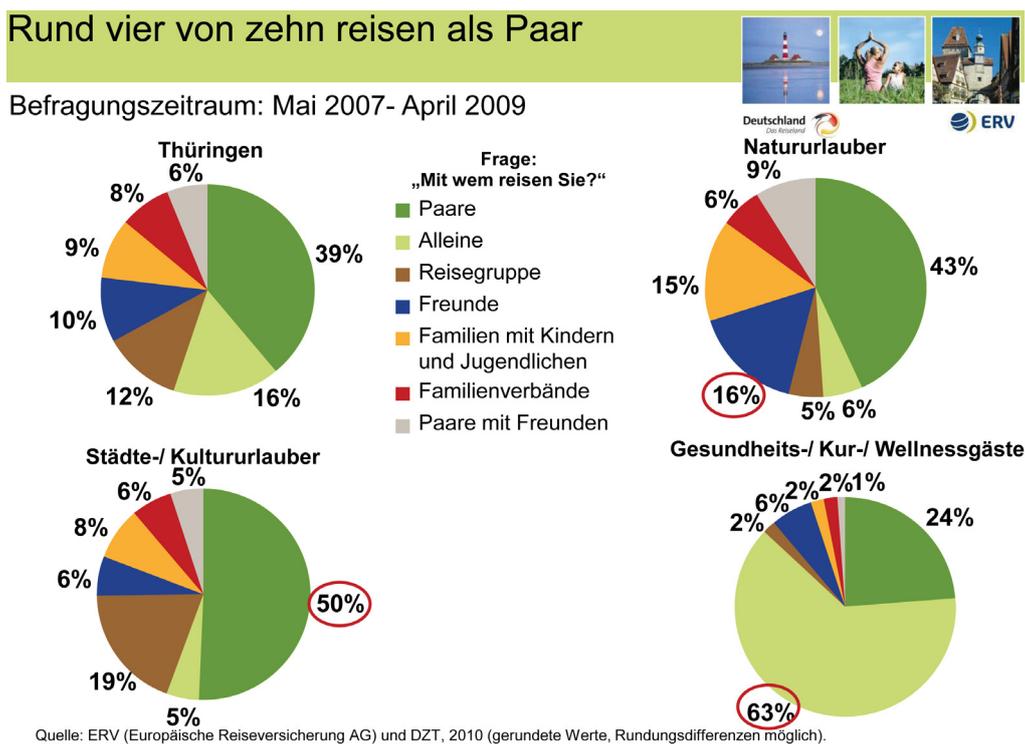


Abbildung 18: Reisebegleitungen der Urlaubsgäste in Thüringen [Reiseversicherung, 2009]

- Presse
- Kuratoren
- Museumsangestellte
- Verbandsleitung
- Verbandsangestellte
- Praktikanten
- Spender
- Sponsoren und Fördervereinsmitglieder
- Multiplikator im Tourismus
- Wirtschaftskontakte zu Restaurierungsfirmen, Lichttechnik o.ä.

#### Privater Kontext (6)

- Tourist

## Die Urlaubsgäste in Thüringen reisen häufiger mit dem Bus an

Befragungszeitraum: Mai 2007- April 2009

Frage: „Wie reisen Sie hauptsächlich an?“

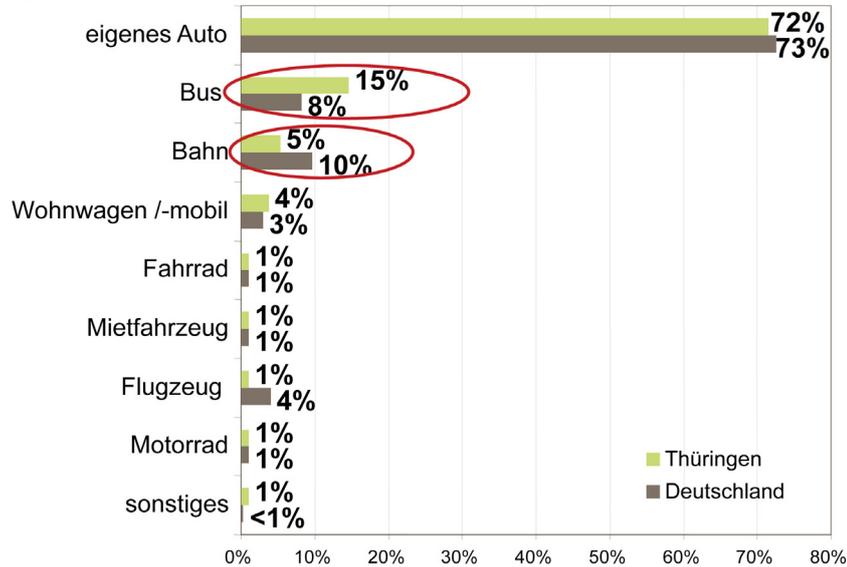


Abbildung 19: Anreiseformen der Urlaubsgäste in Thüringen [Reiseversicherung, 2009]

- Behinderter Tourist
- Ausländischer Tourist
- Erstbesucher
- Mehrfachbesucher
- Nicht-Besucher

### Bildungs- und Kulturkontext (7)

- Lehrer
- KITAs
- Vereine
- Freizeiteinrichtungen
- Studenten bestimmter Fachrichtungen
- Erwachsenenbildung im Allgemeinen



Abbildung 20: Informationsbeschaffung der Urlaubsgäste [Reiseversicherung, 2009]

- Schülergruppen

Diese Informationen fließen direkt in das folgende Kapitel über Interviews und Fokusgruppen ein. Die Auswahl der Teilnehmer wurde stark nach den Ergebnissen dieser Recherche gerichtet.

Dabei ist zu erwähnen, dass Philip Siefer den privaten und kulturellen Kontext analysiert hat und ich in meiner Arbeit den beruflichen Kontext. Diese Entscheidung wurde aufgrund der Tatsache getroffen, dass die CMS-Nutzer in Zukunft konsequenterweise privaten oder kulturellen Hintergrund haben, die CMS-Betreiber jedoch einen beruflichen. Diese Arbeit entwirft das technische Konzept des zukünftigen CMS und fokussiert daher stark auf den Betreiberaspekt.

### 4.3. Experteninterviews und Fokusgruppen

Dieses Unterkapitel wird den Vorgang der Interviews erläutern, die ich Mitte Februar 2010 in Thüringen mit Vertretern des *Museumsverband Thüringen e. V.* und des *Goethe-StadtMuseum Ilmenau* geführt habe.

Die Ergebnisse der Fokusgruppen von Philip Siefer sind in diese Arbeit teilweise mit eingeflossen und sind bei Interesse detaillierter in seiner Arbeit nachzulesen.

#### 4.3.1. Zielstellung

Experteninterviews dienen, wie bereits im Kapitel 3.2.2 dargestellt, der tiefgründigen Erkundung eines Fachbereiches. Durch diese Methode können strukturelle Muster menschlichen Handelns und Arbeitsabläufe intensiv studiert werden.

Ziel und Erwartung sind daher als Ergebnis die Anforderungen an das neue Museumsportal Thüringen definieren zu können. Es sollen Wünsche, Probleme und Ansprüche geäußert werden, die den Interviewten beschäftigen und in seinem täglichen Arbeits- und Freizeitumfeld tangieren.

Die Modellierung des Geschäftsprozesses sowie das Einfließen von gewichteten Ergebnissen in den Anforderungskatalog sind zwingende Maßnahmen, die nach den Interviews stattfinden müssen. Eine Software muss entsprechend der Anforderungen funktionieren, um die an sie gestellten Ansprüche zu erfüllen.

#### 4.3.2. Methodik

An dieser Stelle soll kurz dargelegt werden, wie sich die Methodik der Erforschung des Arbeitsfeldes und der Benutzeransprüche zweiteilt.

Philip Siefer wählte *Fokusgruppen* zum Erkunden der Ansprüche der zukünftigen Nutzer des Portals. Diese fanden im April 2010 statt.

Ich habe die Methode des *Experteninterviews* vorgezogen um einen elementaren Einblick in die Arbeitswelt von Berufstätigen im Fachbereich der Museen zu erlangen.

Mitte Februar 2010 erhielt ich die freundliche Genehmigung für zwei Interviews. Das erste fand im *GoetheStadtMuseum Ilmenau* am 17.02.2010 und das zweite am 18.02.2010 in Erfurt in der Geschäftsstelle des *Museumsverband Thüringen e. V.* statt.

Der Entwurf der Leitfäden wurde von wissenschaftlichen Vorlagen z.B. [Bortz & Döring, 2006] begleitet. Einige Beispielfragen sollen an dieser Stelle erwähnt werden, um die Ergebnisse besser zu verstehen:

- Wie nutzen Sie das Internet? Für welche Services? Welche Internetseiten privat/beruflich besuchen Sie häufig?
- Haben Sie Erfahrung mit Medienverwaltungssystemen? Wenn ja, wie nutzen Sie diese?
- Was sagen Sie zum aktuellen Portal? Was funktioniert gut? Wo gibt es Probleme?

- Welche Informationen möchte man als Museum intern (z.B. als Fachnutzer oder Museumsverband oder Museum selbst) kommunizieren? - Welche möchte man extern kommunizieren (allg. Besucher, z.B. Lehrer, Studenten, ältere Kulturinteressierte..)?

Diese und viele weitere Fragen dienten der Erforschung des Erfahrungslevels, der Wünsche und der Probleme der Interviewten.

Die Interviews dauerten im Durchschnitt ca. 120 Minuten. Die Leitfäden sind im Anhang komplett nachzulesen.

### 4.3.3. Ergebnisse

Erstaunliche Ergebnisse lieferten sowohl das GoetheStadtMuseum Ilmenau als auch der Museumsverband Thüringen. Es stellte sich heraus, dass die Wahl des Experteninterviews eine Sinnvolle war, indem die erforderlichen Einblicke gewährt werden konnten.

Stichpunktartig folgen die formulierten Kernaussagen:

#### GoetheStadtMuseum Ilmenau (15)

- Anbindung an bestehende Veranstaltungskalendersoftware soll funktionieren
- Gute Erfahrungen mit *DocumentSharing*, Zugang jedoch nur innerhalb Ilmenaus möglich
- Verzichtet lieber auf PCs, wenn es nicht stark nötig ist (Grund: Komplexität der Systeme)
- Starke Nutzung von Suchfeld-basierten Ansätzen (Google, Flickr, Maps ...)
- Wunsch: Bewusste Vermeidung von 4 Wochen Fernleihe, wenn Dokumente online wären
- Vieles wird noch über Telefon organisiert
- Mehr Fotos auf der Website ein Muss, Bildergalerien von außen, innen und Karte
- 3-4 Jahresveranstaltungen vom Arbeitskreis im Jahr, Organisation alles per Post
- Veröffentlichung von Besucherstatistiken muss sein
- Museumstagorganisation ist schwerfällig, Druckdokumente werden  $\frac{1}{2}$  Jahr vorher angefordert

- Weiterbildungsveranstaltungen verwalten wäre wünschenswert
- Broschüren online stellen
- Sammlungsinformationen müssen durchsuchbar sein
- Thematische Zusammenarbeit online an Projekten wäre erstrebenswert
- Routenplanung, Antragsdokumente, Gästebuch, Pressespiegel, Mehrsprachigkeit, Stellenausschreibungen, Kontaktdatenbank der Mitglieder

### Museumsverband Thüringen e.V. (12)

- Klare Darstellung wie der Verband arbeitet fehlt: Verband vertritt die Kommunen, Stiftungen und Vereine in der Politik
- Beratung von Sammlungs-, Ausstellungs- und Neukonzeption müsste auch online verfügbar sein
- Zur Zeit wird eine Objektdatenbank für Europeana mit dem Namen *museum-digital.de* erstellt, eine Anbindung wäre wünschenswert
- Betreuung von Projekten, wie Porzellanland Thüringen online
- Lobbyarbeit, Ministerien, politische Ausschüsse - Kontakte online verwalten
- Kritik an alter Seite: nicht aktuell, kaum nutzbar, Datenpflege schwierig
- Alphabetische Suche, Gattungssuche, Bildergalerien, Öffnungszeiten, Telefon, Umkreissuche, Routenplanung, Ausstellungen, Sammlungen, Raumkarte werden gewünscht
- Pressemitteilungen veröffentlichen, Museumsbrief durch online ersetzen
- Veranstaltungen und News müssen verwaltbar sein
- Externer/Interner Dokumentenzugriff für Haushaltszahlen, Beitragsordnung, Satzung, Geschäftsverteilungsplan, Antragsformulare, Richtlinien, Beschlüsse
- Nachrichten von Partnern, Ausschreibungen Fördermittel, Personalien (Ruhestand etc.), Flohmarkt für Officegeräte, Entscheidungen, Online-Bibliothek
- Weiterbildungssektion, Sonderausstellungen, Publikationen wie Museumshefte, Feedbacksystem, Zusammenarbeit mit Schulen und Lehrplan stärken

Die Kernaussagen sind einer der vier Pfeiler, die Einflüsse auf den Anforderungskatalog hatten. Das nächste Kapitel erklärt detailliert die Zusammenstellung des Anforderungskatalogs.

## 4.4. Anforderungskatalog

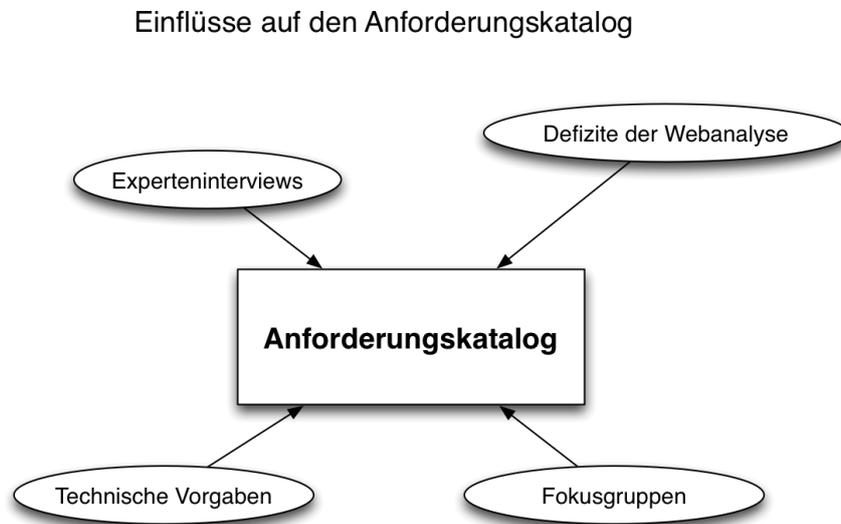


Abbildung 21: Einflüsse auf den Anforderungskatalog [eig. D.]

Ein Anforderungskatalog ist eine detaillierte Zusammenstellung der Anforderungen an das zu produzierende System<sup>168</sup>. Er enthält wichtige Informationen über die Kategorisierung, Priorisierung und Herkunft jeder Anforderung. Komplexe Systeme müssen aufgrund des Aufwands der Produktion in Teilschritten, sogenannten *Meilensteinen*, implementiert werden<sup>169</sup>. Priorisierung ist daher essentiell, um Anforderungen für den ersten Softwaremeilenstein<sup>170</sup> zu definieren.

Der Katalog wird durch vier Faktoren beeinflusst (siehe Abbildung 21):

1. Experteninterviews
2. Technische Vorgaben
3. Defizite der Webanalyse
4. Fokusgruppen

Zu beachten ist dabei, dass der Punkt *Technische Vorgaben* hauptsächlich durch die

---

<sup>168</sup>siehe Kapitel 3.2.3

<sup>169</sup>englisch *Mile Stones*

<sup>170</sup>der im Frühjahr 2010 neben der schriftlichen Arbeit erstellt wurde

Umgebungsvariablen der Universität bestimmt wird. Technische Infrastruktur sowie Bedürfnisse der universitären Betreuer müssen für ein erfolgreiches Umsetzen des Portals berücksichtigt werden.

#### 4.4.1. Zielstellung

Die Frage nach der Notwendigkeit eines Anforderungskatalogs wird dadurch beantwortet, dass es technisch und wirtschaftlich unmöglich ist alle Wünsche jedes Stakeholders zu erfüllen.

Ziel ist es daher, detaillierte Informationen zu erlangen und zu ordnen, die zum Schluss das gesamte Vorhaben in *wichtige*, *weniger wichtige* und *relativ unwichtige* Teilaspekte gliedert. Zudem muss ein Kategoriensystem entwickelt werden, das die bestimmten Zuständigkeitsbereiche klar voneinander trennt.

#### 4.4.2. Methodik

Als Methode wurde folgendes Vorgehen gewählt:

1. Sammeln der Anforderungen der beeinflussenden Teilelemente
2. Kategorisieren der Anforderungen
3. Filtern der Anforderungen mit Hilfe der Betreuer
4. Erstellen des Konzepts, das die Ansprüche an die erste Version des Portals wieder spiegelt

Beispielhaft werden Anforderungen aufgelistet, die sich aus den Teilelementen angesammelt haben.

- Experteninterviews
  - Bauen eines Shopsystems für Souvenirs etc.
  - Verwalten eines Veranstaltungskalenders für diverse Events
  - Implementieren einer Sektion für Stiftungen und Sponsoren
- Technische Vorgaben
  - Verwendung von Tomcat, Java, JSP und MySQL oder PostgreSQL
  - System muss Suchmaschine, z.B. Apache Lucene, implementieren

- Datenmengen und Zugriffszeiten dürfen bestimmte Grenzen nicht überschreiten
- Defizite der Webanalyse
  - Möglichkeit eines eigenen Nutzeraccounts zum Verwalten von Museumsfavoriten
  - Routenplaner zur verbesserten Urlaubsplanung
  - Bewertungssystem zur individuellen Bewertung von Museen
- Fokusgruppen
  - RSS Feeds und Newsletter
  - Meinungsumfragen
  - Download von Dokumenten, Videos und Audio-Guide Dateien

Alle Äußerungen der Einflußfaktoren wurden daraufhin kategorisiert und in das aus bereits beschriebenen Quellen (siehe Kapitel 3.2) entwickelte Kategoriensystem eingefügt. Auszüge aus diesem System sind z.B.

- Funktionale Anforderungen
  - Kollaboration
  - Administration
  - Rollenmanagement
- Nicht-Funktionale Anforderungen
  - Benutzbarkeit
  - Migration
  - Verwendung von Industriestandards
- Systemanforderungen
  - Performance
  - Hardware

- Software
- **Produktanforderungen**
  - Preis
  - Lizenz
  - Frequenz der Softwareupdates

Detailliertere Betrachtungen können dem Anhang entnommen werden.

Nach dem Erstellen dieser Teilkomponenten wurde ein ausführliches Treffen mit den Betreuern organisiert.

Jede Anforderung bekam eine Priorität zugewiesen, die Kategorie wurde überprüft und Anforderungskandidaten für die erste Version des Portals wurden markiert. Die erste Version wird projektintern als V1.0 benannt.

Es folgt ein Auszug der Priorisierung, Kategorisierung und Markierung.

- **Priorität 1**
  - Admin kann per GUI Rechte vergeben, Beiträge löschen etc. (Funktionale Anforderung - Administration, V1.0 Kandidat)
  - Template-basiertes Editing für die GUI Gestaltung (Funktionale Anforderung - Authoring, V1.0 Kandidat)
  - Dokumentation und Support des Systems zwecks Ausbau (Produktanforderung - Support, V1.0 Kandidat)
- **Priorität 2**
  - Stellenmarkt zum Publizieren von offenen Vakanzen (Funktionale Anforderung - Syndication)
  - Filterbare Trefferlisten zur Usabilityunterstützung (Nicht Funktionale Anforderung - Benutzbarkeit, V1.0 Kandidat)
  - Fallbackmechanismen für ältere Systeme (Systemanforderung - Software, V1.0 Kandidat)
- **Priorität 3**

- Interaktive Gebäudestrukturkarte zur Usabilityunterstützung (Nicht Funktionale Anforderung - Benutzbarkeit)
- Projektverwaltung für interne Projektsteuerung (Funktionale Anforderung - Projektmanagement)
- Online Bereitstellung von Audio Guides (Funktionale Anforderung - Medienmanagement)

Um die durch die Listendarstellung entstandene Unübersichtlichkeit und Komplexität zu verringern, wurden die Daten in Diagramme transformiert und sind als Ergebnis im Unterkapitel 4.4.3, sowie detailreich im Anhang, nachzuvollziehen.

### 4.4.3. Ergebnisse

Der Katalog bzw. das Konzept für die erste Version des neuen Museumsportals Thüringen ist in Abbildung 22 zu sehen, die die Daten nach einer Transformation als *Topic Map* darstellt.

Besonderer Wert wurde auf die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Komponenten gelegt, weshalb die Topic Map keine Kategorisierung aufzeigt.

Als wesentlich genauere und übersichtliche Darstellung in Bezug auf Kategoriensystem und weitere Meilensteine eignet sich Darstellung 23. Zu sehen ist das komplette Lastenheft, das in die vier Hauptkomponenten zerlegt wurde. Anforderungen, die nicht Zielanforderungen für Version V1.0 sind, wurden ausgegraut.

Der Anhang enthält ergänzend *UML Use Case Diagramme*, die auf die Aspekte des Konzepts für die erste Version eingehen.

## 4.5. Softwareauswahl

Ein sehr wichtiger Prozess, der zu dem Kernauswahlverfahren des gesamten Konzeptes zählt, ist die *Softwareauswahl*. Ein schlechter Auswahlprozess wird weitreichende Folgen haben, die letztendlich, im schlechtesten Fall, zu einer erneuten Softwareauswahl führen.

Für weitere Erläuterungen des Softwareauswahlprozesses und dessen dringende Notwendigkeit, siehe auch Kapitel 3.2.4.

### 4.5.1. Zielstellung

Das Finden eines geeigneten Systems, das nach dem Anforderungskatalog bzw. Lastenheft erweiterbar ist und über mehrere Jahre Support und Plugins liefert, muss Ziel dieser

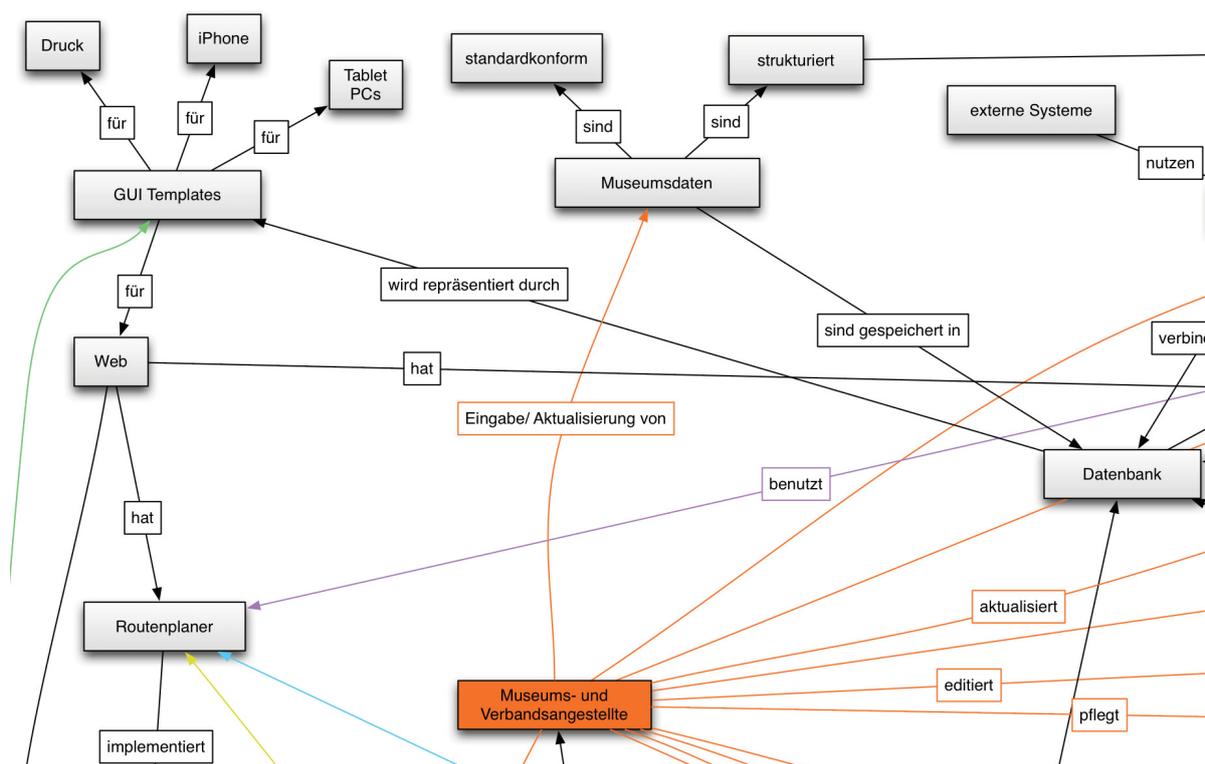


Abbildung 22: Auszug einer Topic Map über den Anforderungskatalog [eig. D.]

Phase der Konzeption sein.

Es werden WCM und ECM betrachtet, gegenübergestellt und kriterienbasiert aussortiert. Letztendliches Ergebnis soll die Bestimmung eines WCM bzw. ECM sein oder eine Begründung, warum keines der betrachteten Systeme für die Umsetzung des Lastenhefts in Erwägung gezogen werden kann.

#### 4.5.2. Methodik

Das Bestimmen eines finalen Kandidaten wird von mehreren Teilschritten begleitet. Ich bin wie folgt vorgegangen:

1. Marktrecherche von WCM und ECM anhand eines strengen Auswahlkriteriums
2. Recherche von Klassifizierungsparametern für WCM und ECM
3. Vorauswahl anhand von Klassifizierungsparametern treffen, die den Pool an Systemen stark verkleinert
4. Detaillierte Gegenüberstellung der restlichen Kandidaten anhand eines nach dem Lastenheft gewichteten Punktesystems

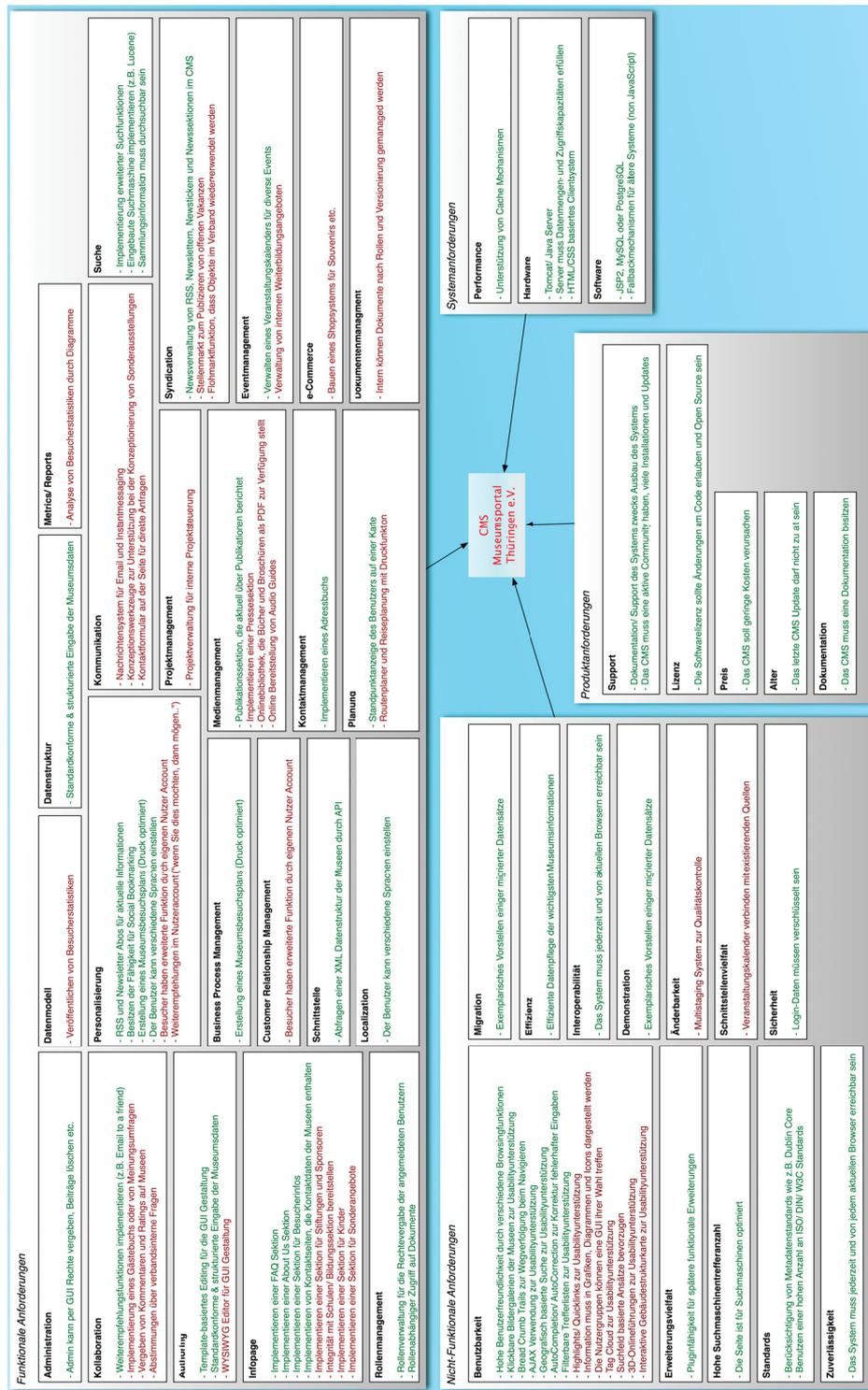


Abbildung 23: Der kategorisierte Anforderungskatalog [eig. D.]

## 5. Bestimmen des Kandidaten mit der höchsten Punktzahl

**Marktrecherche von WCM und ECM** In diesem Teilschritt gilt es einen größtmöglichen, aber auch begrenzten Pool an Kandidaten zu bilden. Würde man alle Content Management Systeme die auf dem Markt existieren in den Pool aufnehmen, wäre es vom Aufwand nicht möglich, effizient die beste Alternative herauszufiltern. Als absolutes Ausschlusskriterium habe ich daher die Entwicklungsplattform *Java* gewählt. Dies war eine Vorgabe der Universität und war über die gesamte Laufzeit des Projektes gültig.

Die Quellen meiner Recherche waren

- Hartman Communicatie<sup>171</sup> (67 Java Systeme)
- Java-Source.net<sup>172</sup> (36 Java Systeme)
- CMS-Matrix<sup>173</sup> (187 Java Systeme)

Nach Alexej Eichmann [Eichmann, 2010] eignet sich die Java Plattform<sup>174</sup> zudem für mobile Endgeräte. Dies ist besonders für die zukünftige Entwicklung des Museumsportals wichtig, da dort Kunden das Portal auch über mobile Geräte nutzen können.

Anbei ein Auszug der analysierten und in den Pool genommenen CMS:

- dotcms.org
- nuxeo.com
- alfresco.com
- atleap.dev.java.net
- mmbase.org

**Klassifizierungsparameter für WCM und ECM** Um die weit über 100 verschiedenen Kandidaten miteinander vergleichen zu können, bedarf es Kriterien, die die Qualität und Eignung für mein Lastenheft leicht erkennbar machen. Kriterien bzw. *Parameter*

---

<sup>171</sup><http://tools.hartman-communicatie.nl/>

<sup>172</sup><http://java-source.net/open-source/content-managment-systems>

<sup>173</sup><http://www.cmsmatrix.org/>

<sup>174</sup>aufgrund bewusster starker Trennung von Daten und Darstellung

für CMS zu finden, ist derzeit eine Herausforderung, da CMS in ihrer Struktur nicht standardisiert sind und somit Vergleichbarkeit erschwert wird.

Eine Entwicklung am Markt, die diesen Umstand beheben will, ist das Format *CMSML*<sup>175</sup>. Dieses Format bildet die CMS Begriffswelt ab und hat sich zum Ziel gesetzt, CMS in Zukunft durch eine *Markup Language* vergleichen zu können.

Vorlage für *CMSML* sind die bereits genannten Quellen, sowie *The Classification and Evaluation of Content Management Systems* von Frank Gilbane [Gilbane, 2003].

Auszugsweise folgen kategorisierte Klassifizierungsparameter für WCM und ECM:

- Produkteigenschaften
  - Technologie (z.B. .NET oder Java)
  - Status (z.B. Gründungsjahr)
  - Support (z.B. Schulungstage)
  
- Erstellung des Inhalts
  - Akquisition (z.B. Rechteverwaltung)
  - Aggregation (z.B. Metadatenmanagement)
  - Authoring (z.B. WYSIWYG Editor)
  
- Arbeitsablauf der Inhaltserstellung
  - Versionierung (z.B. SubVersion)
  - Sicherheit (z.B. Firewall-Einstellungen)
  - Staging (z.B. Testphase)
  
- Inhaltsverbreitung
  - Clientabhängigkeit (z.B. mobile Webbrowser)
  - Web Services (z.B. REST)
  - RDF Syndication (z.B. RSS Feeds)

---

<sup>175</sup><http://www.cmsconsultants.org/organization/communities/cmsml/>

- Softwarelebenszyklus
  - Analysewerkzeuge (z.B. Statistik der Besucher)
  - Sicherheit (z.B. Nachverfolgen von Aktionen)
  - Integration (z.B. Data Warehouse)

Der Anhang bietet volle Einsicht in die Rechercheergebnisse.

**Vorauswahl** Es wurde eine Vorauswahl getroffen, die ich als *Filter 1* bezeichne und aufgrund der Anzahl der über 100 Kandidaten notwendig war.

Mit *Filter 1* habe ich *harte Faktoren* verwendet, die automatisch zum Ausschluss führen und in den weiteren Schritten unberücksichtigt bleiben. Dies bedeutet, dass die Vorauswahl maßgebend ist und Ausschlusskriterien wohl überlegt festgesetzt werden mussten.

Ich habe mich von den Klassifizierungsparametern *Lizenzmodell*, *Aktualität*, *Aktivität der Community* und *Struktur der Daten* leiten lassen. Meines Erachtens sind dies Parameter, die von Grund auf kompromisslos sehr gute Ausprägungen haben müssen. Damit fielen viele CMS heraus, da kostengünstige, mit regelmäßigen Updates versorgte und Datenstruktur orientierte CMS selten sind.

Es blieben:

1. Jahia CE 6.0
2. dotCMS DP 1.9
3. Alfresco CE 3.3
4. Hippo CMS 7.3

Das Kriterium *Aktualität* war der häufigste Grund einen Kandidaten auszuschließen, da die Zukunftsaussichten für das Museumsportal zu schlecht wären.

**Detaillierte Gegenüberstellung** Die vier finalen Kandidaten wurden einem *Intensivtest*<sup>176</sup> unterzogen, der das Lastenheft stark in den Mittelpunkt der Betrachtung rücken ließ. Ausführliches Testen durch Online-Demos, Anrufe und Emails zu Lizenzfragen und Priorisierung der Produkteigenschaften führte zu einer komplexen Gegenüberstellung, die im Anhang zu sehen ist.

---

<sup>176</sup>auch *Filter 2* genannt

Detailliertere Parameter konnten verglichen werden:

- Gibt es eine Sprachwahl?
- Wird Dublin Core Meta Data unterstützt?
- Ist die Dokumentation umfangreich?
- Ist eine Suchmaschine integriert?

Alle Lastenheftprioritäten wurden dabei auf die Gewichtung der Punkte des Tests übertragen. So konnte sichergestellt werden, dass die vorher getroffene Schwerpunktauswahl weitere Beachtung findet.

Nachdem alle Punkte in ca. 280 Felder einer Matrix verteilt waren, ergab sich die Rangfolge der letzten vier Kandidaten.

**Bestimmen des Kandidaten** Es ergaben sich folgende Punkteverteilungen, die klare Aussagen über die Eignung eines jeden CMS treffen konnten:

1. 60,5 Punkte: Alfresco CE 3.3
2. 52,0 Punkte: Jahia CE 6.0
3. 50,5 Punkte: Hippo CMS 7.3
4. 47,5 Punkte: dotCMS DP 1.9

#### 4.5.3. Ergebnisse

Die Softwareauswahl schließt mit dem Ergebnis ab, dass *Alfresco CE 3.3* das am besten geeignete ECM für das Museumsportal Thüringen ist.

Es besticht durch Mehrsprachigkeit in allen Menüs, XML Struktur, sehr gute Dokumentation, REST und SOAP APIs und Pluginfähigkeit, die zukünftige integrierte Anpassungen ermöglicht.

In Grafik 24 auf Seite 77 ist der komplette Ablauf der Auswahlsschritte dargestellt und ermöglicht zusammenfassend einen Überblick.

Auffällig ist, dass sich Alfresco mit fast 15% Vorsprung zum Zweitplatzierten *Jahia CE 6.0* durchsetzen konnte. Dies lässt darauf schließen, dass viele Anforderungen bereits in Alfresco intern umsetzbar sind.



## 4.6. Pflichtenheft

Der vorletzte Konzeptionsschritt ist die Umsetzung des *Pflichtenhefts*. Wie bereits in 3.2.5 beschrieben, ist das Pflichtenheft, die nach *DIN 69901-5*

vom Auftragnehmer erarbeiteten Realisierungsvorgaben aufgrund der Umsetzung des vom Auftraggeber vorgegebenen Lastenhefts.

Daraufhin sind zwei Fragen zu klären:

- Wie kann Alfresco die Forderungen im Lastenheft umsetzen?
- Wie kann die beschriebene Umsetzung überprüft werden?

Da das Pflichtenheft eine Zielleistungsbeschreibung ist, müssen Erfolgskriterien festgelegt werden. Dazu werden die nach Kapitel 4.4 herausgearbeiteten Anforderungen aufgelistet, der Aufwand geschätzt und Lösungsbeschreibungen geliefert. Des Weiteren muss pro Lösungsbeschreibung ein Anwendungsfall genannt werden, mit dem die Lösung überprüfbar wird.

Aufgrund der Komplexität dieses Vorhabens, wurde im Rahmen der Arbeit nur das Pflichtenheft für *Museumportal Thüringen V1.0* entworfen.

### 4.6.1. Zielstellung

Ziel muss es sein, überprüfbare Lösungsvorschläge für das gesamte Lastenheft zu erlangen. Dazu sollte die Gliederung und Kategorisierung des Anforderungskataloges übernommen werden.

### 4.6.2. Methodik

Die Methodik der Pflichtenhefterstellung orientiert sich stark am Lastenheft und dem ausgewählten Kandidaten *Alfresco*.

Zuerst wird ein Anforderungspunkt des Katalogs ausgewählt und recherchiert, inwieweit Alfresco in der aktuellen Version diesen Punkt erfüllen kann. Da Alfresco ein ECM ist, sind z.B. Dokument-, Medien- und Benutzerverwaltungsfunktionen mit bereits sehr hohem Standard implementiert.

Dies erleichtert die Wartung und den Ausbau in der Zukunft. Kann Alfresco die Anforderung nicht umsetzen, muss beschrieben werden wie innerhalb Alfrescos trotzdem eine Lösung gefunden werden kann (z.B. per Plugin).

Nach der Recherche musste der Aufwand geschätzt werden. Hier empfahl sich eine Dreiteilung in *hoch*, *mittel* und *gering*. Anhand dieser Angaben konnte man bei der Implementierung das Zeitmanagement optimieren.

Zusammengefasst lässt sich die Methodik wie folgt darstellen:

1. Wählen einer Anforderung aus dem Lastenheft
2. Recherchieren, inwieweit Alfresco die Anforderung erfüllen kann
  - a) Alfresco erfüllt die Anforderung -> Beschreibung der internen Lösung
  - b) Alfresco erfüllt die Anforderung nicht -> Beschreibung der externen Lösung (z.B. durch ein Plugin)
3. Aufwand schätzen (*hoch*, *mittel* oder *gering*)
4. Überprüfkriterium angeben

#### 4.6.3. Ergebnisse

Von insgesamt 47 Punkten des Pflichtenhefts für *V1.0* sollen an dieser Stelle acht präsentiert werden. Die weiteren 39 Punkte sind dem Anhang zu entnehmen.

- Funktionale Anforderung
  - Administration
    - \* *Admin kann per GUI Rechte vergeben, Beiträge löschen etc.*
    - \* Lösung: In Alfresco kann der Administrator sowohl Benutzer anlegen und löschen, Gruppen und Rollen zuteilen, sowie Zugriffsrechte für Dokumente vergeben
    - \* Aufwand: gering
    - \* Überprüfbar durch: Beispielhaft soll ein Benutzer angelegt werden, der ein Dokument erzeugt; der Administrator löscht daraufhin den Benutzer und das Dokument
  - Datenstruktur
    - \* *Standardkonforme und strukturierte Eingabe der Museumsdaten*
    - \* Lösung: Alfresco unterstützt den Import von XSD Dokumenten, mit denen per XForms Eingabemasken erstellt werden

- \* Aufwand: mittel
- \* Überprüfbar durch: Beispielhaft sollen in die Eingabemaske die zu einem Museum gehörenden Daten eingegeben werden
  
- Nicht-Funktionale Anforderung
  - Benutzbarkeit
    - \* *AJAX Verwendung zur Usabilityunterstützung*
    - \* Lösung: Alfresco verwendet das Dojo Toolkit
    - \* Aufwand: mittel
    - \* Überprüfbar durch: Beispielhaft soll ein animiertes Menü existieren
  
  - Standards
    - \* *Berücksichtigung von Metadatenstandards wie z.B. Dublin Core*
    - \* Lösung: Alfresco bietet die Möglichkeit, zu jedem Inhalt Metadaten anzugeben
    - \* Aufwand: gering
    - \* Überprüfbar durch: Beispielhaft soll ein Dokument mit Metadaten versehen werden
  
- Systemanforderungen
  - Performance
    - \* *Unterstützung von Cache Mechanismen zur Performancesteigerung*
    - \* Lösung: Alfresco verwendet das etablierte *Ehcache* Modul
    - \* Aufwand: gering
    - \* Überprüfbar durch: Beim Anfordern der gleichen Information existiert eine kürzere Ladezeit
  
  - Hardware und Software
    - \* *Tomcat, Java, JSP2, MySQL oder PostgreSQL*

- \* Lösung: Alfresco läuft auf gängigen Betriebssystemen mit verschiedenen Anwendungsservern und Datenbanken, darunter Tomcat und MySQL
  - \* Aufwand: gering
  - \* Überprüfbar durch: Fehlerfreies Starten des Portals auf Tomcat mit MySQL
- **Produktanforderungen**
    - Support
      - \* *Dokumentation und Support des Systems zwecks Ausbau des Systems*
      - \* Lösung: Alfresco besitzt eine internationale Entwicklergemeinde, bietet ausführliche Dokumentationen und Schulungen
      - \* Aufwand: gering
      - \* Überprüfbar durch: Aktualität der Forumbeiträge, Umfang des Wikis und aktuelle Pressemitteilungen des Unternehmens
    - Preis
      - \* *Das CMS soll geringe Kosten verursachen*
      - \* Lösung: Alfresco ist in zwei Versionen verfügbar: die kostenlose *Community Edition* und die kostenpflichtige *Enterprise Edition*
      - \* Aufwand: gering
      - \* Überprüfbar durch: Installation der Community Edition

Das Pflichtenheft ist hiermit beendet und es soll zuletzt das neu entworfene Datenformat vorgestellt werden.

## 4.7. Entwurf des XML Schemas

Dieses letzte Kapitel dient dem Abschluss der Konzeptionsphase. Mit im Mittelpunkt dieser Arbeit stand die Entwicklung eines internationalen Austauschformats über museumsrelevante Informationen. Wie bereits erwähnt, existiert ein solches Format bis zum heutigen Datum nicht. Die Notwendigkeit für das Format besteht darin, dass Daten über das zu beschreibende Museum in strukturierter Form abrufbar sein müssen, damit sie transformierbar sind und weiterverwendet werden können.

### 4.7.1. Zielstellung

Anhand dieser Notwendigkeit ist die klare Zielstellung das *Abbilden der Begriffswelt von Museen als Einrichtung*. Im optimalen Fall kann das XSD als Ontologie der Einrichtungen fungieren und die relationalen Abhängigkeiten der einzelnen Objekte darstellen. Erweiterbarkeit und Korrigierbarkeit sind wichtige Voraussetzungen, die das Format erfüllen muss.

Des Weiteren soll das XSD als Eingabemaske für XForms dienen, die die Daten im Museumsportal Thüringen strukturiert zur Auswertung aufnimmt.

### 4.7.2. Methodik

Der Entwurf wurde von vielen Einflüssen geleitet und ist ein Resultat aus unterschiedlichsten Quellen. Literaturquellen, Internetquellen und Experten gaben Hinweise darauf, welche Informationen in dem Erstellen der Begriffswelt nicht fehlen dürfen. Ein Auszug der verwendeten Quellen ist in der folgenden Auflistung zu sehen:

- Webanalyse
- *Lightweight Information Describing Objects*<sup>177</sup>
- Experteninterviews
- Formate aus anderen Lebensbereichen (Gastro, Events etc.)
- [Museumsverband, 2010]
- Fokusgruppen
- [Thüringen, 2006]
- Betreuer der Universität
- [google.com/trends](http://google.com/trends)
- [Association, 1995]
- eigene Überlegungen
- *Geography Markup Language*<sup>178</sup>

---

<sup>177</sup><http://www.athenaeurope.org/getFile.php?id=535>

<sup>178</sup><http://www.opengeospatial.org/standards/gml>

Resultierend aus der Verwendung dieser Quellen, ergaben sich z.B. die Themenbereiche *Lage*, *Öffnungszeiten* oder *Kontakte*. Jedes einzelne Thema wird dabei in seine semantischen Bestandteile zerlegt. So gehört die *Lage* zu einer *Adresse* und jede Adresse zu einem *Gebäude*, dem Museum. *Lagen* lassen sich wiederum selbst mit *Längen- und Breitengrad* beschreiben.

Aus diesen Informationen entstehen sogenannte *Klassen* der objektorientierten Programmierung. Diese Klassen, z.B. *AdresseKlasse*, lassen sich auf XSD Datentypen abbilden (*AddressType*) und erzeugen das Grundgerüst. Die direkte Verwendung der Klassen lässt sich als *Instanziierung* bezeichnen. Werden Instanzen von Klassen innerhalb anderer Klassen erzeugt, so ergeben sich Verknüpfungen. Diese Verknüpfungen entsprechen der Relation der Instanzen zueinander. So kann ein Museum mehrere Adressen für verschiedene Eingänge haben, jede Adresse selbst kann jedoch nur eine Lage besitzen.

Stellt man das XSD als Diagramm dar, so erhält man eine klare visuelle Darstellung der Beziehungen. Dies ist in Kapitel 4.7.3 zu sehen.

### 4.7.3. Ergebnisse

Die Fertigstellung des XML Schema besitzt eine große Bedeutung, da ab diesem Zeitpunkt die direkte Vorlage der Eingabe der Museumsportaldaten feststeht. Dem Schema wurde von mir am Ende der Name *MuseumML* zugewiesen, da bereits viele standardisierte XML-Derivate mit Hilfe dieser Namensgebungsformel benannt sind.

Beispielhaft sollen hier drei Datentypen erläutert werden, die im umfangreichen Schema für Museumsportaldaten Verwendung finden:

1. Das Element *museum/event*
2. Der komplexe Datentyp *FeeType*
3. Der einfache Datentyp *CurrencyType*

**museum/event** In diesem Element können die Veranstaltungen der Museen eingetragen werden. Dazu stehen fünf Felder zur Verfügung: *startDate*, *endDate*, *description*, *location* und *fee*. Der Eventknoten darf im Museumsknoten mehrmals auftreten, so dass zum Beispiel das vollständige Eintragen der kompletten Veranstaltungen des Jahres unproblematisch ist einzutragen. Im Diagramm ist zu sehen, dass jedes Element kommentiert ist um eine schnelle Identifikation mit dem Nutzen des Elementes zu gewährleisten. Die beiden Datumsangaben *startDate* und *endDate* geben den zeitlichen Beginn und das Ende der Veranstaltung an. Der Beschreibungstext *description* kann in beliebiger Formatierung gespeichert werden. Der Ort an dem die Veranstaltung stattfindet ist in *location* erwähnt und *fee* erläutert die Kosten.

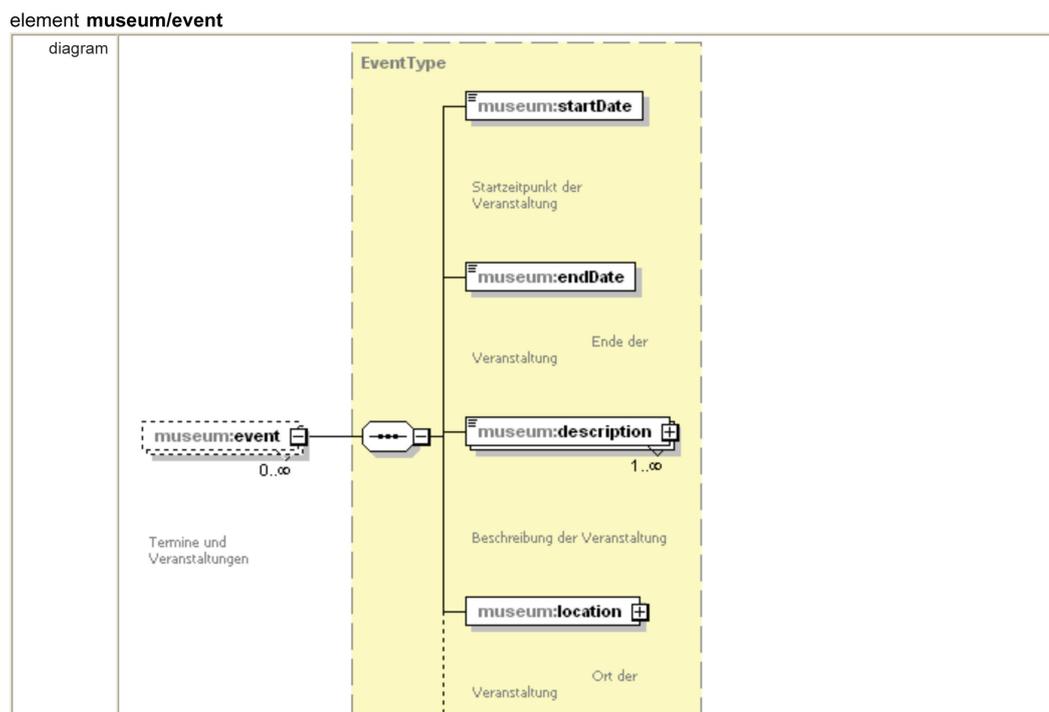


Abbildung 25: Das Event-Element des XML Schema für Museen [eig. D.]

**FeeType** Der Nutzen des komplexen Datentyps *FeeType* ist es genau festlegen zu können in welcher Höhe, in welcher Währung und zu welchen Bedingungen die verschiedenen Gebühren gelten. Dieser Datentyp ermöglicht eine detaillierte Angabe wie z.B.: *Schüler über 16 Jahren zahlen 5 EUR Eintritt*.

Dabei wäre *5* der Betrag, *EUR* die Währung<sup>179</sup> und *Schüler über 16 Jahren* die Bedingung. Währung und Betrag werden im *PriceType* definiert, der auch den im Folgenden erklärten *CurrencyType* enthält.

**CurrencyType** Der *CurrencyType* ist ein einfacher Datentyp und wird wie in der Abbildung 27 dargestellt vom Typ *xs:string* abgeleitet - also einem aus dem Namensraum von XML Schema vordefinierten Typ. Genau genommen wird *xs:string* eingeschränkt.

Die Einschränkung beläuft sich auf die definierten Werte *EUR*, *USD* und *GBP* und wird *Enumeration* genannt. Dies ist ein klassischer Fall von Enumerationen, die in Softwaresystemen regelmäßig große Mengen auf begrenzte Sachverhalte herunterbrechen. Beispiele solcher Sachverhalte sind *Monate des Jahres*<sup>180</sup>, *Ländernamen*<sup>181</sup> oder auch die *Bundes-*

<sup>179</sup>engl. *currency*

<sup>180</sup>es gibt nur 12 Monate

<sup>181</sup>zur Zeit 193 Staaten

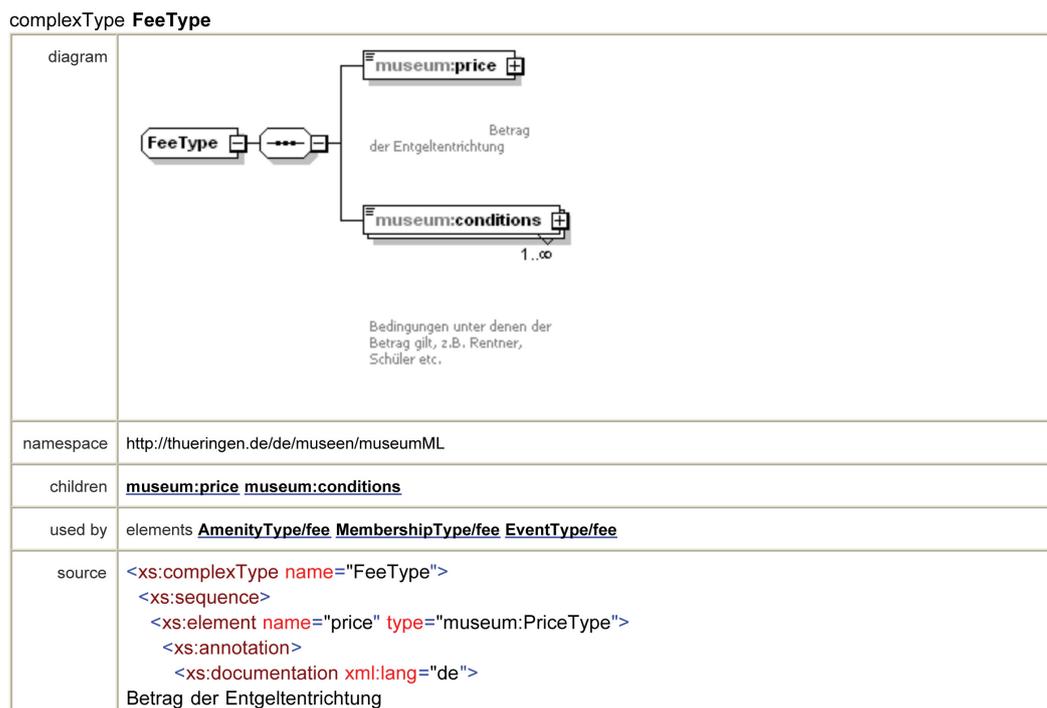


Abbildung 26: Der Gebühren-Datentyp des XML Schemas für Museen [eig. D.]

*länder*<sup>182</sup>.

Abbildung 28 soll noch einmal den Zusammenhang zwischen XSD, XForms und XML verdeutlichen. Das XML Schema dient in Folge dessen dazu, dass die Daten per Formular über XForms eingegeben werden und validiert werden können, so dass die resultierende XML-Instanz gültig ist.

Ein Großteil des XML-Schema ist im Anhang zu betrachten. Weitere Details sind zudem auf der CD-ROM im Rücken des Bandes zu finden.

## 5. Konfiguration der Software

Die folgenden zwei Kapitel 5 und 6 werden als Abschluss dieser Arbeit das produzierte System vorstellen, eine Erfolgsanalyse durchführen und einen Ausblick auf die weitere Vorgehensweise geben.

Dieses Kapitel wird in einer klaren Strukturierung von *Installation*, *Benutzermanagement* und *Inhaltsverwaltung* den aktuellen Status der Software erläutern. Es wird dar-

<sup>182</sup>es gibt 16 Bundesländer in Deutschland

simpleType <b>CurrencyType</b>									
namespace	http://thueringen.de/de/museen/museumML								
type	restriction of <b>xs:string</b>								
used by	attribute <b>PriceType/@currency</b>								
facets	<table border="0"> <tr> <td>Kind</td> <td>Value annotation</td> </tr> <tr> <td>enumeration</td> <td>EUR</td> </tr> <tr> <td>enumeration</td> <td>USD</td> </tr> <tr> <td>enumeration</td> <td>GBP</td> </tr> </table>	Kind	Value annotation	enumeration	EUR	enumeration	USD	enumeration	GBP
Kind	Value annotation								
enumeration	EUR								
enumeration	USD								
enumeration	GBP								
source	<pre>&lt;xs:simpleType name="CurrencyType"&gt;   &lt;xs:restriction base="xs:string"&gt;     &lt;xs:enumeration value="EUR"/&gt;     &lt;xs:enumeration value="USD"/&gt;     &lt;xs:enumeration value="GBP"/&gt;   &lt;/xs:restriction&gt; &lt;/xs:simpleType&gt;</pre>								

Abbildung 27: Der Währungs-Datentyp des XML Schema für Museen [eig. D.]

auf eingegangen, wie die Arbeitsabläufe in einander greifen und zu einem sinnvollen Redaktionssystem für die Thüringer Museen führen.

## 5.1. Installation und Systemvoraussetzungen

Die Installation ist der erste Schritt auf dem Weg zu Funktionalität, Nutzen und Mehrwert. Aufgrund wichtiger Anforderungen an Aktualität, Erweiterbarkeit und Lizenz, wurde Alfresco in der bis heute<sup>183</sup> aktuellsten Version installiert: *Alfresco Community Edition 3.3* für das *Linux*-Betriebssystem. *Microsoft Windows* und *Apple MacOSX* sind ebenfalls unterstützte Betriebssysteme.

Die Hardwarekomponenten des ausgewählten Servers sind:

- Marke: DELL
- Modell: XPS 210
- Prozessor: Intel Core 2 Duo 2.0 GHz

<sup>183</sup>2. Juni 2010

## Content Templates

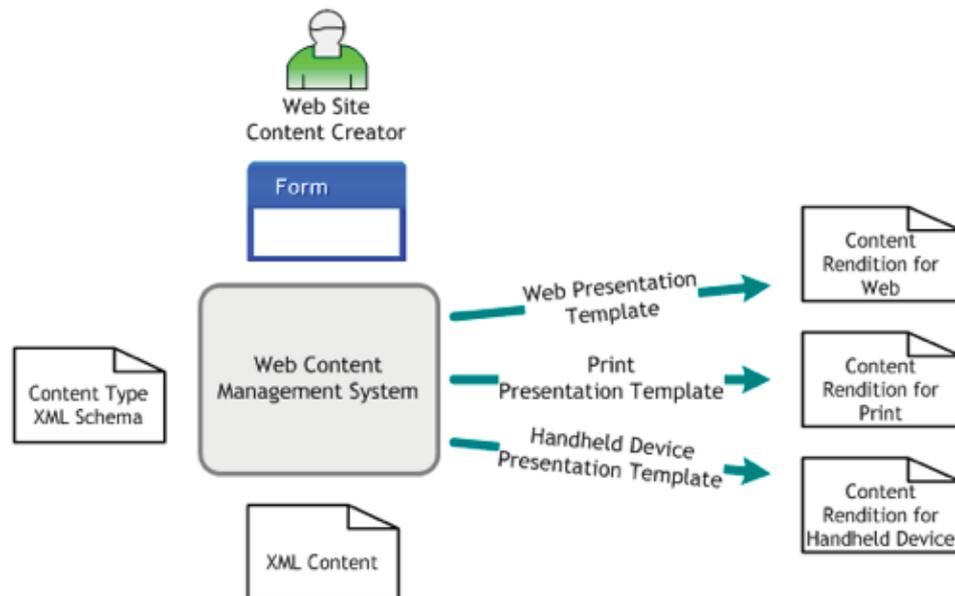


Abbildung 28: XSD-Import, XForms-Transformation und XML-Inhaltserstellung in Alfresco [Alfresco, 2010]

- Arbeitsspeicher: 2 GB Dual-Channel DDR2 SDRAM
- Festplattengröße: 320 GB

Als Softwarekonfiguration dienten folgende Programme:

- Linux-Kernel: 2.6.31-20 generic
- Linux-Distribution: Ubuntu 9.10 (karmic)
- Relationale Datenbank: MySQL 5.1.37
- Java-Laufzeitumgebung: JVM 1.6.0
- Servlet Container: Apache Tomcat 6.0.18

Die Datengröße des Downloadpaketes betrug 147 MB, bevor es nach dem Dekomprimieren 325 MB an physischen Speicher einnahm. Als Installationszeit können 8 Stunden als grober Anhaltspunkt genommen werden. Dies entspricht der Summe der Installations- und Konfigurationsdauer aller Teilmodule.

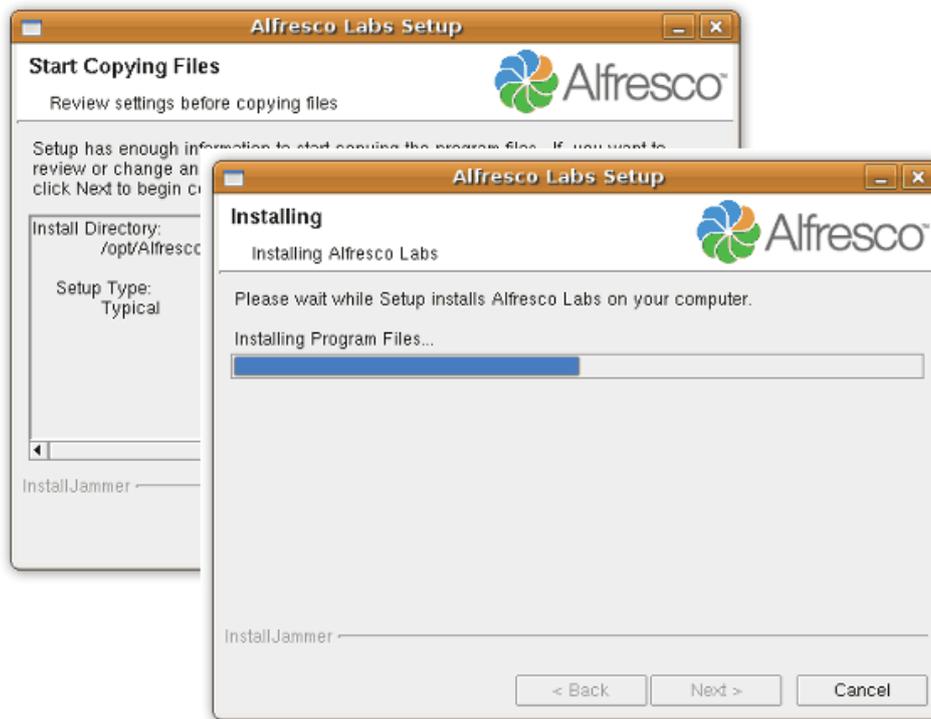


Abbildung 29: Installation des Content Management Systems [Alfresco, 2010]

Abbildung 29 zeigt einen kurzen Ausschnitt aus der Installation unter Linux<sup>184</sup>.

## 5.2. Administration und Benutzermanagement

Der Betreiber des neuen Museumsportals für Thüringen ist zur Zeit als Administrator festgelegt. Administratorrechte sind die umfassendsten Rechte in einem Softwaresystem, die verfügbar sind. Sie geben volle Kontrolle über Inhalte, Benutzeraccounts und Datenformate.

### 5.2.1. Administrationsbereich

Im Administrationsbereich werden komplexe Aktionen zur Verfügung gestellt, die die einzelnen Gestalter des Inhalts<sup>185</sup> ausführen dürfen. Des Weiteren erstellt der Betreiber des Portals alle Benutzerkonten für die Museen.

<sup>184</sup>Screenshot des offiziellen Developerguides

<sup>185</sup>einige der im Kapitel zuvor beschriebenen *Stakeholder*

Das sogenannte *Dashboard* ist der Startbildschirm, der die wichtigsten Aktionen und Nachrichten für den Administrator bereit hält. Hier kann der Portalbetreiber z.B. folgende Aktionen ausführen:

- Verfolgen aller anstehenden Aufgaben, sowie Erstellen neuer Aufgaben
- Suche nach Benutzern des Museumsportals
- Volltextsuche nach Dokumenten im Museumsportal
- Verwalten aller Dokumente der Museen
- Verwalten aller Projekte der Museen
- Verwalten aller Web Forms die mit XSDs erzeugt wurden

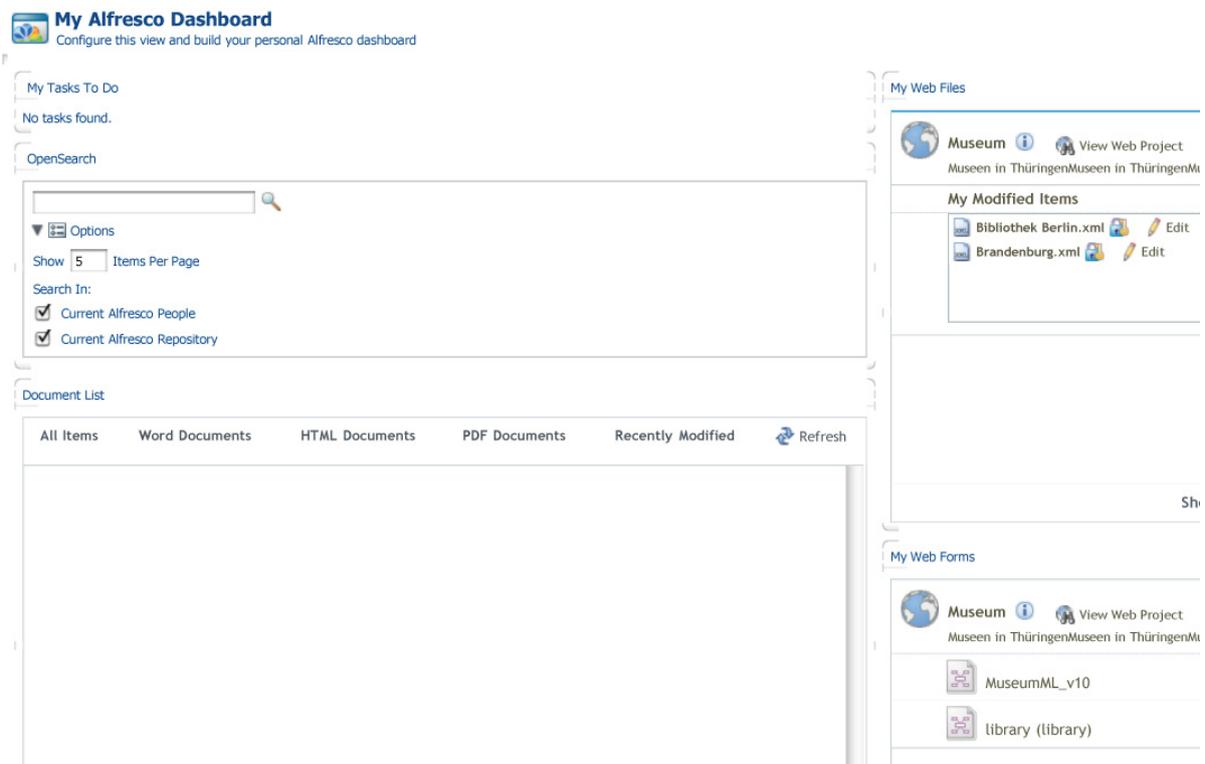


Abbildung 30: Dashboard des Administrators [eig. D.]

Abbildung 30 lässt erahnen wie vielfältig die Möglichkeiten des Kombinierens sind, die das Dashboard zu einem mächtigen Werkzeug für den Museumsportaladministrator machen. Neben Volltextsuche der kompletten Datenbank, einer grafischen Übersicht aller Dokumente, sind zudem die Datentypen als XSD und die XML-Instanzen abrufbar. Des

Weiteren sind alle Standardfeatures der Benutzerdashboards verfügbar. RSS Feeds, Forum Beiträge, Updates von Inhalten oder Kalenderdaten von Partnern lassen sich integrieren.

Zusätzlich zum Dashboard bietet das Portal tiefgreifende Funktionen im Bereich *Administration Console*. Die Nutzer des Portals werden registriert und können ihrer Gruppe zugeordnet werden. Damit wird es möglich mehrere Nutzer in einem Museum zu haben, die verschiedene Rollen einnehmen.

1. Benutzerverwaltung
2. Gruppenverwaltung
3. Kategorienverwaltung
4. Import von Alfresco Content Packages
5. Export von Alfresco Content Packages
6. Detaillierte Systeminformationen zum Server
7. Node Browser für Datenbankanalysen

Die Menüstrukturen werden für die finale Version auf Deutsch umgestellt.

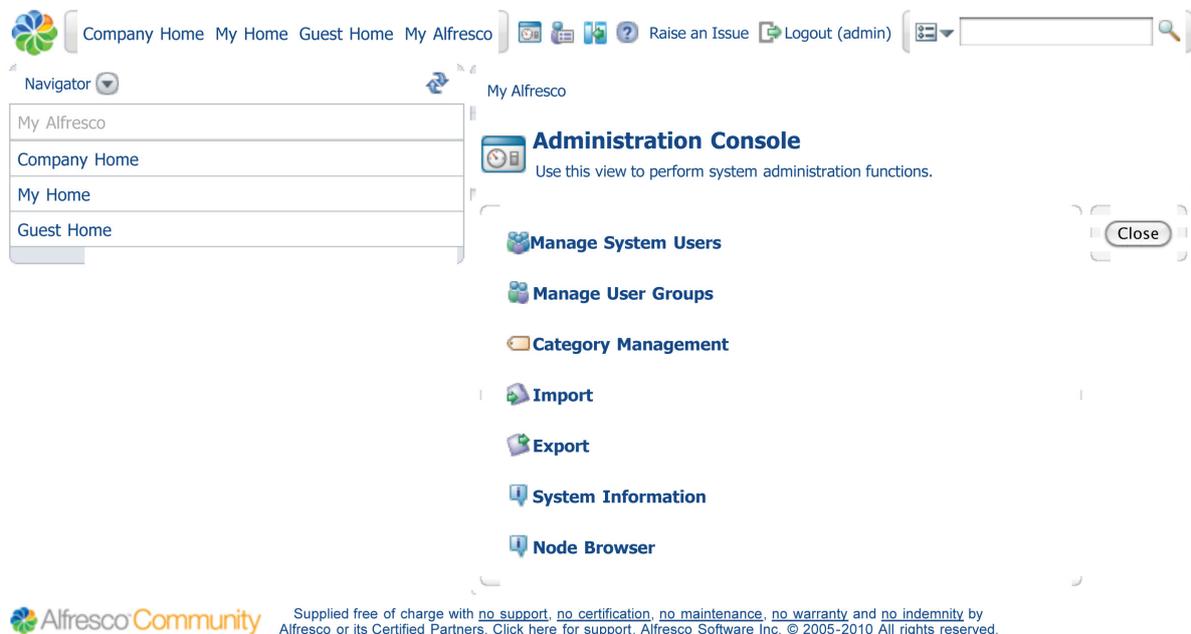


Abbildung 31: Administrationskonsole [eig. D.]

Einen Einblick in die Konsole kann Abbildung 31 verschaffen.

Da der Erstellung von Nutzeraccounts und deren Rechtezuweisung besondere Bedeutung zukommt, soll kurz detailliert auf diesen Prozess eingegangen werden. Die hohe Bedeutung erschließt sich bereits daraus, dass es sich bei dem neuen Museumsportal um ein Portal mit mindestens 200 angemeldeten Benutzern, den Museumskuratoren, handelt. Widerum möchten die Kuratoren ihre Kollegen zur Inhaltserstellung hinzuziehen. Daher kann das Volumen der angemeldeten Nutzer schnell auf 400 oder mehr steigen.

In Abbildung 32 ist der Prozess der Benutzerkontenerstellung dargestellt. Der Administrator kann alle nötigen Informationen über den Nutzer direkt eingeben:

The image shows a web interface for creating a new user. At the top, there is a title 'New User Wizard' with a small globe icon and a sub-header 'This wizard helps you to add a user to the repository.' Below this, a 'Steps' sidebar on the left lists three steps: '1. Person Properties' (highlighted), '2. User Properties', and '3. Summary'. The main content area is titled 'Step One - Person Properties' and contains the instruction 'Enter information about this person.' The form is divided into two sections: 'Person Properties' and 'Other Options'. The 'Person Properties' section includes three required fields: 'First Name', 'Last Name', and 'Email', each with a red asterisk icon and a text input box. The 'Other Options' section includes several optional fields: 'Company ID', 'Organization', 'Job Title', 'Location', 'Presence Provider' (a dropdown menu with '(None)' selected), 'Presence Username', and 'Quota' (a text input box with a 'GB' dropdown menu). On the right side of the form, there are four buttons: 'Next', 'Back', 'Finish', and 'Cancel', arranged vertically.

Abbildung 32: Erstellen von neuen Benutzerkonten [eig. D.]

- Vorname
- Nachname
- Email
- IdentifikationsID des Museums (CompanyID)

- Offizieller Name des Museums (Organization)
- Rolle (Job Title)
- Ort des Museums (Location)
- Skype oder Yahoo Kontaktauswahl (Presence Provider)
- Skype oder Yahoo Kontaktname (Presence Username)
- Zuweisung von Speicherplatz auf dem Server

Ist das Erstellen des Kontos beendet, legt Alfresco einen Benutzerbereich für den neuen Nutzer an. Der individuelle Benutzerbereich ist durch den Nutzer selbst konfigurierbar und stellt alle verfügbaren Funktionen bereit, die ihm der Administrator gewährt.

### 5.2.2. Benutzerbereich

In diesem Bereich ist es jedem einzelnen Benutzer nach erfolgreichem Login gestattet, die Vielfalt an Funktionen des Museumsportals zu nutzen. Das Dashboard ist der Startbereich, der jedem Gestalter von Portalinhalten zum Beispiel Folgendes ermöglicht:

- Verfolgen aller aktuellen Begebenheiten und Veränderungen der Museumsinternetpräsenzen
- Durchsuchen des kompletten Portals nach Mitarbeitern oder Inhalten
- Kontakt aufnehmen mit anderen Mitarbeitern
- Diskussionsbeiträge verfolgen und kommentieren
- RSS Feeds lesen, abonnieren und löschen
- Veranstaltungskalender bearbeiten und selbst neue Events eintragen
- Dokumente herunterladen, bearbeiten, hochladen und in die Versionierung einpflegen
- Kommentieren von Bildern und anderen Medien
- Übersicht neuer Anmeldungen im Portal
- Erstellen und Aktualisieren neuer Inhalte in HTML oder XML
- Aufbau einer eigenen Ordnerstruktur mit *Spaces*

Anhand eines Beispiels, wie es in Abbildung 33 zu sehen ist, soll kurz auf das Dashboard eingegangen werden.

Der obere Bereich dient dem Erstellen und Verfolgen von HTML formatierten Seiten. Würde der Benutzer diese Stelle des Dashboards mit anderen Nutzern teilen, so würde er auch die Dokumente von weiteren Museen aufgelistet bekommen. Ein Klick auf *Create Site* führt zum Dialog der Internetseitenproduktion. Eine Seite kann verschiedene Typen z.B. *Kollaborationsseite*, *Fotogalerie* oder *RSS Feed Reader* besitzen.

Der mittlere Teil versteht sich als Dokumentinformationsmodul. Die eigenen Dokumente können hier verwaltet werden.

Betrachtet man den letzten Teil der Abbildung, erkennt man die nachrichtenähnliche Darstellung der Einträge. Aktivitäten, wie Inhaltsänderungen, Kommentare oder Kalenderevents, sind verfolgbar, so dass keine Veränderung im Museumsportal übersehen werden kann.

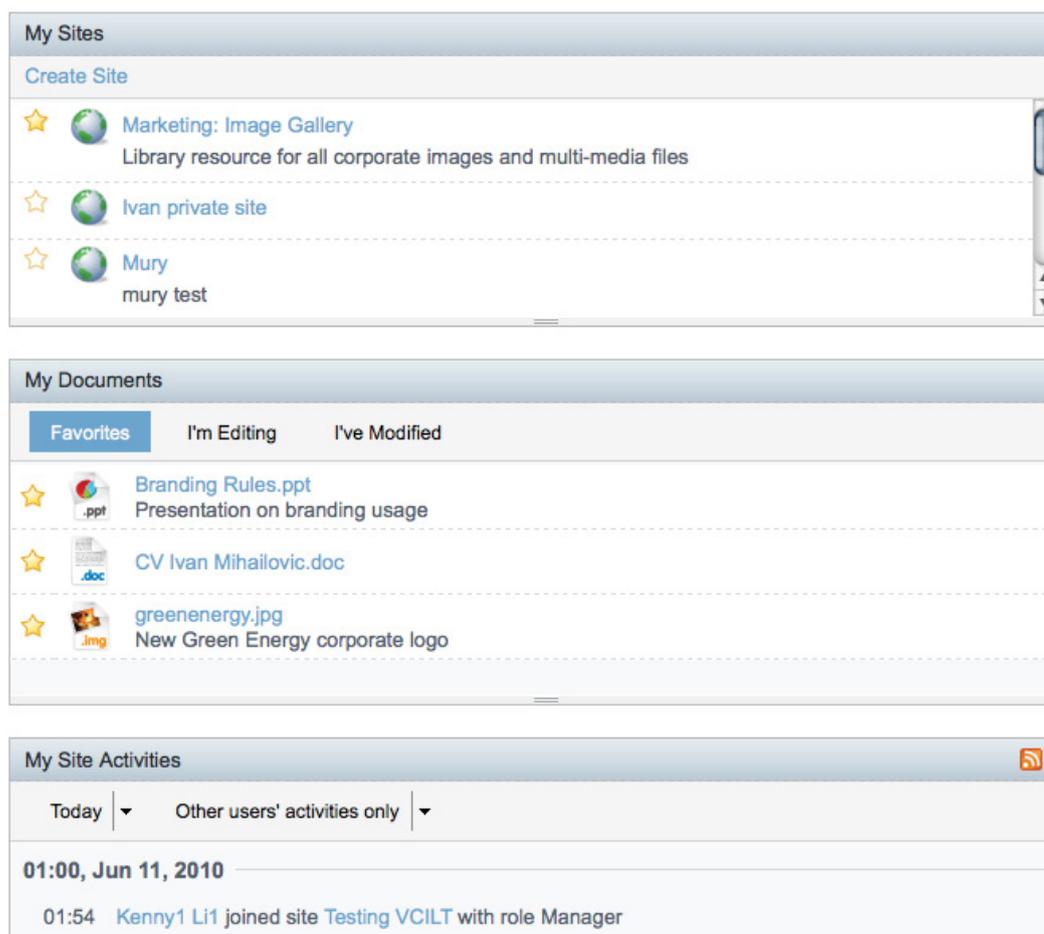


Abbildung 33: Beispiel eines Dashboards [Alfresco Online Demo]

Der Veranstaltungskalender im neuen Portal ist ausgereift und besitzt Möglichkeiten verschiedener Filterung und Darstellung. Abbildung 34 soll die Funktionsweise optisch verdeutlichen.

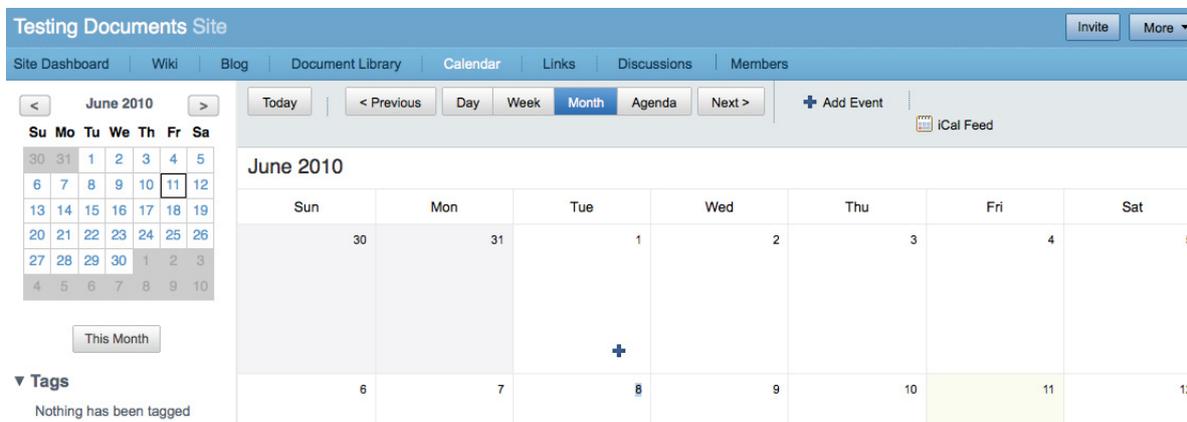


Abbildung 34: Beispiel des Veranstaltungskalendermoduls [eig. D.]

Kapitel 5.3 wird die essentielle Aufgabe der Inhaltserstellung konkretisieren und die verschiedenen Medienformate berücksichtigen.

### 5.3. Inhaltsverwaltung und -gestaltung

Nach dem Einrichten der Benutzer und des eigenen Administrator-Dashboards, können sich die angelegten Benutzer mit ihren Logindaten in das Museumsportal einloggen. In diesem Unterkapitel sollen die wichtigen Schritte der Inhaltsverwaltung und -gestaltung durchgearbeitet werden, so dass die Funktionsweise des Content Management Systems transparent wird. Zusätzlich werden die Abschnitte 5.3.3 und 5.3.4 die Zusammenarbeitsmöglichkeiten der einzelnen Stakeholder erklären, sowie die Metadatenvergabe an Dokumente und Medien.

Der aktuelle Loginscreen ist in Abbildung 35 dargestellt.

#### 5.3.1. Arbeitsbereiche und statische Inhalte

Das Portal arbeitet mit sogenannten *Spaces* bzw. *Arbeitsbereichen*. Arbeitsbereiche sind mit Ordnern auf physischen Datenträgern vergleichbar. Der Unterschied zu Ordnern ist jedoch, dass Arbeitsbereiche mit Regeln und *Workflows* versehen werden können. Dieses Hinzufügen von Verhalten gibt dem Benutzer mächtige Mittel der Versionierung und Automatisierung von Inhalten in die Hand.

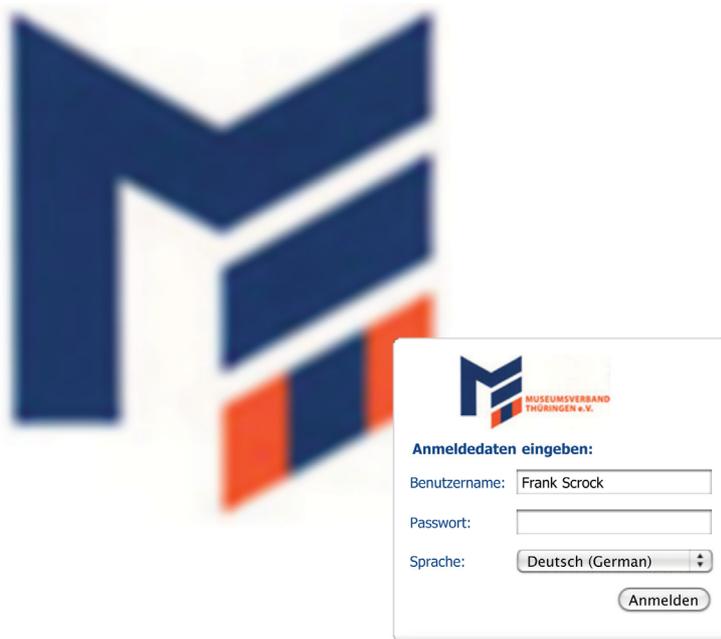


Abbildung 35: Anmeldung im Museumsportal Thüringen [eig. D.]

Im zweiten Absatz wird die Arbeit mit statischen Inhalten z.B. PDF, MP3 oder Textdateien innerhalb von Arbeitsbereichen näher erläutert.

**Arbeitsbereiche** Beispiele für Arbeitsbereiche wären z.B. *Wichtige Unterlagen für Mitglieder* oder auch *Sonderausstellung Porzellan 2010*. Es ist möglich bestimmte Arbeitsbereichsstrukturen zu übernehmen bzw. als *Template* abzuspeichern. Diese Vorgehensweise würde bei wiederkehrenden Veranstaltungen oder Prozessen Sinn machen. Eine vorgefertigte Struktur erleichtert die Kommunikation im Unternehmen.

Als Beispiel dient folgende Arbeitsbereichsstruktur für *Veranstaltung*:

- Veranstaltung
  - Beteiligte Personen
    - \* Verband
    - \* Museen
    - \* Externe
  - Planung

- \* Räume
  - \* Versorgung
  - \* Arbeitskräfte
- 
- Pressematerial
  - Feedback

Damit würde dieses Template bei der Erstellung wiederkehrender Vorgänge, z.B. dem Planen einer Veranstaltung, einen standardisierten Ablauf sicherstellen. Inhalte können zwischen Bereichen kopiert und verschoben werden. Des Weiteren ist es möglich weitere Benutzer zur Datenerstellung oder Diskussion in einen Arbeitsbereich einzuladen oder ein Forum innerhalb eines Bereichs zu erstellen. Diese Arten der Kollaboration werden in 5.3.3 näher betrachtet.

**Statische Inhalte** Die Arbeit mit statischen Inhalten ist im Portal stark durch das System überwacht, da es jede Veränderung an Dokumenten versioniert und indexiert. Dabei ist es egal ob es sich um XML, HTML, Text, Video oder PDF Dateien handelt. Die eingebaute *Lucene*-Suchtechnologie indexiert alle Einträge und bietet bei allen textbasierten Dateien eine Volltextsuche an.

Die erste Möglichkeit der statischen Eingabe ist der *Create Content Wizard*, eine Art Hilfedialog, der den Inhaltsproduzenten durch den Ablauf der Inhaltserstellung führt. Im Wizard kann man zwischen XML, HTML und Text wählen. Dabei wird die HTML-Produktion von einem *WYSIWYG Editor* unterstützt, der etliche Funktionen zur Textformatierung bereithält. Ein Nachteil dieser Art der Inhaltserstellung ist die unstrukturierte Eingabe von Daten, sie eignet sich jedoch dazu einmalig auftretende Informationen wie z.B. *About Us*, *FAQ* oder *Kontakt* Seiten zu erstellen.

Als zweite Möglichkeit des Hinzufügens von Inhalten bietet sich das Hochladen von lokalen Dateien an. Auch dieser Prozess wird komplett durch das System überwacht und indexiert.

Jede Art von Inhalt kann *mit anderen Benutzern diskutiert, zum Verändern und Versionieren ausgecheckt und eingecheckt* und einem *Genehmigungsprozess unterzogen* werden.

Zudem sind Kategorisierung und Konvertierungen, z.B. von PDF zu Text oder GIF zu JPG, bereits durch die Unterstützung von *OpenOffice* implementiert.

### 5.3.2. Webprojekte und dynamische Inhalte

Besteht der Bedarf strukturierte Webinhalte zu erstellen, so benötigt man ein Datenmodell, Formulare und eine strukturierte Art und Weise der Speicherung der Daten. Dieser Bedarf wird im Museumsportal durch *Webprojekte* gedeckt und basiert auf den Technologien *XML Schema*, *XForms*, *XPath*, *XML* und *XSLT*. Somit kann das zuvor entwickelte XSD für Museumsportaldaten verwendet werden, so dass Museen ihre Daten in klarer Struktur abbilden können.

**Webprojekte** Webprojekte besitzen innerhalb des Portals eine definierte Adresse, die z.B. [www.thueringen.de/de/museen/mitglieder](http://www.thueringen.de/de/museen/mitglieder) lauten kann. Zudem benötigen Webprojekte mindestens ein XSD als Formularvorlage, so dass Daten für das Webprojekt gesammelt werden können.

Genaue Implementierungen können in einer Kürze von Zeit erstellt werden, da sobald das Datenmodell fest steht, jeder Benutzer über seinen Zugang Inhalt beitragen kann.

Um Webprojekte auf verschiedenen Clients darzustellen, benötigt man *Presentation Templates*<sup>186</sup>, die in *Freemarker* oder *XSLT* angefertigt werden können. Diese Templates sind clientabhängig und werden unterschiedlich für mobile Endgeräte, Webbrowser und Tablet-PCs entworfen. Dabei handelt es sich grundlegend immer um die selben Daten.

**Dynamische Inhalte** Um dynamische Inhalte im Museumsportal anzulegen, empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

1. Upload des XML Schema für die Formulare, z.B. *MuseumML.xsd*
2. Upload verschiedener *Presentation Templates* für das vorher hochgeladene Schema als *Freemarker* oder *XSLT* Datei (das Transformieren der Daten kann z.B. in HTML, ATOM, XML, RSS, JSON, CSV etc. münden)
3. Erstellen eines Webprojektes inkl. der URL z.B. [www.thueringen.de/de/museen/mitglieder](http://www.thueringen.de/de/museen/mitglieder)
4. Zuweisen der Formulare zum Webprojekt
5. Benutzen des *Create Web Content Wizards* in Verbindung mit dem Formular zum Erstellen von XML-Instanzen
6. Senden der XML-Instanz an andere Benutzer, die ggf. eine Änderung am Dokument vornehmen

---

<sup>186</sup>siehe auch Abbildung 28

7. Nach erfolgreicher Akzeptanz des Dokuments, Veröffentlichung des Dokuments auf dem *Deployment Server*

Das von mir entworfene XML Schema *MuseumML* wurde, wie Abbildung 36 zu entnehmen ist, per *Chiba* von XForms in HTML Formulare transformiert. Dadurch ist es dem Nutzer möglich die wichtigen Daten zu seinem Museum einzutragen, so dass sie später an verschiedene Clientsysteme verteilt und dargestellt werden können.

The screenshot shows a web application interface for creating structured content. The page title is "Assistent zum Erstellen von Web Inhalten". The main content area shows a form for "Museum GoetheStadtMuseum Ilmenau". The form has several sections: "Name" with a text input field, "Description" with a text input field, and "Information" with a sub-section "Address" and a "Street" text input field. On the left, there is a navigation menu with items like "Arbeitsbereiche der Benutzer", "Arbeitsbereiche zur Kollaboration", "Datenerstellung", "Gäste", "Live Webseiten", and "Webseitenprojekte". On the right, there are buttons for "Weiter", "Zurück", "Fertig", and "Abbrechen".

Abbildung 36: Erstellung von strukturierten Inhalten anhand von *MuseumML* [eig. D.]

Abbildung 37 dient dazu, den generierten Output des in Abbildung 36 erklärten Vorgangs abzubilden. Beispielhaft wurden im Formular Daten des *GoetheStadtMuseums Ilmenau* eingetragen. Alle Elemente des Namensraumes *museum* entspringen dem XML Schema *MuseumML*. Presentation Templates sind noch nicht angefertigt, da das Frontend Design von Philip Siefer zur Zeit<sup>187</sup> noch in Arbeit ist.

<sup>187</sup> Juni 2010

GoetheStadtMuseum.xml

2010-06-13

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<museum:museum xmlns:alf="http://www.alfresco.org"
xmlns:chiba="http://chiba.sourceforge.net/xforms"
xmlns:ev="http://www.w3.org/2001/xml-events"
xmlns:museum="http://thueringen.de/de/museen/museumML"
xmlns:xf="http://www.w3.org/2002/xforms"
xmlns:xhtml="http://www.w3.org/1999/xhtml"
xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <museum:name>GoetheStadtMuseum Ilmenau</museum:name>
  <museum:description>Das GoetheStadtMuseum Ilmenau versteht sich als
lebendiger Ort des Austausches zwischen Vergangenheit und Zukunft. Sammeln,
Bewahren und Ausstellen bilden den Kern unserer Arbeit. Die gültigen
Qualitätsstandards eines Museums, aufgestellt vom Deutschen Museumsbund, sind
für uns richtungsweisend. Unseren Besuchern möchten wir in einer
unverwechselbaren Atmosphäre Erlebnis, Wissen und Unterhaltung bieten.
Besonders freuen wir uns über Besuche von Schulklassen und
Familien.</museum:description>
  <museum:information>
    <museum:address>
      <museum:street>Am Markt</museum:street>
      <museum:houseNumber xsi:nil="false">7</museum:houseNumber>
      <museum:zipCode>98693</museum:zipCode>

```

Abbildung 37: XML-Instanz des aus *MuseumML* produzierten XForms-Formular [eig. D.]

### 5.3.3. Kollaboration

Eine große Neuerung und Innovation für das Museumsportal Thüringen sind Kollaborationsfunktionen. Das starke Defizit, das sich in der Webanalyse und den Fokusgruppen herauskristallisierte, wurde behoben, indem Alfresco das mit *Alfresco Surf*<sup>188</sup> produzierte *Share* anbietet.

Share eröffnet den Nutzern des Portals erhöhte Interaktion untereinander. Es fördert die Zusammenarbeit an Projekten bzw. einem Thema, indem es versteht die einzelnen Interessensgruppen miteinander zu verbinden. Konzeptionell ähnelt die Bedienungsfläche dem bereits beschriebenen persönlichen Dashboard.

Hinzugekommen ist das *Site Dashboard* bzw. Projektdashboard. Wie bereits bei Webprojekten eingeführt, muss vom Projektmanager eine URL angegeben werden, unter der das Projekt läuft. Als Beispiel kann eine *Marketingkampagne für die Porzellansonderausstellung in Thüringen* dienen. Wichtige Termine, Dokumente, Diskussionen, Kontakte, Be-

<sup>188</sup>Surf ist ein Framework zur Herstellung von Layouts und Komponenten für Web-Anwendungen

richte, Nachschlagewerke<sup>189</sup> und Emailbenachrichtigungen finden im Projektdashboard statt. Jeder Nutzer bleibt auf dem Laufenden, falls einer der genannten Bereiche sich verändert. Dazu werden RSS Feeds und Aktivitätsmodule bereitgestellt, die sogar an weitere CMIS kompatible Content Management Systeme anschließbar sind.

Das Projektdashboard ist das Zentrum der Kollaboration.

Des Weiteren kann jeder Nutzer andere angemeldete Nutzer zum Projekt einladen bzw. eine Anfrage zur Teilnahme stellen. Somit können Mitarbeiter des Museumsverbandes Museumsmitarbeiter zum Beispiel in die *Marketingkampagne für die Porzellansonderausstellung in Thüringen* einladen und um Kommentare und Ideen bitten.

Diese Palette wird um die Möglichkeiten der Erstellung von Blogs, Wikis und Foren erweitert.

**Shared Drive** Zur betriebssystemunabhängigen Anbindung an das Dateisystem des Museumsportal Thüringen wurde das Kollaborationsfeature *Common Internet File System* aktiviert. Jedes Projekt bzw. Arbeitsbereich kann damit als Netzlaufwerk (*Shared Drive*) angeschlossen werden. Dabei ist es sehr einfach die entsprechende URL des Projekts über CIFS<sup>190</sup> mit Windows, MacOS oder auch Linux zu verknüpfen. Die Versionierung aller Daten bleibt dabei erhalten.

Wie CIFS funktioniert, ist in Abbildung 38 zu sehen. Im Hintergrund ist der Browser mit dem Portal aktiv, im Vordergrund wird die gleiche Ordnerstruktur<sup>191</sup> per CIFS in Windows bereitgestellt.

Zusätzlich existiert die Möglichkeit Microsoft Office per *Microsoft Office SharePoint Protocol Support* an das Portal anzuschließen.

#### 5.3.4. Medienverwaltung und Metadatenvergabe

Das letzte Unterkapitel wird sich mit der Verwaltung der einzelnen Medien und deren Metadaten beschäftigen. Es wird auf spezifische Eigenschaften der digitalen Medien eingegangen und der Zusammenhang zwischen Nutzdaten und beschreibenden Daten hergestellt.

**Medienverwaltung** Alle Dateien im Museumsportal Thüringen sind in der sogenannten *Document Library* abgelegt. Je nach Benutzerrechten kann auf die Library umfangreich zugegriffen werden.

---

<sup>189</sup>im Folgenden als *Wiki* bezeichnet

<sup>190</sup>inklusive des Benutzernamens und Passworts

<sup>191</sup>Projektname *Frogs*

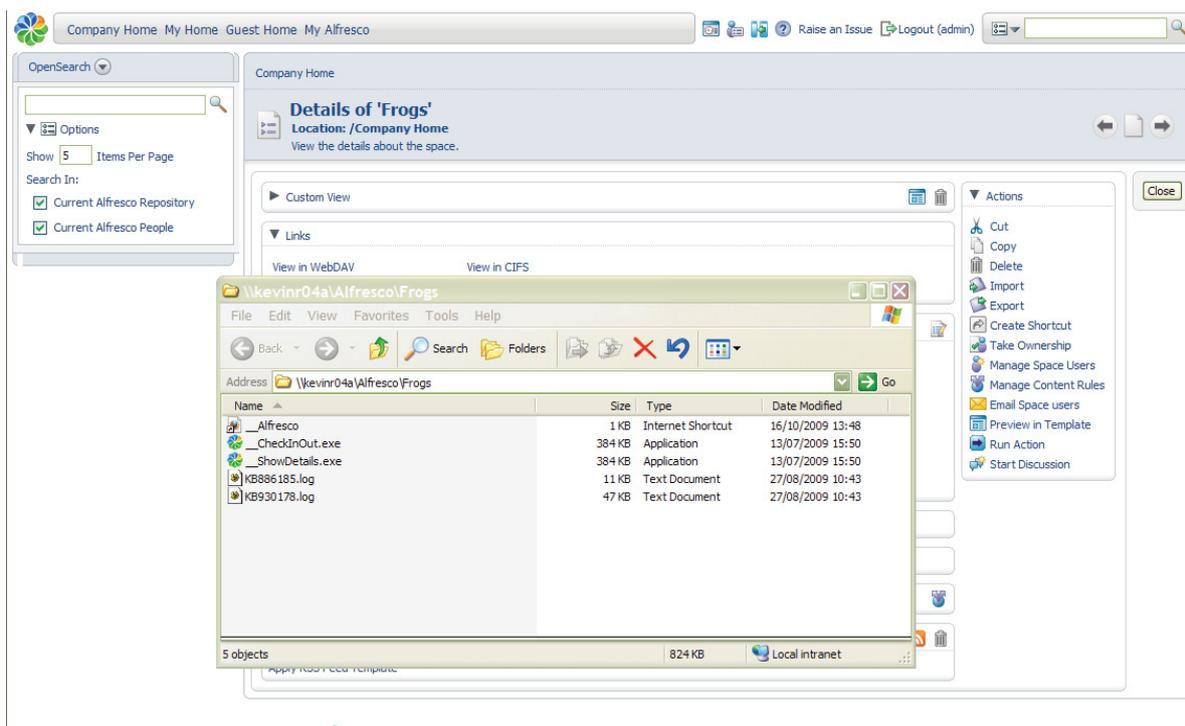


Abbildung 38: Shared Drive für CIFS Verbindungen [Alfresco, 2010]

Orientierung findet der Nutzer an der linken Navigationsleiste indem er nach Dokumenten ordnen kann, die zum Beispiel gerade editiert werden, vor kurzer Zeit hinzugefügt wurden oder als Favorit markiert sind. Zusätzlich wird die Möglichkeit geboten, anhand der vergebenen *Tags* in der Document Library zu filtern.

Ordner erstellen und Datei-Upload sind die gängigsten Aktionen. Wie bei allen Schreibvorgängen im Portal wird auch in der Document Library versioniert.

Sind Mediendaten erstellt, kann man auf die Medien per Einfachklick zugreifen und eine der verschiedenen Optionen wählen. Ein Medium kann kommentiert, per Vollbilddarstellung in einem *Adobe Flex Modul*<sup>192</sup> betrachtet oder auch heruntergeladen werden.

Des Weiteren ist die im kommenden Absatz beschriebene Vergabe von Metadaten möglich. Im Hintergrund der Abbildung 40 ist ein PDF-Dokument zu sehen, dass sich im Medieneditierungsbildschirm befindet.

Abbildung 39 stellt eine aus der Document Library produzierte Fotogalerie dar.

Angesichts der Wichtigkeit von Metadaten, soll angemerkt werden, dass die Vergabe von Metadaten zu empfehlen ist. Eine Dokumentenbibliothek von mehreren hundert Doku-

<sup>192</sup>Adobe ist ein amerikanisches Softwareunternehmen, das z.B. Software für den Bereich der Medienproduktion herstellt

menten wird um ein Vielfaches durchsuchbarer, wenn exakte und ausführliche Metadaten vergeben werden.

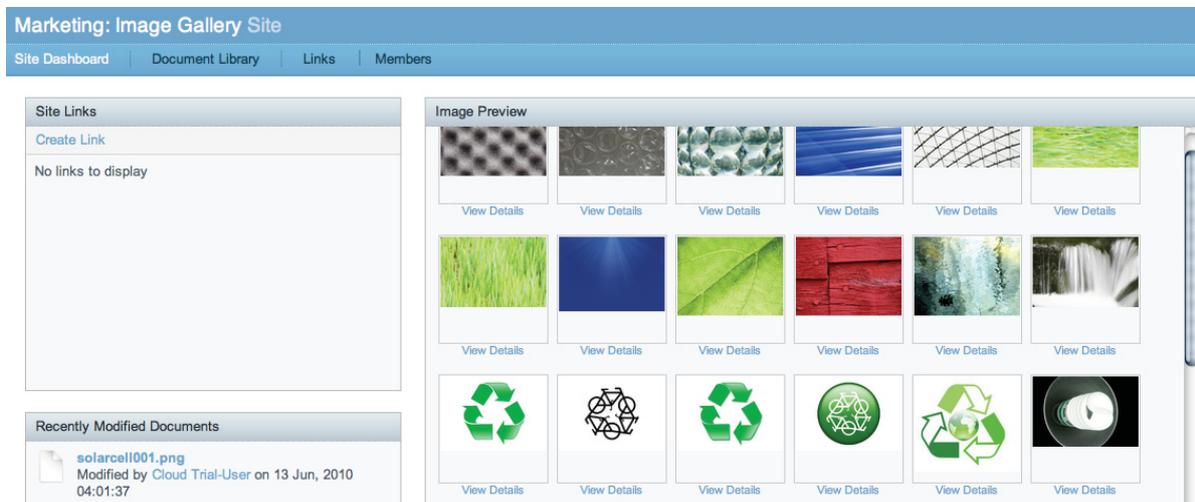


Abbildung 39: *Image Gallery Component* des Museumsportals [Alfresco Online Demo]

**Metadatenvergabe** Aufgrund der bereits beschriebenen hohen Bedeutung von Metadaten, existieren heutzutage bestimmte *Sets* an Feldern, die das betreffende Medium beschreiben. In Alfresco bzw. im Museumsportal werden diese Sets *Aspects* genannt. So kann einem Medium der Aspekt *taggable*, *versionierbar* oder auch *Dublin Core* zugeteilt werden. Dabei ist es unabhängig um welches Medium es sich handelt (HTML, XML, PDF, JPG etc.).

Beispiele für mögliche Metadatenfelder sind:

- Titel
- Beschreibung
- MIME-Type
- ID, z.B. ISBN Nummer
- Format, z.B. DIN A4
- Typisierung
- Sprache nach DIN ISO 3166
- Autor

- Herausgeber

Abbildung 40 zeigt das Hinzufügen des *Dublin Core Element Set* zum PDF im Hintergrund des Popup-Bildschirms.

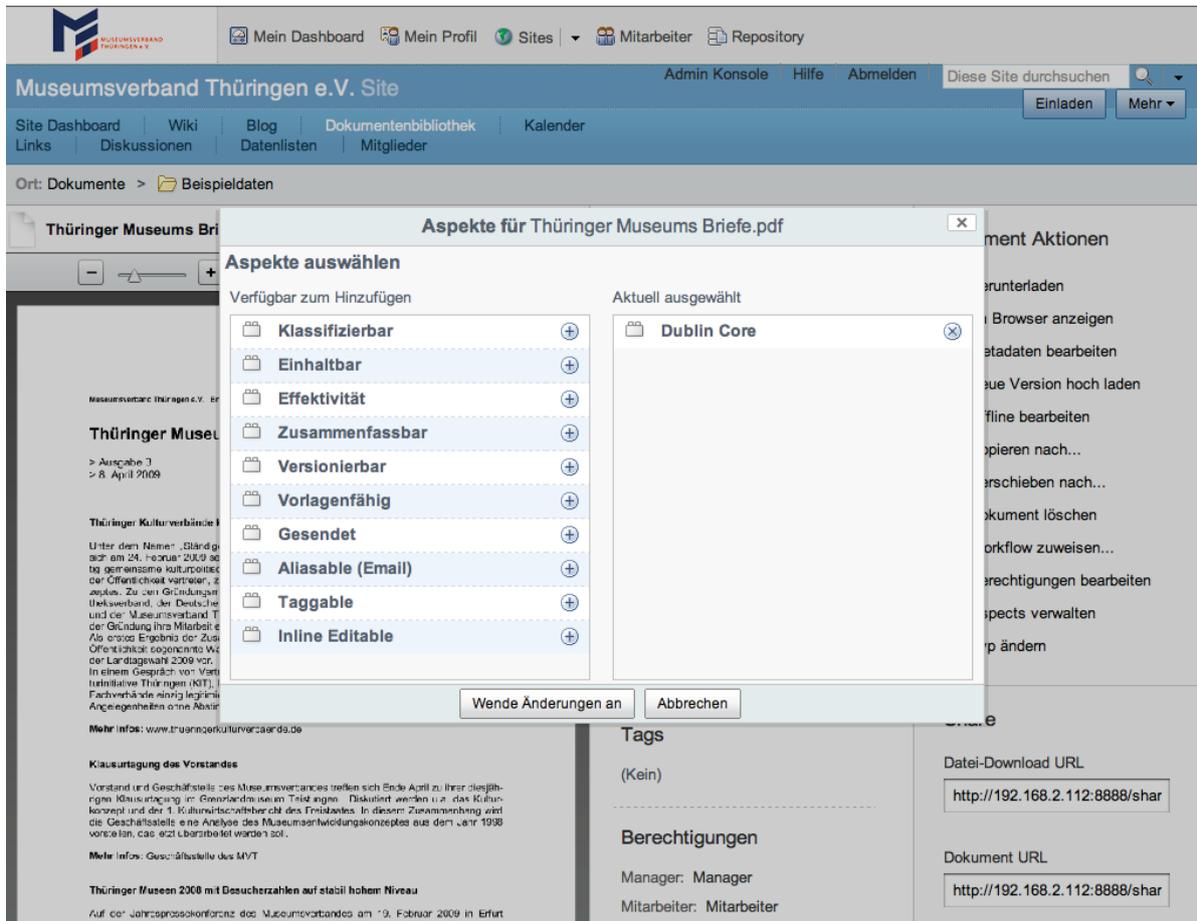


Abbildung 40: Metadatenvergabe an Dokumente mit Hilfe des *Dublin Core* Standards [eig. D.]

## 6. Zusammenfassung und Ausblick

Das letzte Kapitel dieser Arbeit gliedert sich in drei Unterkapitel und schließt die Entwicklung des Portals ab. Es werden erreichte Ziele rückblickend beurteilt, Integrationsmöglichkeiten der externen Daten erläutert und ein Ausblick verschafft, der die weitere Vorgehensweise in den nächsten Monaten vorschlägt.

Die kritische Auseinandersetzung in diesem Kapitel befasst sich mit folgenden Fragen:

1. *Anforderungsgegenüberstellung*: Was leistet das produzierte Backend zur Zeit? Welche Module sind noch in der Umsetzungsphase? Welche Bestandteile müssen zukünftig noch umgesetzt werden, um V1.0 des Portals zu publizieren?
2. *Integrationsvarianten*: Wie können bestehende Daten der Museen in das neue Portal integriert werden? Welche Möglichkeiten werden geboten?
3. *Fazit und Ausblick*: Wie ist das Erreichte zu bewerten? Welches Fazit schließt diese Arbeit ab? Wie ist der Ausblick auf die Frontend-Entwicklung Philip Siefers?

## 6.1. Anforderungsgegenüberstellung

Die Anforderungsgegenüberstellung betrachtet detailliert, die im Pflichtenheft zusammengestellten Umsetzungsvorschläge und deren Realisierung. Es wurde Schritt für Schritt festgehalten, inwieweit die Anforderungen umgesetzt werden konnten, sich zur Zeit noch in der Umsetzung befinden oder zukünftig erst mit der Frontendanbindung Philip Siefers realisierbar sind.

Alfresco konnte installiert werden, Features wurden implementiert und Benutzer wurden in das System eingetragen.

Die Tabelle in Abbildung 41 auf Seite 109 ist die finale Darstellung, der aktuellen Umsetzungssituation<sup>193</sup>.

Die Grafik verschafft einen Überblick, indem sie mit *grünen*, *gelben* und *roten* Markierungen versehen ist. Grüne Statusmeldungen sind Anforderungen, die umgesetzt werden konnten. Gelbe Statusmeldungen hingegen stellen Anforderungen dar, die zur Zeit erst umgesetzt werden, im Gegensatz zu roten Statusmeldungen, die darauf hinweisen, dass sie im Rahmen dieser Arbeit nicht umgesetzt werden können.

Es ist ersichtlich, dass der Großteil (in Prozent: 74%) realisiert wurde. Die sich in Produktion befindlichen Punkte machen einen Anteil von 17% aus. Die im Backend nicht realisierbaren Anforderungen stellen mit 9% einen marginalen Anteil dar.

Es soll im Folgenden detailliert auf die drei Klassifizierungen eingegangen werden.

**Erreichte Ziele** Im Rahmen dieser Diplomarbeit konnten viele, der auszugsweise hier zu nennenden Anforderungen umgesetzt werden. Dabei ist im Besonderen darauf hinzuweisen, dass alle *Produkt- und Systemanforderungen* erfüllt worden sind. Nur drei

---

<sup>193</sup>Juni 2010

aller *Nicht-Funktionalen Anforderungen* sind nicht erreicht worden, so dass zum Beispiel *Bread Crumb Trails*, *AJAX Verwendung* und *Pluginfähigkeit* bereits komplett integriert sind. Rein funktional betrachtet konnten wichtige Punkte, wie zum Beispiel *RSS und Newsletter*, *Adressbuch* und *strukturierte Eingabe von Museumsdaten* erfüllt werden.

**Aktuelle Implementierungen** Zur Zeit werden funktionale Aspekte wie *FAQ Sektion*, *About Us* und *Besucherinfosektion* implementiert, die die Zusammenarbeit mit den Museen erfordert. Zum Beispiel können erst migrierte Datensätze vorgestellt werden, wenn die Museen die Angaben im neuen XML Schema *MuseumML* machen. Die Schätzung für die Realisierung der gelb markierten Punkte liegt bei einer Fertigstellung bis August 2010.

**Nicht realisierbare Vorhaben** Die vier Punkte in Abbildung 41 auf Seite 109, die eine rote Markierung erhalten haben, sind derzeit nicht realisierbar, da sie die direkte Benutzerinteraktion mit den Besuchern der Thüringer Museen erfordern. Da Inhalt dieser Arbeit Konzept und Entwicklung für das Backend des neuen Museumsportals Thüringen war, sind Frontend-Funktionen, wie zum Beispiel Web 2.0 Rating- und Personalisierungsfunktionen, Teil der Arbeit Philip Siefers, der sich intensiv mit der Frontend-Darstellung auseinandersetzt.

Mit dem produzierten System lassen sich daher beispielhaft folgende *Use Cases* beschreiben:

Der Administrator loggt sich ein und erstellt den Benutzer *Kathrin Kunze* in der Gruppe *GoetheStadtMuseum Ilmenau*. Des Weiteren erstellt er den Benutzer *Dr. Andrea Geldmacher* in der Gruppe *Museumsverband Thüringen e.V.*.

Benutzer *Kathrin Kunze* loggt sich in das System ein und erstellt ein Webprojekt mit dem Namen *Repräsentationseiten des GoetheStadtMuseum Ilmenau*. Es wird nach *MuseumML* und mit Hilfe von XForms ein Dokument mit dem Namen *GoetheStadtMuseum.xml* angelegt und ein Word-Dokument mit dem Namen *Pressemitteilung-Juni2010.doc* hochgeladen. Ein Termin für den 3. bis 10. August mit der Veranstaltung *Große Kunstwerke der Neuzeit* in Weimar wird im Kalender erzeugt. Die Dokumente werden als Entwurf und zum Einholen von Feedback an *Dr. Andrea Geldmacher* weitergeleitet.

Der zweite Benutzer *Dr. Andrea Geldmacher* loggt sich ein und sieht auf dem Dashboard die neuesten Begebenheiten. Zudem werden die Einladungen zum Feedback angezeigt, so dass neue Versionen mit Korrekturen mit Hilfe der Versionierung des Portals, von *Frau Geldmacher* einfach hochgeladen werden können. Kommentare am Dokument erleichtern die Nachvollziehbarkeit der Änderungen.

*Kathrin Kunze* kann nach der Veröffentlichung und Freigabe des Dokumentes *GoetheStadtMuseum.xml* ein Präsentationstemplate auswählen, so dass die Angaben über das Museum in HTML/CSS korrekt im Browser dargestellt werden.

Eine spätere Anbindung an das Frontend macht das HTML Dokument auch für externe Besucher zugreifbar.

## 6.2. Integrationsvarianten

Eine weitere Aufgabe dieser Arbeit bestand darin, die Integrationsmöglichkeiten der Daten zu analysieren und zu präsentieren. Es handelt sich dabei um Daten, die auf anderen Museumsservern in der Datenbank oder als statisches HTML gespeichert sind. Überlegungen dazu sind von äußerster Wichtigkeit, da die über 200 Museumsmitglieder zumeist über eigene Webseiten verfügen und daher doppelte Aktenführung vermieden werden muss, nicht zuletzt aufgrund von Effektivitätsansprüchen und der Bereitschaft das neue Museumsportal zu nutzen.

Ich filterte vier Möglichkeiten der Integration heraus, die sich als zukunftssträchtige Modelle erwiesen. Abbildung 42 auf Seite 110 zeigt eine Gegenüberstellung der vier Modelle.

1. HTML Fließtext scannen: Unstrukturierter HTML-Text wird von einem Alfresco-Modul gescannt und in semantische Bestandteile zerlegt, daraufhin erfolgt eine Nachkontrolle, dann die Live-Schaltung
2. Copy-Paste: Das Portal wird benutzt um strukturierte Daten anzulegen, zusätzlich wird dann der HTML-Output per Copy-Paste<sup>194</sup> in die eigene Webseite kopiert
3. XML Daten anbieten: Das Museum bietet eine Schnittstelle an, die es Alfresco erlaubt Daten im Format *MuseumML* vom Server des Museums zu lesen
4. Nur Portal: Das Portal ist der einzige Ort an dem Informationen über das Museum existieren

Als Schnittstelle der Kommunikation kann *Content Management Interoperability Services (CMIS)* mit REST oder SOAP dienen.

## 6.3. Fazit und Ausblick

Dieses letzte Unterkapitel soll Fazit und Ausblick der Diplomarbeit sein und das Thema abschließen. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf aktuelle Entwicklungen am Markt, der Anbindung an das Frontend und der Betrachtung der Chancen und Risiken des neuen *Museumsportals Thüringen* gelegt.

---

<sup>194</sup>zu deutsch *Kopieren - Einfügen*

Die kommenden Wochen<sup>195</sup> sollen die Anbindung des Frontends fertigstellen. Dazu bietet Alfresco 3.3 das *Content Management Interoperability Services* Interface an, das in Absprache mit Philip Siefer die Daten für das Frontend bereitstellen wird. Zur Zeit werden von ihm Frontend Mockups gebaut und diese dann an Usability-Gruppen getestet. Die Ergebnisse seiner Forschung fließen in die Endversion der Frontend-Prototypen, der Basis für die Anbindung per CMIS an Alfresco ist. Als Kandidat für diese Anbindung ist zur Zeit das Produkt *Drupal 6.17*<sup>196</sup> von Dries Buytaert vorgesehen. Abbildung 43 auf Seite 111 verdeutlicht diesen Prozess.

Intern bietet Alfresco die Möglichkeit per *Alfresco Surf* Mashups für das Dashboard oder für Webseiten zu erstellen, sowie Plugins anderer Hersteller und Entwickler zu installieren. Dadurch ist das Portal extrem flexibel und erweiterbar, so dass für mehrere Jahre in der Zukunft keine Schranken existieren. Aktuelle Trends am Markt, dass z.B. per Mashup und JSON, XML oder ATOM multiple Backends<sup>197</sup> abgefragt werden, sind Dank *Alfresco Surf* und den auf dem *Spring Framework* basierten Interfacekomponenten verwirklichtbar.

Das Backend für das neue Museumsportal Thüringen ist zusätzlich kompatibel zu *Cloud Computing*, verwirklicht *Open Standards*, verknüpft und kommuniziert mit unterschiedlichsten Datenquellen, entkoppelt die Daten und deren Darstellung und ist somit maximal flexibel und zukunftssicher.

Betrachtet man *MuseumML* als Basis für eine kommende Evolution eines Datenformats zum Austausch von Information über Museen, so würde das Format in den nächsten Jahren in Tiefe und Struktur verbessert werden können, indem zum Beispiel mehr Währungen oder Metainformationen hinzugefügt werden.

Ich möchte an dieser Stelle zusammenfassend auf die Chancen und Risiken dieser Arbeit eingehen.

#### Chancen

1. Konnektivität der Mitarbeiter untereinander wird gestärkt: die Zusammenarbeit und der Zugriff auf Dokumente wie Webseiten, DOCs oder Kalender wird stark vereinfacht
2. Ein Repository: Es gibt jedes Dokument genau ein einziges Mal, keine Duplikate zum Beispiel per Email Attachments, Versionierung sorgt für Konsistenz im Dokumentlebenszyklus
3. Medienverwaltung: Tagging, Versionierung und Kommentierung erleichtern Auffindbarkeit, Archivierung und Kollaboration

---

<sup>195</sup>Juni 2010 bis September 2010

<sup>196</sup><http://drupal.org/>

<sup>197</sup>z.B. YouTube API, Google Maps API etc.

4. MuseumML: Das Format erhöht die Kompatibilität des Informationsaustauschs zwischen Systemen
5. Dashboard: Live-Übersicht über die Aktivitäten im Verband

#### Risiken

1. Web 2.0 Frontend: Nicht alle Funktionen des Web 2.0 konnten im Rahmen dieser Einzelarbeit abgedeckt werden, dies erfordert Ressourcen durch den Ausbau des Systems durch Mitarbeiter der Universität, Externe oder Diplomanden
2. Integration der Datenbestände: Die Integration der Daten der über 200 Museen kann sich als schwierig herausstellen, da die beschriebenen Integrationsvarianten erst getestet werden müssen
3. Komplexität des Systems: Aufgrund des Umfangs des Projektes und des Systems, erfordert die Einführung des neuen Museumsportals Thüringen Schulungen
4. Frontend: Die CMIS Verbindung zum Frontend kann sich als sehr aufwendig herausstellen
5. Bereitschaft der Museen: Noch ist unklar inwieweit die Museumsmitarbeiter sich auf fortschrittlichere Technologien umstellen möchten

Fazit dieser Diplomarbeit ist, dass sich das produzierte System als großer Erfolg in die richtige Richtung bezüglich *Datenformat*, *Kollaboration* und *Erweiterbarkeit* bewegt. Kommende Hürden werden die *Integration der Museumsdaten* und die *Anbindung an das Frontend per CMIS* sein.

Funktionale Anforderungen	Status	
Admin kann per GUI Rechte vergeben, Beiträge löschen etc. Template-basiertes Editing für die GUI Gestaltung Standardkonforme & strukturierte Eingabe der Museumsdaten Verwalten eines Veranstaltungskalenders für diverse Events Implementieren einer FAQ Sektion Implementieren einer About Us Sektion Implementieren einer Sektion für Besucherinfos Implementieren von Kontaktseiten RSS und Newsletter Abos für aktuelle Informationen Weiterempfehlungsfunktionen implementieren (z.B. Email to a friend) Der Benutzer kann verschiedene Sprachen einstellen Rollenverwaltung für die Rechtevergabe der angemeldeten Benutzer Rollenabhängiger Zugriff auf Dokumente Abfragen einer XML Datenstruktur der Museen durch API Implementierung erweiterter Suchfunktionen Eingebaute Suchmaschine implementieren (z.B. Lucene) Newsverwaltung von RSS, Newslettern, Newstickern, Newssektionen Besitzen der Fähigkeit für Social Bookmarking Erstellung eines Museumsbesuchsplans (Druck optimiert) Implementieren eines Adressbuchs Publikationssektion, die aktuell über Publikationen berichtet Standpunktanzeige des Benutzers auf einer Karte Sammlungsinformation muss durchsuchbar sein		
<b>Nicht-Funktionale Anforderungen</b> Hohe Benutzerfreundlichkeit durch verschiedene Browsinfunktionen Klickbare Bildergalerien der Museen zur Usabilityunterstützung Bread Crumb Trails zur Wegverfolgung beim Navigieren AJAX Verwendung zur Usabilityunterstützung Pluginfähigkeit für spätere funktionale Erweiterungen Die Seite ist für Suchmaschinen optimiert Berücksichtigung von Metadatenstandards wie z.B. Dublin Core Benutzen einer hohen Anzahl an ISO/ DIN/ W3C Standards Exemplarisches Vorstellen einiger migrierter Datensätze Effiziente Datenpflege der wichtigsten Museumsinformationen Login-Daten müssen verschlüsselt sein Das System muss jederzeit in aktuellen Browsern erreichbar sein Geografisch basierte Suche zur Usabilityunterstützung AutoCompletion/ AutoCorrection zur Korrektur fehlerhafter Eingaben Filterbare Trefferlisten zur Usabilityunterstützung		
<b>Produktanforderungen</b> Das darf nicht zu alt sein und muss eine aktive Community haben Die Softwarelizenz sollte Änderungen am Code erlauben, Open Source sein Das CMS soll geringe Kosten verursachen Dokumentation/ Support des Systems zwecks Ausbau des Systems		
<b>Systemanforderungen</b> HTML/CSS basiertes Clientsystem Server muss Datenmengen- und Zugriffskapazitäten erfüllen Unterstützung von Cache Mechanismen zur Performancesteigerung Tomcat, Java, JSP2, MySQL oder PostgreSQL Fallbackmechanismen für ältere Systeme (non JavaScript)		
<b>74% erreicht</b> (grün)	<b>17% in Produktion</b> (gelb)	<b>9% Frontend</b> (rot)

Abbildung 41: Auswertung der umgesetzten Features in V1.0 des Museumsportals Thüringen [eig. D.]

## Möglichkeiten des Content Managements für die Museen

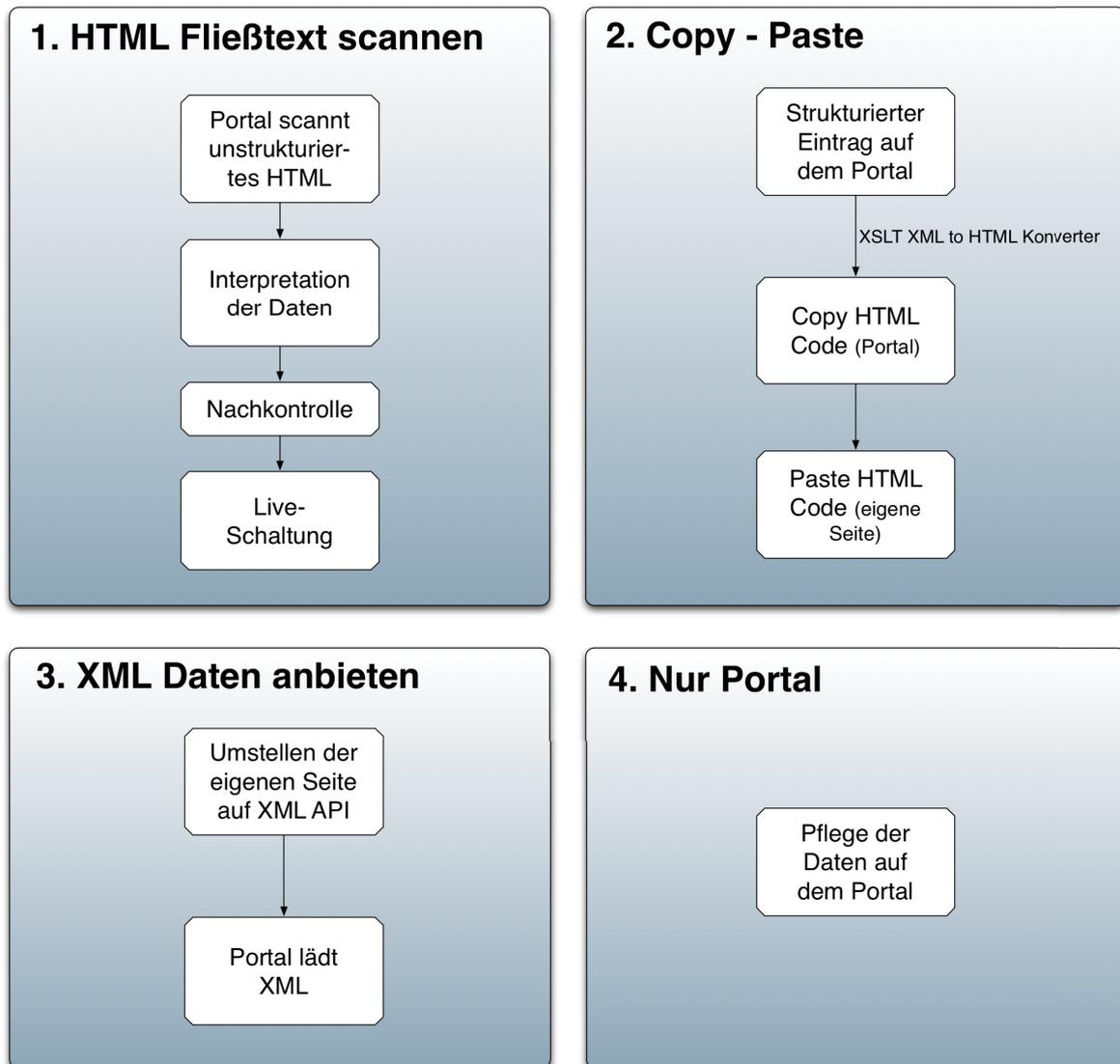


Abbildung 42: Vier Möglichkeiten der Integration von Daten in das neue Portal [eig. D.]

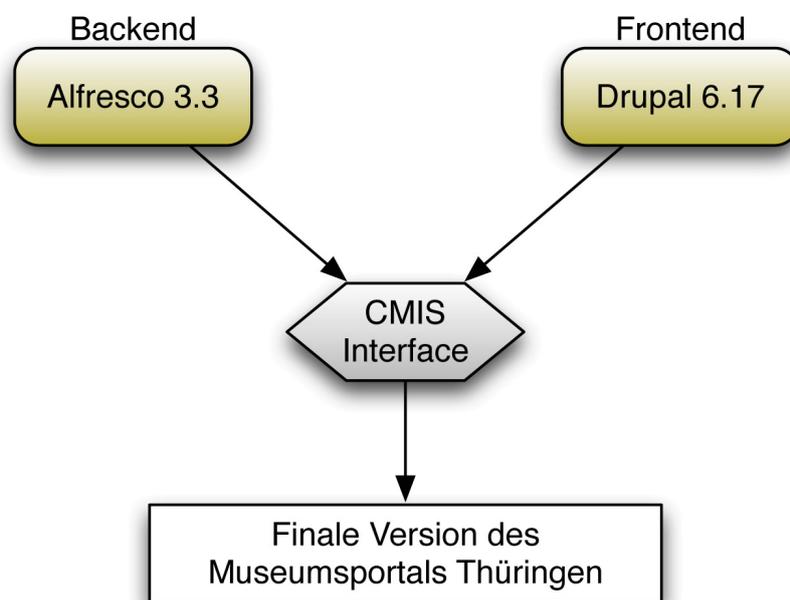


Abbildung 43: Verbinden von Alfresco 3.3 und Drupal 6.17 über CMIS [eig. D.]

## Abkürzungen

eig. D.	eigene Darstellung
WWW	World Wide Web
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTML	Hypertext Markup Language
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
RDF	Resource Description Framework
ICOM	International Council of Museums
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
Internet	interconnected network, zu deutsch: zusammenschaltetes Netzwerk
UCLA	University of California Los Angeles
UCSB	University of California, Santa Barbara
Email	Electronic Mail, zu deutsch: elektronische Post
Telnet	Telecommunication Network
W3C	World Wide Web Consortium
OSI	Open Systems Interconnection
TCP	Transmission Control Protocol
IP	Internet Protocol
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
LAN	Local Area Network
IANA	Internet Assigned Numbers Authority
URI	Uniform Resource Identifier
URN	Uniform Resource Name
URL	Uniform Resource Locator
SGML	Standard Generalized Markup Language
XML	Extensible Markup Language
AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
PDF	Portable Document Format
TIFF	Tagged Image File Format
RSS	RDF Site Summary
OWL	Web Ontology Language
OOSE	Object-Oriented Software Engineering
UML	Unified Modeling Language
API	Application Programming Interface
RPC	Remote Procedure Call
FAQ	Frequently Asked Questions
CERN	Conseil European pour la Recherche Nucleaire, zu deutsch Europäische Organisation für Kernforschung
WYSIWYG	What You See Is What You Get, zu deutsch: Du Bekommst Das Was Du Siehst

## Literatur

- [Agency, 1981a] Agency, D. A. R. P. (1981a). RFC791 - Internet Protocol. Information Processing Techniques Office. Visit <http://www.faqs.org/rfcs/rfc791.html>, accessed May 20, 2010.
- [Agency, 1981b] Agency, D. A. R. P. (1981b). RFC793 - Transmission Control Protocol. Information Processing Techniques Office. Visit <http://www.faqs.org/rfcs/rfc793.html>, accessed May 20, 2010.
- [Alfresco, 2010] Alfresco (2010). HTML. Visit [http://wiki.alfresco.com/wiki/Template\\_Guide](http://wiki.alfresco.com/wiki/Template_Guide), accessed May 17, 2010.
- [Andersson et al., 2006] Andersson, E., Greenspun, P. & Grumet, A. (2006). Software Engineering for Internet Applications. The MIT Press.
- [Association, 1995] Association, M. D. (1995). Information : the hidden resource: Museums and the internet : proceedings of the Seventh International Conference of the MDA, held in Edinburgh, Scotland, 6-7 November 1995. Museum Documentation Association.
- [Bell, 2010] Bell, M. (2010). SOA Modeling Patterns for Service Oriented Discovery and Analysis. Wiley.
- [Berners-Lee, 1993] Berners-Lee, T. (1993). Hypertext Markup Language (HTML). World Wide Web Consortium. Visit <http://www.w3.org/MarkUp/draft-ietf-iiir-html-01.txt>, accessed May 20, 2010.
- [Berners-Lee, 2000] Berners-Lee, T. (2000). Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web. 1 edition, Harper Paperbacks.
- [Berners-Lee et al., 1996] Berners-Lee, T., Fielding, R. & Frystyk, H. (1996). Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.0. Network Working Group. Visit <http://www.ietf.org/rfc/rfc1945.txt>, accessed May 20, 2010.
- [Biewald & Biewald, 1993] Biewald, I. & Biewald, H. (1993). Das grüne Herz Deutschlands, Geschichtliches aus Thüringen. Cornelsen / Volk und Wissen.
- [Blumauer & Pellegrini, 2008] Blumauer, A. & Pellegrini, T., eds (2008). Social Semantic Web: Web 2.0 - Was nun? (X.media.press) (German Edition). 1 edition, Springer.
- [Bortz & Döring, 2006] Bortz, J. & Döring, N. (2006). Forschungsmethoden und Evaluation: für Human- und Sozialwissenschaftler (Springer-Lehrbuch) (German Edition). 4., überarb. Aufl. edition, Springer.
- [Brachman, 1985] Brachman, R. J. (1985). Readings in Knowledge Representation. Morgan Kaufmann Pub.

- [Braehmer, 2005] Braehmer, U. (2005). Projektmanagement für kleine und mittlere Unternehmen. Hanser Fachbuchverlag.
- [Christ, 2003] Christ, O. (2003). Content-Management in der Praxis: Erfolgreicher Aufbau und Betrieb unternehmensweiter Portale (Business Engineering) (German Edition). 1 edition, Springer.
- [Dargan, 2005] Dargan, P. (2005). Open Systems And Standards For Software Product Development (Artech House Computing Library). Artech House Publishers.
- [Deering & Hinden, 1998] Deering, S. & Hinden, R. (1998). Internet Protocol, Version 6 (IPv6). Network Working Group. Visit <http://www.ietf.org/rfc/rfc2460.txt>, accessed May 20, 2010.
- [Dictionaries, 2009] Dictionaries, O. (2009). Oxford Paperback Dictionary Thesaurus (Dictionary/Thesaurus). 3 edition, Oxford University Press, USA.
- [Eichmann, 2010] Eichmann, A. (2010). Open Source Content Management Systeme und deren Unterstützung für Mobile Devices. Grin Verlag.
- [Ellis & Kauferstein, 2003] Ellis, A. & Kauferstein, M. (2003). Dienstleistungsmanagement: Erfolgreicher Einsatz von prozessorientiertem Service Level Management (German Edition). 1 edition, Springer.
- [FAZ.NET, 2006] FAZ.NET (2006). Web 2.0 - ein neues Internet? Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH. Visit <http://www.faz.net/s/RubC9401175958F4DE28E143E68888825F6/Doc~EDEA69AE4700542B6901F86755A8B3DE3~ATpl~Ecommon~Scontent.html>, accessed May 20, 2010.
- [Flanagan, 2006] Flanagan, D. (2006). JavaScript: The Definitive Guide. 5 edition, O'Reilly Media.
- [Gilbane, 2003] Gilbane, F. (2003). The Classification and Evaluation of Content Management Systems. Bluebill Advisors, Inc. Visit <http://gilbane.com/artpdf/GR11.2.pdf>, accessed May 28, 2010.
- [Hagedorn-Saupe & Saro, 2007] Hagedorn-Saupe, M. & Saro, C. (2007). PDF. Visit <http://museum.zib.de/museumdat/museumdat-v1.0.pdf>, accessed May 17, 2010.
- [Hassler, 2008] Hassler, M. (2008). Web Analytics. mitp-Verlag.
- [IAO et al., 2007] IAO, S. F., Spath, D., Mucha, M. & Kett, H. H., eds (2007). Stuttgarter E-Business-Tage 2007. Tagungsband II: Unternehmensportale: Effiziente Portalprojekte und Technologien in der Unternehmenspraxis. Fraunhofer IRB Verlag.
- [ICOM, 2007] ICOM (2007). ICOM Statutes. International Council of Museums. Visit <http://icom.museum/statutes.html>, accessed May 20, 2010.

- [ISO, 2009] ISO (2009). ISO 15836:2009, Information and documentation - The Dublin Core metadata element set. International Organization for Standardization. Visit <http://www.iso.org/iso/search.htm?qt=15836&searchSubmit=Search&sort=rel&type=simple&published=on>, accessed May 20, 2010.
- [ISO/IEC, 1994] ISO/IEC (1994). ISO/IEC 7498-1, Information technology - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model: The Basic Model. ISO/IEC. Visit [http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/s020269\\_ISO\\_IEC\\_7498-1\\_1994\(E\).zip](http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/s020269_ISO_IEC_7498-1_1994(E).zip), accessed May 20, 2010.
- [Jacobson, 1992] Jacobson, I. (1992). Object Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach. Revised edition, Addison-Wesley Professional.
- [Kelly, 2005] Kelly, K. (2005). We Are the Web. WIRED magazine. Visit <http://www.wired.com/wired/archive/13.08/tech.html>, accessed May 20, 2010.
- [Koschnick, 1984] Koschnick, W. J. (1984). Standardwörterbuch für die Sozialwissenschaften, 2 Bde. in 3 Tln., Bd.1, Englisch-Deutsch. Schäffer-Poeschel Verlag.
- [Kromrey, 1980] Kromrey, H. (1980). Empirische Sozialforschung: Modelle und Methoden der Datenerhebung und Datenauswertung (Sozialwissenschaften) (German Edition). Leske + Budrich.
- [Kultur, 2010] Kultur, D. (2010). Deutschlandradio Kultur - Thema - Schirmmacher fürchtet "notorischen Aufmerksamkeitsverlust" der Gesellschaft. Deutschlandradio. Visit <http://www.dradio.de/dkulturr/sendungen/thema/1079089/>, accessed May 20, 2010.
- [Lagoze & Van de Sompel, 2008] Lagoze, C. & Van de Sompel, H. (2008). The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting. The Open Archives Initiative. Visit <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>, accessed May 20, 2010.
- [Landesamt, 2009] Landesamt, T. (2009). TLS - Daten und Fakten: Thüringer Daten. Thüringer Landesamt für Statistik. Visit <http://www.tls.thueringen.de/seite.asp?aktiv=dat01&startbei=datenbank/default2.asp>, accessed May 20, 2010.
- [Lauer, 2008] Lauer, H. (2008). Marketing- und Verkaufslexikon. Schäffer-Poeschel Verlag.
- [Lie et al., 1998] Lie, H., Bos, B. & Lilley, C. (1998). The text/css Media Type. Network Working Group. Visit <http://www.ietf.org/rfc/rfc2318.txt>, accessed May 20, 2010.
- [Magerl, 2007] Magerl, R. (2007). Unternehmensstrategie und Businessplan. Redline Wirtschaft.
- [Mayhew, 1999] Mayhew, D. (1999). The Usability Engineering Lifecycle: A Practitioner's Handbook for User Interface Design. Morgan Kaufmann.

- [McBride & Brickley, 2004] McBride, B. & Brickley, D. (2004). HTML. Visit <http://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/>, accessed May 17, 2010.
- [Mealling & Denenberg, 1994] Mealling, M. & Denenberg, R. (1994). Requirements for Uniform Resource Names. Network Working Group. Visit <http://www.ietf.org/rfc/rfc1737.txt>, accessed May 20, 2010.
- [Mealling & Denenberg, 2002] Mealling, M. & Denenberg, R. (2002). URIs, URLs and URNs. Network Working Group. Visit <http://www.ietf.org/rfc/rfc3305.txt>, accessed May 20, 2010.
- [Melzer, 2008] Melzer, I., ed. (2008). Service-orientierte Architekturen mit Web Services: Konzepte - Standards - Praxis (German Edition). 3. Aufl. edition, Spektrum Akademischer Verlag.
- [Museumsverband, 2010] Museumsverband, T. (2010). Webpage. Visit <http://www.thueringen.de/de/museen/content.html>, accessed May 17, 2010.
- [Neumüller, 2001] Neumüller, M. (2001). Hypertext semiotics in the commercialized Internet. Diplomarbeiten Agentur diplom.de.
- [Oestereich, 2002] Oestereich, B. (2002). Developing Software with UML: Object-Oriented Analysis and Design in Practice (2nd Edition). 2 edition, Addison-Wesley Professional.
- [Pausanias, 1984] Pausanias (1984). Guide to Greece, Vol. 1: Central Greece. Penguin Classics.
- [Peirce, 1991] Peirce, C. S. (1991). Peirce on Signs: Writings on Semiotic By Charles Sanders Peirce. The University of North Carolina Press.
- [Pilone, 2006] Pilone, D. (2006). UML 2.0 Pocket Reference (Pocket Reference (O'Reilly)). Revised edition, O'Reilly Media.
- [Reiseversicherung, 2009] Reiseversicherung, E. (2009). PDF. Visit [http://www.thueringen-tourismus.de/files/Media/PDF/Ergebnisse\\_Qualitaetsmonitor\\_Deutschland-Tourismus\\_Thueringen\\_2007-2009.pdf](http://www.thueringen-tourismus.de/files/Media/PDF/Ergebnisse_Qualitaetsmonitor_Deutschland-Tourismus_Thueringen_2007-2009.pdf), accessed May 17, 2010.
- [Silicon, 2009] Silicon (2009). Web-Stress sorgt für frustrierte Arbeitnehmer, silicon.de. silicon.de - Technologie- und Business-Nachrichten. Visit [http://cio.silicon.de/\\_cio/internet-anwendungen.html](http://cio.silicon.de/_cio/internet-anwendungen.html), accessed May 20, 2010.
- [Sowa, 1983] Sowa, J. F. (1983). Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine (Systems Programming Series). Addison-Wesley.
- [Tahl, 2003] Tahl, M. (2003). Online-PR für Nonprofit-Organisationen: Möglichkeiten, Auswirkungen und Zukunftspotentiale eines neuen PR-Mediums am Beispiel ausgewählter deutscher Museen. Technische Universität Ilmenau.

- 
- [Teich et al., 2004] Teich, I., Kolbenschlag, W. & Reiners, W. (2004). Die richtige Software für Ihr Unternehmen. Sicherheit durch Geschäftsprozesse. 1 edition, Mitp-Verlag.
- [Teich et al., 2008] Teich, I., Kolbenschlag, W. & Reiners, W. (2008). Der richtige Weg zur Softwareauswahl: Lastenheft, Pflichtenheft, Compliance, Erfolgskontrolle (German Edition). 1 edition, Springer.
- [Theis, 2004] Theis, F. (2004). Suchmaschinen entwickeln mit Apache Lucene. Software + Support.
- [Thüringen, 2006] Thüringen, M., ed. (2006). Museen in Thüringen. 1 edition, Edition Leipzig.
- [Van der Vlist, 2002] Van der Vlist, E. (2002). XML Schema. 1 edition, O'Reilly Media.
- [Vonhoegen, 2009] Vonhoegen, H. (2009). Einstieg in XML: Aktuelle Standards: XML Schema, XSL, XLink. 5. a. edition, Galileo Press.
- [W3C, 2000] W3C (2000). XHTML 1.0: The Extensible HyperText Markup Language. World Wide Web Consortium. Visit <http://www.w3.org/TR/xhtml1/>, accessed May 20, 2010.
- [Wegener, 2005] Wegener, D. (2005). Entwicklung eines Tools zur Realisierung und Pflege von Museumswebsites. Technische Universität Ilmenau.
- [Wellmann, 2002] Wellmann, K. (2002). Das Intranet als Kommunikationsinstrument im internen Marketing (German Edition). Diplomarbeiten Agentur diplom.de.

## Abbildungsverzeichnis

1.	Die fünf Säulen der Museumsarbeit nach [Tahl, 2003] . . . . .	13
2.	Startseite des [Museumsverband, 2010], Stand: 20. Mai 2010 . . . . .	15
3.	Schlossmuseum Ehrenstein Ohrdruf, [Museumsverband, 2010], Stand: 20. Mai 2010 . . . . .	16
4.	Open Systems Interconnection Reference Model nach [ISO/IEC, 1994] . . . . .	20
5.	Beispiel für RDF Triples [McBride & Brickley, 2004] . . . . .	26
6.	Semantic Web Stack, Abbildung aus [Blumauer & Pellegrini, 2008] . . . . .	32
7.	Die semantische Treppe nach [Blumauer & Pellegrini, 2008] . . . . .	38
8.	Der Ablauf der Softwareauswahl nach [Teich et al., 2008] . . . . .	39
9.	Datensammlung des Vergleichstests zwischen 45 Internetseiten und -portalen [eig. D.] . . . . .	51
10.	Zusammengefasste und normalisierte Darstellung der Webanalysedaten [eig. D.] . . . . .	52
11.	Vergleich zwischen allgemeinen Portalen und dem Thüringer Museumsportal [eig. D.] . . . . .	52
12.	Vergleich der deutschen Museumsportale untereinander [eig. D.] . . . . .	53
13.	Vergleich zwischen Einzelmuseumsseiten [eig. D.] . . . . .	54
14.	Vergleich zwischen internationalen Museumsportalen und dem Thüringer Museumsportal [eig. D.] . . . . .	54
15.	Vergleich zwischen allen analysierten Parameter- und Seitengruppen [eig. D.] . . . . .	55
16.	Alter der Urlaubsgäste in Thüringen [Reiseversicherung, 2009] . . . . .	58
17.	Urlaubsformen der Urlaubsgäste in Thüringen [Reiseversicherung, 2009] . . . . .	59
18.	Reisebegleitungen der Urlaubsgäste in Thüringen [Reiseversicherung, 2009] . . . . .	60
19.	Anreiseformen der Urlaubsgäste in Thüringen [Reiseversicherung, 2009] . . . . .	61
20.	Informationsbeschaffung der Urlaubsgäste [Reiseversicherung, 2009] . . . . .	62
21.	Einflüsse auf den Anforderungskatalog [eig. D.] . . . . .	66
22.	Auszug einer Topic Map über den Anforderungskatalog [eig. D.] . . . . .	71
23.	Der kategorisierte Anforderungskatalog [eig. D.] . . . . .	72
24.	Ablauf und Ergebnis des Softwareauswahlprozesses [eig. D.] . . . . .	77
25.	Das Event-Element des XML Schema für Museen [eig. D.] . . . . .	84
26.	Der Gebühren-Datentyp des XML Schemas für Museen [eig. D.] . . . . .	85
27.	Der Währungs-Datentyp des XML Schema für Museen [eig. D.] . . . . .	86
28.	XSD-Import, XForms-Transformation und XML-Inhaltserstellung in Alfresco [Alfresco, 2010] . . . . .	87
29.	Installation des Content Management Systems [Alfresco, 2010] . . . . .	88
30.	Dashboard des Administrators [eig. D.] . . . . .	89
31.	Administrationskonsole [eig. D.] . . . . .	90
32.	Erstellen von neuen Benutzerkonten [eig. D.] . . . . .	91
33.	Beispiel eines Dashboards [Alfresco Online Demo] . . . . .	93
34.	Beispiel des Veranstaltungskalendermoduls [eig. D.] . . . . .	94
35.	Anmeldung im Museumsportal Thüringen [eig. D.] . . . . .	95

---

36.	Erstellung von strukturierten Inhalten anhand von <i>MuseumML</i> [eig. D.] .	98
37.	XML-Instanz des aus <i>MuseumML</i> produzierten XForms-Formular [eig. D.]	99
38.	Shared Drive für CIFS Verbindungen [Alfresco, 2010] . . . . .	101
39.	<i>Image Gallery Component</i> des Museumsportals [Alfresco Online Demo] .	102
40.	Metadatenvergabe an Dokumente mit Hilfe des <i>Dublin Core</i> Standards [eig. D.] . . . . .	103
41.	Auswertung der umgesetzten Features in V1.0 des Museumsportals Thü- ringen [eig. D.] . . . . .	109
42.	Vier Möglichkeiten der Integration von Daten in das neue Portal [eig. D.]	110
43.	Verbinden von Alfresco 3.3 und Drupal 6.17 über CMIS [eig. D.] . . . . .	111

## A. Pflichtenheft

Die folgende Tabelle listet detailliert und ergänzend zum Kapitel 4.6 das Pflichtenheft auf.

Anforderung

Lösung

Aufwand

Überprüfbar durch

**Funktionale Anforderungen**

Template-basiertes Editing für die GUI Gestaltung	Alfresco unterstützt die Produktion von Presentation Templates per FreeMarker und XSLT	mittel	Es müssen für mindestens zwei verschiedene Devices, z.B. Webbrowser und Druck, Templates gebaut werden
Verwalten eines Veranstaltungskalenders für diverse Events	Alfresco Share hat standardmäßig einen Kalender installiert	gering	Es müssen mindestens zwei Events im Kalender eingetragen werden, die bei allen Mitarbeitern auf dem Dashboard erscheinen
Implementieren einer FAQ Sektion	Über den WYSIWYG Editor von Alfresco lassen sich im Microsoft Word Stil, FAQ Sektionen bauen	gering	Zu mindestens zwei häufig gestellten Fragen müssen auf der FAQ Seite Antworten existieren
Implementieren einer About Us Sektion	Über den WYSIWYG Editor von Alfresco lassen sich im Microsoft Word Stil, About Us Sektionen bauen	gering	Angabe der wichtigsten Informationen über den Museumsverband
Implementieren einer Sektion für Besucherinfos	Über den WYSIWYG Editor oder über die Template Engine werden die Daten für Besucher verfügbar	mittel	Eine eigene Sektion für Besucher muss existieren, auf der man sich über Anfahrtswege und Öffnungszeiten informieren kann
Implementieren von Kontaktseiten, die Kontaktdaten der Museen enthalten	Alfresco unterstützt bereits die Verwaltung der Kontakte, daher liegen Kontaktdaten zur Präsentation per Template bereit	gering	Eine Suche nach Kontakten muss gewährleistet sein
RSS und Newsletter Abos für aktuelle Informationen	RSS und Newsletter sind Kernfunktionalitäten in Alfresco Share	gering	Man muss RSS und Newsletter über seine Emailadresse abonnieren können

Weiterempfehlungsfunktionen implementieren (z.B. Email to a friend)	Email ist ein Dienst der bereits in Alfresco integriert ist, nötig wäre die Produktion eines Presentation Templates	mittel	Auf der Seite eines Museums muss man eine Email versenden können mit dem Link des Museums
Der Benutzer kann verschiedene Sprachen einstellen	Alfresco bietet multilingual-support	gering	Auf der Startseite können verschiedene Sprachen gewählt werden
Rollenverwaltung für die Rechtevergabe der angemeldeten Benutzer	Alfrescos Benutzermanagment unterstützt sehr granulare Benutzerrollen und Gruppen	gering	Der Administrator kann einem Benutzer Rechte geben und nehmen
Rollenabhängiger Zugriff auf Dokumente	Alfrescos Benutzermanagment unterstützt sehr granulare Dokumentenzugriffe	gering	Test ob zwei verschiedene Nutzer mit unterschiedlichen Rechten das selbe Dokument zugreifen können
Abfragen einer XML Datenstruktur der Museen durch API	Alfresco bietet eine Web Services API per WSDL an, damit ist z.B. SOAP oder REST Zugriff möglich	mittel	Von einer externen Quelle z.B. per CURL, müssen die Daten der Museen per REST oder SOAP abrufbar sein
Implementierung erweiterter Suchfunktionen	Alfresco bietet Lucene und XPath als Suchsprachen an, desweiteren wird standardmäßig zwischen simple und advanced Search unterschieden	mittel	Mit spezifizierenden Angaben kann die Suche verfeinert werden und gibt somit genauere Ergebnisse aus
Eingebaute Suchmaschine implementieren (z.B. Lucene)	Alfresco hat Lucene installiert	gering	Nach der Indizierung durch Lucene kann in der Suche die Volltextfunktionalität genutzt werden

Newsverwaltung von RSS, Newslettern, Newstickern und Newssektionen im CMS	Alfresco Share verwaltet alle Aktivitäten im Portal	gering	Inhalb des CMS muss eine News, ein RSS und ein Newsletter erstellt werden
Besitzen der Fähigkeit für Social Bookmarking	Alfresco bietet eine Pluginschnittstelle an, z.B. für Social Bookmarks Plugins an	mittel	Auf den Museumsseiten muss ein Feld z.B. für delicious.com existieren, das Social Bookmarking ermöglicht
Erstellung eines Museumsbesuchsplans (Druck optimiert)	Alfresco bietet eine Pluginschnittstelle an, z.B. für Merktzettelplugins	mittel	Man muss mindestens zwei Museen auserwählt haben, von denen man sich druckoptimiert eine Route zusammenstellen lassen kann
Implementieren eines Adressbuchs	Alfresco verwaltet Adressdaten der angemeldeten Nutzer und macht sie durchsuchbar	gering	In einem Adressbuch sind alle Kontakte der angemeldeten Nutzer im Portal gespeichert und durchsuchbar
Publikationssektion, die aktuell über Publikationen berichtet	Über den WYSIWYG Editor von Alfresco lassen sich im Microsoft Word Stil, Publikationssektionen bauen	gering	Mindestens zwei Artikel aus der Presse müssen in die Publikationssektion eingefügt werden
Standpunktanzeige des Benutzers auf einer Karte	Für diese Funktionalität müsste ein externer Service die IP Adresse in die Ortsangabe umwandeln, z.B. per Neotracer	mittel	Wird das Portal gestartet, so sieht der Besucher seinen Standort anhand der IP Adressen Zuordnung auf einer Karte
Sammlungsinformation muss durchsuchbar sein	Sammlungsinformationen werden durch Europeana verwaltet, Europeana stellt eine API bereit	hoch	Die Sammlungen bzw. die Objekte der Museen sind durchsuchbar

## Nicht-Funktionale Anforderungen

Hohe Benutzerfreundlichkeit durch verschiedene Browsingfunktionen	Alfresco unterstützt durch Dojo Toolkit eine große Auswahl an Browsing Interfaces	mittel	Anhand eines Usabilitytests muss die einfache und intuitive Navigation bewiesen werden
Klickbare Bildergalerien der Museen zur Usabilityunterstützung	Alfresco besitzt intern bereits eine Galeriefunktion zum Betrachten von Bildern	mittel	Mindestens eine Bildergalerie muss innerhalb des Portals existieren
Bread Crumb Trails zur Wegverfolgung beim Navigieren	Alfresco besitzt standardmäßig Bread Crumb Trails	gering	Beim Navigieren entstehen am oberen Bildrand Pfade, die klickbar sind und beim Auswählen zu vorherigen Schritten zurück gehen
Pluginfähigkeit für spätere funktionale Erweiterungen	Alfresco bietet eine Plugin Schnittstelle, die das System erweitern kann, z.B. per OpenOffice.org Plugin	gering	Es muss mindestens ein Plugin, z.B. Zarafa Email, installiert werden und funktionieren
Die Seite ist für Suchmaschinen optimiert	Alfresco bietet Möglichkeiten der Search Engine Optimization von Haus aus an	mittel	Innerhalb von 4 Wochen nach dem Launch des Portals müssen Suchergebnisse auf gängigen Suchmaschinen existieren
Benutzen einer hohen Anzahl an ISO/ DIN/ W3C Standards	Alfresco ist offizieller Partner von OASIS, sowie mit IBM und Microsoft Arbeitsgruppenmitglied für CMIS	mittel	Etablierte Standards für Zeitangaben, Länderbezeichnungen, Sprachen etc. müssen genutzt werden
Exemplarisches Vorstellen einiger migrierter Datensätze	Alfresco bietet per XForms die Möglichkeit strukturierte Datensätze anzulegen	mittel	Sind Informationen über die Museen verfügbar, so müssen mindestens zehn Datensätze in das Portal integriert werden

Effiziente Datenpflege der wichtigsten Museumsinformationen	Alfresco bietet per XForms die Möglichkeit die wichtigsten Informationen schnell zu ändern	gering	Die wichtigsten Informationen wie Öffnungszeiten und Adressen müssen einfach und schnell pflegbar sein
Login-Daten müssen verschlüsselt sein	Alfresco arbeitet mit Standard Authentication, und bietet darüber hinaus NTLM, LDAP, JAAS, Kerberos an	gering	Es darf nicht möglich sein, Logindaten per Netzwerkabhörung zu erhalten
Das System muss jederzeit und von jedem aktuellen Browser erreichbar sein	Alfresco ist für Unternehmen entwickelt worden, die Zuverlässigkeit und Kompatibilität abverlangen	gering	Zu jeder Tageszeit und von jedem aktuellen Webbrowser ist das Portal uneingeschränkt bedienbar
Geografisch basierte Suche zur Usabilityunterstützung	Alfresco bietet per Presentation Templates die Integration von z.B. Google Maps an	hoch	Alle eingetragenen Museen sind übersichtlich auf einer Karte zu sehen, so dass man geografisch navigieren kann
AutoCompletion/ AutoCorrection zur Korrektur fehlerhafter Eingaben	Per Plugin kann Alfresco erweitert werden, so dass das Repository bereits beim Eintippen des Suchwortes getriggert wird	mittel	Bei der Eingabe von Suchbegriffen, die nicht existieren, werden Verbesserungen vorgeschlagen
Filterbare Trefferlisten zur Usabilityunterstützung	In der Verbindung von Presentation Templates und JavaScript Dojo Toolkit, können Trefferlisten gefiltert werden	mittel	Eine Trefferliste muss anhand von wählbaren Parametern filterbar sein, so dass nur noch wenige Treffer übrig bleiben
<b>Produktanforderungen</b>			
Falls ein CMS gewählt wird, muss es aktuell sein, eine aktive Community/ viele Installationen/ Updates/ Dokumentation haben	Alfresco ist Inhaber von mehreren Awards in der Industrie und hat über 40% Wachstum	gering	Innerhalb der nächsten Jahre müssen weiterhin aktuelle Verbesserungen für das CMS released werden

Die Softwarelizenz sollte Änderungen am Code erlauben und Open Source sein	Alfresco Community Edition steht unter GNU General Public License	gering	Spätere Änderungen an der Code Basis führen zu keinem Konflikt mit der Lizenz
--	---	--------	---

### Systemanforderungen

HTML/CSS basiertes Clientsystem	Alfresco ist komplett XHTML und XML basiert	gering	In einem HTML Webbrowser ohne installierte Plugins muss die Webseite komplett bedienbar sein
Server muss Datenmengen- und Zugriffskapazitäten erfüllen	Alfresco ist in Clouds installierbar, z.B. Amazon Elastic Compute Cloud	mittel	Bei Anfragen von mehreren hundert Nutzern gleichzeitig, darf kein Performanceverlust auftreten
Fallbackmechanismen für ältere Systeme (non JavaScript)	Alfresco wurde für Unternehmen mit Sicherheitspräventionen entwickelt, weshalb es auch ohne JavaScript funktioniert	mittel	Auf einem Computersystem von vor fünf Jahren muss das Portal weiterhin funktionieren

## B. Experteninterviewleitfaden

Es folgt der Leitfaden für die Experteninterviews mit Vertretern des Museumsverband Thüringen e.V. und dem GoetheStadtMuseum Ilmenau.

# Experteninterviewleitfaden

zur Diplomarbeit „KONZEPTION UND ENTWICKLUNG EINES CONTENT MANAGEMENT SYSTEMS FÜR MUSEUMSPORTALDATEN.“

Frank Scrock

Ilmenau, 2010-02-16

---

## Legende

Zeitpunkt:	< x min >
Kategorie:	< Verband, IST, SOLL .. >
Subkategorie:	< Fachnutzer, Informationsstruktur .. >
Sammelbegriffe:	< Gesprächsanreicherung >
Frage:	< mögliche Frage >
Priorität:	< 1 sehr wichtig – 6 gering wichtig >

---

Zeitpunkt: 0 -5 Min

Kategorie: Einführung

**Subkategorie: Moderator**

Meine Person.

Ausrichtung des Studiums.

Thema Diplomarbeit.

Zweck des Interviews: Teil einer Studie zum alten, sowohl als auch neuem Webportal des Museumsverband Thüringen e.V.

Ausblick: Informationen dienen der Anforderungsgenerierung an die nächste Softwareversion des Portals, Entwicklung noch in diesem Jahr

Experteninterviews: 1 x Stadtmuseum Ilmenau und 1 x Museumsverband Thüringen e.V.

Relevanz für alle Teilnehmer:

- Kommunikationsintensivierung innerhalb des Verbands
- Optimierung der Medienbereitstellung (AudioGuides, Preetexte, Videos, Fotos..)
- Erhöhter Nutzen für Ihre Besucher (zB Dienstvernetzung wie Wanderwege, Nahverkehr, Restaurants, Museen etc.)

## **Subkategorie: Hinweise, zB zu Bild- und Tonaufzeichnungen**

Prinzipiell gibt es auf meine Fragen kein richtig oder falsch, es geht um Ihre Erfahrungen und Einstellungen. Alle Ihre Daten werden natürlich anonym behandelt.

Ich würde das Gespräch gerne aufzeichnen. Ihre Daten werden vertraulich behandelt und im Nachhinein anonymisiert. Dürfte ich eine Aufzeichnung anfertigen?

Zeitpunkt: 5 - 15 Min

Kategorie: Personenrelevante und strukturelle Daten über Beruf

**Subkategorie: Vorstellung interviewte Person**

Sammelbegriffe: Hauptaufgaben, Tagesablauf, Erfahrung

Priorität: 5

Stellen Sie sich vor (privat, beruflich, Aufgabenbereich, typischer Tagesablauf)..

Priorität: 2

Wie nutzen Sie das Internet? Für welche Services? Welche Seiten privat/ beruflich besuchen Sie häufig?

Priorität: 2

Haben Sie Erfahrung mit Medienverwaltungssystemen? (Stichwort: Wordpress, Filemaker..)

## **Subkategorie: Museumsverband**

Priorität: 3

Wie sind die Museen des Verbandes miteinander vernetzt, wie wird kommuniziert und wie ist die Struktur? GRAFIK 2

Priorität: 2

Was funktioniert gut? Wo gibt es Probleme?

Priorität: 3

Welche Struktur der Museen innerhalb des Verbandes schlagen Sie vor? (Vergleich Internetseite zur Zeit - Ordnung nach Themengebieten)

Priorität: 2

Besteht ein Wunsch nach Kollaboration?

Zeitpunkt: 15 - 50 Min

Kategorie: IST Analyse

### **Subkategorie: Fachnutzer und Fachbereich**

Priorität: 3

Sammelbegriffe: Art und Weise der Fachnutzerbetreuung, PDF, Dokumentenzugang, wer sind die Kontakte..

Priorität: 4

Wie ist der Kontakt zu Fachbesuchern/ -nutzern? Was fragen diese nach? (Dokumente, Kontakte, etc.)

Priorität: 3

Kommen Fachnutzer manchmal zu Ihnen mit Bedürfnissen, die Sie z.Zt. nicht erfüllen können, was man vielleicht über Onlinetechnologien lösen könnte?

Priorität: 2

Gibt es *rechtliche* Einschränkungen bei der Veröffentlichung von musealen Inhalten, z.B. Besucher Videos oder Fotos (PDF Datenbankzugriff), sind geschützte Bereiche nötig?

Priorität: 2

Stellen Sie sich vor das Portal würde alle Daten über die Museen verwalten: Ist ein geschützter Bereich notwendig oder dürfen alle Nutzer auf die gleichen Daten zugreifen? Welche Daten sind sensibel und brauchen Schutz?

### **Subkategorie: Informationsverteilung**

Priorität: 2

Sammelbegriffe: Standardbesucher (privater Kontext), Experte, Admin, Museum, Museumsverbandzuständiger, Presse..

Priorität: 3

Welche Services, z.B. Bildergalerien, Download Presstexte, Videos, Veranstaltungen/Ausstellungskalender etc., existieren z.Zt.? Wenn Sie nur mangelhaft existieren, was sind die Mängel?

Priorität: 1

Welche Informationen möchte man als Verband intern (z.B. als Fachnutzer *oder* Museumsverband *oder* Museum selbst) kommunizieren? Welche möchte man extern kommunizieren (allg. Besucher, z.B. Lehrer, Studenten, ältere Kulturinteressierte..)? GRAFIK 1

Priorität: 1

Dürfen auch Besucher zum Inhalt der Website beitragen? Beispielsweise mit Artikeln, Photos, Videos, Ratings – User Generated Content (Note: muss geprüft werden, nimmt allerdings viel Arbeit ab und ist glaubhaft und für viele Nutzer spannend)

## **Subkategorie: Aktuelle Inhaltsverwaltung**

Priorität: 2

Sammelbegriffe: Vorteile, Probleme, Workflows, Inhalte, Systeme, Personen, Vorteile/ Nachteile vom aktuellen Portal..

Priorität: 3

Wie wird die eigene Seite gepflegt? (Frontpage, Dreamweaver..) Welche Vernetzungen gibt es?

Sind Sie zufrieden mit dem Vorgang? Was könnte besser funktionieren?

Priorität: 3

Welche Inhalte werden/ (sollten eigentlich) regelmäßig/ selten aktualisiert (werden)?

Priorität: 2

Beschreiben Sie kurz den Ablauf und die mit eingebundenen Personen bei einem Update auf den Internetseiten (alle Emails und Anrufe einbegriffen..).

Priorität: 3

Welche Aufgabenbereiche werden zur Zeit mit Hilfe von Internettechnologien erledigt?

Priorität: 2

Computersysteme: Alter der Computer? Betriebssysteme? Browser?

Zeitpunkt: 50 - 80 Min

### Kategorie: SOLL Wunschliste

## **Subkategorie: Gewünschte Inhaltsverwaltung**

Sammelbegriffe: Feedbacksysteme, Bildergalerien, Perspektiven für die Zukunft, AudioGuides online, Kindersektionen, schwarzes Brett, Nachrichtensystem, Veranstaltungen/Ausstellungen mit Text/ Bildern/ Videos anwerben..

Priorität: 1

Wenn Sie eine Wunschliste der neuen Inhaltsverwaltung für Ihren Verband anfertigen dürften, was würden Sie an Wünschen formulieren? (Stellenmarkt? Verbandrichtlinien?..)

Priorität: 2

Welche Wünsche existieren für „interne Kommunikation“? (Email, Nachrichtenthreads, Foren, schwarzes Brett, News, kurze Statusmeldungen..)

**Priorität: 3**

Wie hoch ist Ihr Interesse z.B. AudioGuides, Bilder, Besucherinfos oder auch Routenplanung und Videosektionen anzubieten? Für wie sinnvoll erachten Sie diese Features?

**Priorität: 2**

Was halten Sie von Bewertungsfunktionen, Kommentarfunktionen, Kalendern, Bildergalerien, 3D Modellen, Geografischen Suchen, Shop, Presse Sektion..?

Vielen Dank für Ihre Zeit und Mithilfe an dieser Studie!

Wertvolle Informationen, die wir in die nächste Version des Webportals einfließen lassen werden.

Gerne informieren wir Sie beim Release der Software.

## C. Content Management System Parameter

Der Gilbane Report bietet eine vielfältige Auswahl an Parametern an, mit denen sich Content Management Systeme klassifizieren lassen.

---

# APPENDIX A: PROPOSED CMS TAXONOMY

This is a work in progress. Please comment, suggest, critique, or congratulate.  
[editor@cmsreview.com](mailto:editor@cmsreview.com).

## 1. Product Overview

- Description
  - Product Name
  - Company Name
  - Company/Organization website
  - Product web page
  - Company's description
  - Our Description
- Technology
  - License - Open-source, Proprietary, which
  - Type - General CMS, Framework, Front end (UI), News Portal, Blog, Wiki
  - Platform - Windows, Linux, Mac, *etc.*
  - Web Server - IIS, Apache, *etc.*
  - Application Framework - Perl, Python, .NET, J2EE, PHP, Cold Fusion, *etc.*
  - CMS Framework - AxKit, Cocoon, Midgard, Zope, *etc.*
  - Languages - Perl, VB, Java, PHP, Python, *etc.*
  - Databases - Oracle, SQL Server, MySQL, PostgreSQL, any ODBC, *etc.*
  - API - public to allow extensibility.
- Status
  - Release - 2.0, *etc.*
  - Year introduced
  - Number of Installs, Downloads
  - Developer Community (website?, mail list?)
- Marketing
  - Price
  - License (per CPU, per user, *etc.*)
  - Market Position (Revenues, Competitors)
  - Sales Methods (Sales Force, Online)
  - Support Contracts, Consultants
  - Online Demos, Sandbox, Prototype, Trial
- Installation
  - Online How To
  - Hours/Days for Typical Install
  - Documentation online/printed
  - Download site/CD-ROMs
  - Code Commented
- Support
  - Online Help
  - Tutorials
  - Training Classes
  - Cost

- 
- Commercial Contracts
  - Help Desks
  - Independent Consultants

## **2. Content Creation (Acquisition, Aggregation, Authoring)**

- Acquisition
  - Native support for filetypes
  - Multiple file transfers (FTP, site import)
  - Conversion tools (e.g., Word to XML “chunks”)
  - Rights management
  - Mandatory tagging (force structure and semantics)
  - Supported RDF ontologies (e.g., Dublin Core)
- Aggregation
  - Incoming syndicated feeds
  - Metadata management (read incoming metadata)
  - Integrated Web services (e.g., currency conversion)
  - UDDI tools
- Authoring (Editing Tools, Templating, Tagging)
  - Content Element Editors (Naive and Power Users)
    - WYSIWYG Through-The-Web
    - Text-only Forms
    - XML Editor
    - Spell checker
    - Content objects use templates
    - Asset repository (images, sounds, Flash, video, *etc.*)
  - Template Editor
    - WYSIWYG Through-The-Web
    - Template Gallery
    - XML Editor
  - Tag Editor (semantics and style)
    - Drop-down menus of all tags
    - Metadata Thesaurus
    - Taxonomies/Ontologies online
  - Help online
    - Context-sensitive help
    - Documentation
    - Examples

## **3. Content Management Proper (Workflow, Editing, Approvals, Staging, Repository, etc.)**

- Workflow
  - Access Permission Levels (Privilege granularity)
    - Number of levels
    - Per User, Per Folder, Per Role, Per Item
    - Flexible assignments to workflow
    - Creator automatic owner
    - User subscription to workflow
  - Check In/Check Out
    - Open page on web (Edit this page)
    - Automatic file lock on open

- 
- Conflict Resolution (who has it?)
      - Instant Messaging (email, phones)
      - Merge Tools, Diffs
    - Workflow Messaging
      - Email notifications (links to work)
      - Status (stage in workflow)
      - Comments at each stage
      - Audit trail (workflow log)
    - Arbitrary Roles (Writers, Editors, Graphic Artists, Rights Managers, Publishers, *etc.*)
  - Versioning
    - Scheduling, Expiration
    - All elements, templates date/time stamped
    - Archive with rollback (per file or site?)
  - Personalization
    - Relationship Management (History)
    - Actions tracking
    - Session/Click/Behavior analysis
    - Individual visitor ID (cookies)
  - Localization
    - Multilingual server
      - Respond to browser language requests
      - Gist translation option
    - Workflow
      - Automatic notifications
      - Quality checkers
    - UI multilingual
  - Reporting
    - Chrono workflow and by worker
    - WebTrends-style for whole site
    - Specific monitors
    - Performance (page delivery times)
  - Storage
    - Format (text, HTML, XML)
    - Database only
    - Files
    - Files and database
  - Backup
    - Onsite and offsite
    - Files and database
    - To nonvolatile media
    - Disaster recovery plan
  - Security
    - Firewall rules
    - Encrypted sessions
  - Staging Server for QA
    - Testing methodology
    - Replicates publishing environment

#### **4. Content Delivery (Live Server, Publishing, Syndication)**

- Publishing (Delivery)
  - Separate Delivery from Creation/Staging/Testing

- 
- Use different server platform?
      - Replication
      - Synchronization of mirror sites
    - Multi-Publishing to different clients
      - HTML, XHTML, XML
      - PDF
      - PDAs
      - Cell phones
      - Handicap accessibility
  - Syndication
    - RDF Syndicated News Feeds
    - Web services
    - Information feeds

### ***5. Lifecycle Enhancements (Apply to all three stages above)***

- Security
  - Audit trails
  - Users
  - System
  - Network
- Business rules
  - Records policies
  - Privacy policies
- Integration
  - Single authentication
  - Enterprise portal
  - Legacy database reuse
  - Data warehousing
- Metadata management
  - Digital rights management
  - Digital rules management
- Transformations
- Associations
  - Hierarchy, taxonomy
  - Index
  - Cross reference
- Analysis
  - Analytic Tools
  - Pattern recognition
- Search and Locate

## D. Dokumentation von MuseumML

Ein hier abgedruckter Auszug aus der 162 Seiten umfassenden Dokumentation über MuseumML, dient der Veranschaulichung der verwendeten Datentypen und Elemente.

## Schema MuseumML\_v10.4.xsd

schema location: [C:\workspace\XML\MuseumML\\_v10.4.xsd](C:\workspace\XML\MuseumML_v10.4.xsd)

attribute form default:

element form default: **qualified**

targetNamespace: <http://thuringen.de/de/museen/museumML>

Elements Complex types

**[museum](#)** **[AddressType](#)**

**[AmenityType](#)**

**[ArtistType](#)**

**[AwardType](#)**

**[ContactType](#)**

**[DayOfWeekType](#)**

**[DimensionType](#)**

**[DisabilityOptionType](#)**

**[DistanceType](#)**

**[EventType](#)**

**[FeeType](#)**

**[InformationType](#)**

**[MediaType](#)**

**[MembershipType](#)**

**[NewsType](#)**

**[OpeningTimeType](#)**

**[PriceType](#)**

**[ResourceType](#)**

**[SpecificDayType](#)**

**[TranslatedStringType](#)**

**[VisitorsType](#)**

Simple types

**[BundeslandType](#)**

**[CurrencyType](#)**

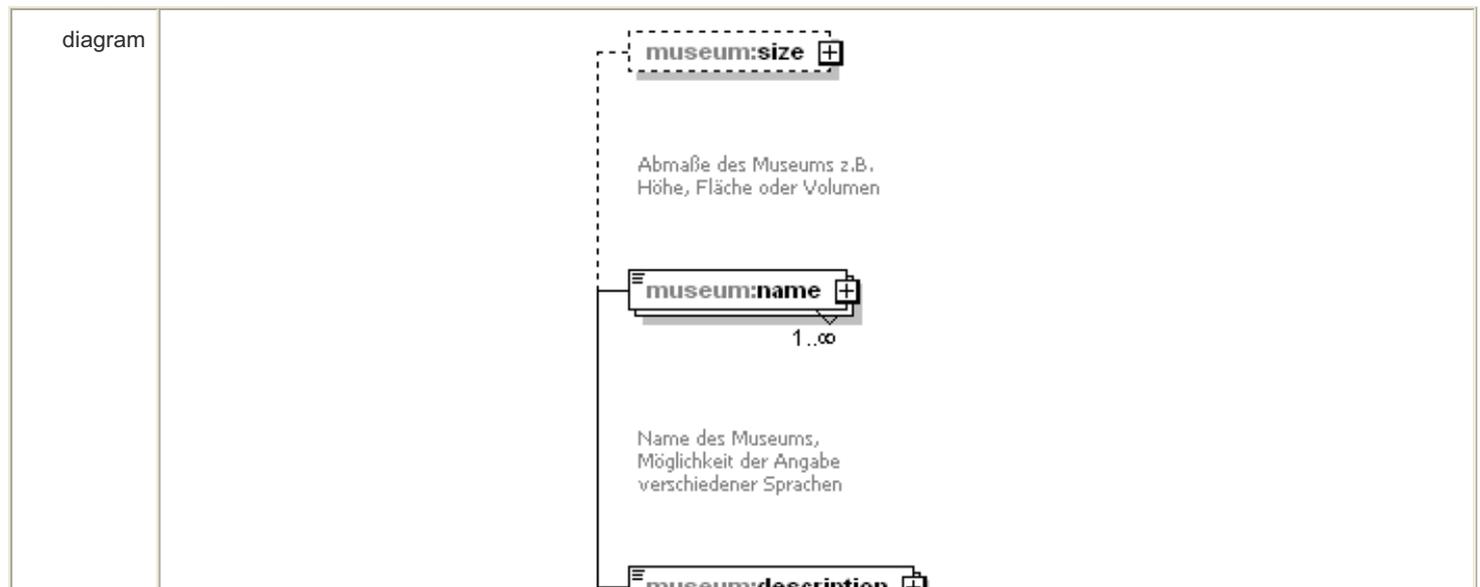
**[MeasurementType](#)**

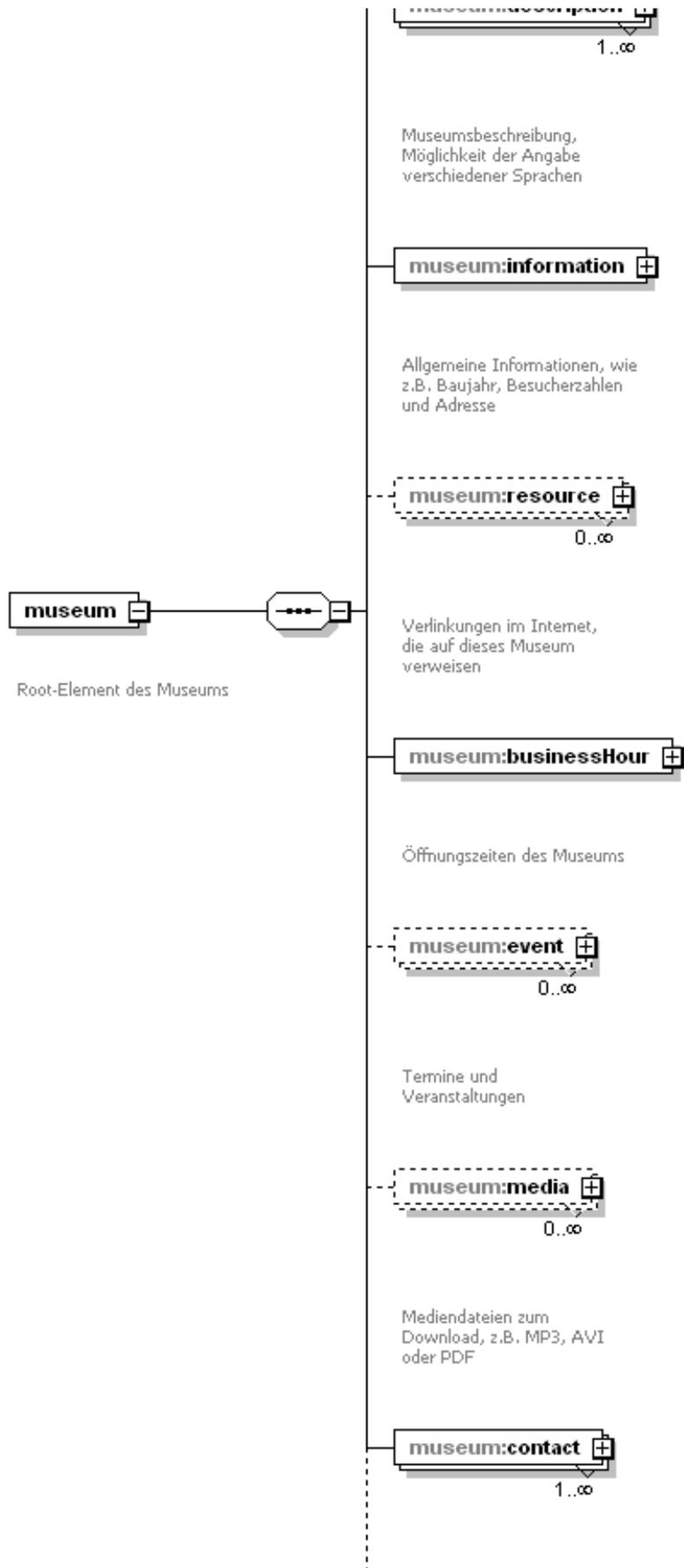
**[PaymentType](#)**

**[PriceValueType](#)**

**[ZipCodeType](#)**

### element **museum**





	<p>Kontakte des Museums, Mehrfachnennungen möglich</p>  <p>Einrichtungen, die sich in der Nähe des Museums befinden, z.B. Restaurants, Cafe oder Tankstelle</p>
namespace	http://thueringen.de/de/museen/museumML
properties	content complex
children	<u><a href="#">museum:size</a></u> <u><a href="#">museum:name</a></u> <u><a href="#">museum:description</a></u> <u><a href="#">museum:information</a></u> <u><a href="#">museum:resource</a></u> <u><a href="#">museum:businessHour</a></u> <u><a href="#">museum:event</a></u> <u><a href="#">museum:media</a></u> <u><a href="#">museum:contact</a></u> <u><a href="#">museum:amenity</a></u>
annotation	documentation  Root-Element des Museums
source	<pre>&lt;xs:element name="museum"&gt;   &lt;xs:annotation&gt;     &lt;xs:documentation xml:lang="de"&gt;       Root-Element des Museums     &lt;/xs:documentation&gt;   &lt;/xs:annotation&gt;   &lt;xs:complexType&gt;     &lt;xs:sequence&gt;       &lt;xs:element name="size" type="museum:DimensionType" minOccurs="0"&gt;         &lt;xs:annotation&gt;           &lt;xs:documentation xml:lang="de"&gt;             Abmaße des Museums z.B. Höhe, Fläche oder Volumen           &lt;/xs:documentation&gt;         &lt;/xs:annotation&gt;       &lt;/xs:element&gt;       &lt;xs:element name="name" type="museum:TranslatedStringType" maxOccurs="unbounded"&gt;         &lt;xs:annotation&gt;           &lt;xs:documentation xml:lang="de"&gt;             Name des Museums, Möglichkeit der Angabe verschiedener Sprachen           &lt;/xs:documentation&gt;         &lt;/xs:annotation&gt;       &lt;/xs:element&gt;       &lt;xs:element name="description" type="museum:TranslatedStringType" maxOccurs="unbounded"&gt;         &lt;xs:annotation&gt;           &lt;xs:documentation xml:lang="de"&gt;             Museumsbeschreibung, Möglichkeit der Angabe verschiedener Sprachen           &lt;/xs:documentation&gt;         &lt;/xs:annotation&gt;       &lt;/xs:element&gt;     &lt;/xs:sequence&gt;   &lt;/xs:complexType&gt; &lt;/xs:element&gt;</pre>

```

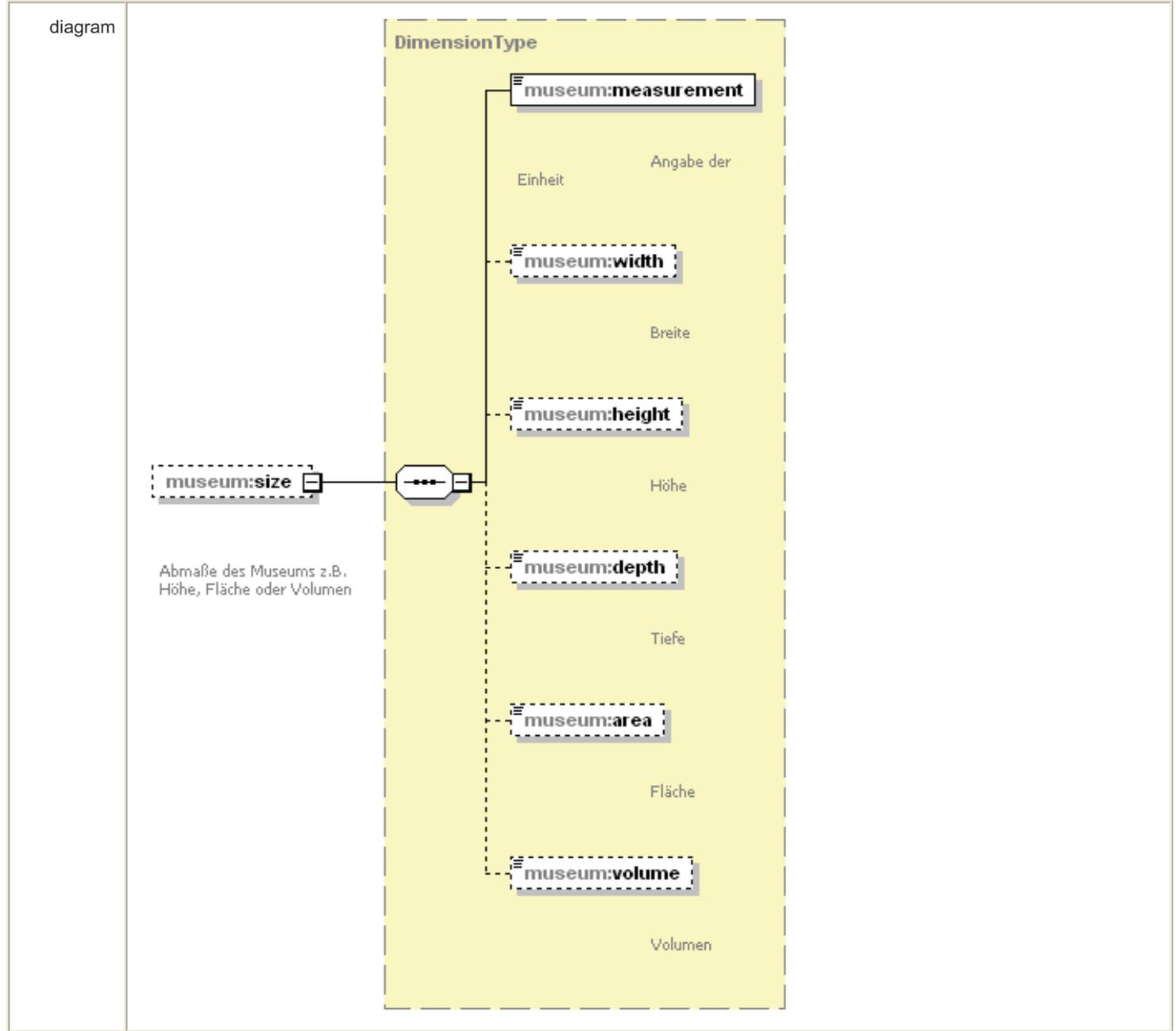
    </xs:annotation>
  </xs:element>
  <xs:element name="information" type="museum:InformationType">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation xml:lang="de">
Allgemeine Informationen, wie z.B. Baujahr, Besucherzahlen und Adresse
</xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:element>
  <xs:element name="resource" type="museum:ResourceType" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation xml:lang="de">
Verlinkungen im Internet, die auf dieses Museum verweisen
</xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:element>
  <xs:element name="businessHour" type="museum:OpeningTimeType">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation xml:lang="de">
Öffnungszeiten des Museums
</xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:element>
  <xs:element name="event" type="museum:EventType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation xml:lang="de">
Termine und Veranstaltungen
</xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:element>
  <xs:element name="media" type="museum:MediaType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation xml:lang="de">
Mediendateien zum Download, z.B. MP3, AVI oder PDF
</xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:element>
  <xs:element name="contact" type="museum:ContactType" maxOccurs="unbounded">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation xml:lang="de">
Kontakte des Museums, Mehrfachnennungen möglich
</xs:documentation>
    </xs:annotation>
  </xs:element>
  <xs:element name="amenity" type="museum:AmenityType" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded">
    <xs:annotation>
      <xs:documentation xml:lang="de">
Einrichtungen, die sich in der Nähe des Museums befinden, z.B. Restaurants, Cafe oder Tankstelle

```

```

</xs:documentation>
  </xs:annotation>
</xs:element>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
    
```

element **museum:size**



namespace	<a href="http://thueringen.de/de/museen/museumML">http://thueringen.de/de/museen/museumML</a>
type	<b><u>museum:DimensionType</u></b>
properties	isRef 0

## E. Ergebnisse der Webanalyse

Auf der folgenden Seite sind die absoluten Werte und die prozentualen Verteilungen der Webanalyse detailliert zu betrachten.

<b>Felder Blau</b>	Portale allgemein	Museen landesweit	Museen bundesweit	Einzel Museen Thüringen	Museen International	Einzel Museen National	Einzel Museen international	SUMME	Thüringer Museumsportal	SUMME-Thüringen
Personalisieren	66	9	4	2	14	7	22	124	0	124
Kollaborieren	74	5	3	1	1	0	17	101	0	101
Entdecken/Browsen	103	26	21	6	35	23	43	257	4	253
Entdecken/Suchen	74	11	13	1	23	7	28	157	2	155
Informationsblöcke	115	18	18	11	34	30	62	288	2	286
Seitentypen	61	21	19	13	25	22	30	191	3	188
Technologien	78	13	17	9	17	15	35	184	3	181
<b>SUMME</b>	<b>571</b>	<b>103</b>	<b>95</b>	<b>43</b>	<b>149</b>	<b>104</b>	<b>237</b>		<b>14</b>	

<b>Feldergesamt</b>	Portale allgemein	Museen landesweit	Museen bundesweit	Einzel Museen Thüringen	Museen International	Einzel Museen National	Einzel Museen international	SUMME	Thüringer Museumsportal	SUMME-Thüringen
Personalisieren	78	30	30	18	42	30	36	264	6	258
Kollaborieren	104	40	40	24	56	40	48	352	8	344
Entdecken/Browsen	130	50	50	30	70	50	60	440	10	430
Entdecken/Suchen	104	40	40	26	56	40	48	354	6	348
Informationsblöcke	156	60	60	39	84	60	72	531	9	522
Seitentypen	65	25	25	16	35	25	30	221	4	217
Technologien	91	35	35	20	49	35	42	307	8	299
<b>SUMME</b>	<b>728</b>	<b>280</b>	<b>280</b>	<b>173</b>	<b>392</b>	<b>280</b>	<b>336</b>		<b>51</b>	

<b>Felder weiß</b>	Portale allgemein	Museen landesweit	Museen bundesweit	Einzel Museen Thüringen	Museen International	Einzel Museen National	Einzel Museen international	SUMME	Thüringer Museumsportal	SUMME-Thüringen
Personalisieren	12	21	26	16	28	23	14	140	6	134
Kollaborieren	30	35	37	23	55	40	31	251	8	243
Entdecken/Browsen	27	24	29	24	35	27	17	183	6	177
Entdecken/Suchen	30	29	27	25	33	33	20	197	4	193
Informationsblöcke	41	42	42	28	50	30	10	243	7	236
Seitentypen	4	4	6	3	10	3	0	30	1	29
Technologien	13	22	18	11	32	20	7	123	5	118
<b>SUMME</b>	<b>157</b>	<b>177</b>	<b>185</b>	<b>130</b>	<b>243</b>	<b>176</b>	<b>99</b>		<b>37</b>	

<b>Features Prozentua</b>	Portale allgemein	Museen landesweit	Museen bundesweit	Einzel Museen Thüringen	Museums Portale International	Einzel Museen National	Einzel Museen international	SUMME	Thüringer Museumsportal	SUMME-Thüringen
Personalisieren	84.6%	30.0%	13.3%	11.1%	33.3%	23.3%	61.1%	36.7%	0.0%	
Kollaborieren	71.2%	12.5%	7.5%	4.2%	1.8%	0.0%	35.4%	18.9%	0.0%	
Entdecken/Browsen	79.2%	52.0%	42.0%	20.0%	50.0%	46.0%	71.7%	51.6%	40.0%	
Entdecken/Suchen	71.2%	27.5%	32.5%	3.8%	41.1%	17.5%	58.3%	36.0%	33.3%	
Informationsblöcke	73.7%	30.0%	30.0%	28.2%	40.5%	50.0%	86.1%	48.4%	22.2%	
Seitentypen	93.8%	84.0%	76.0%	81.3%	71.4%	88.0%	100.0%	84.9%	75.0%	
Technologien	85.7%	37.1%	48.6%	45.0%	34.7%	42.9%	83.3%	53.9%	37.5%	
<b>SUMME</b>	<b>79.9%</b>	<b>39.0%</b>	<b>35.7%</b>	<b>27.7%</b>	<b>39.0%</b>	<b>38.2%</b>	<b>70.9%</b>		<b>29.7%</b>	

## F. Lastenheftmatrix

Die Matrix, die zum Filtern der Anforderungen genommen wurde, ist auf den folgenden zwei Seiten zu sehen.

Priorität	Funktionale Anforderungen	Nicht-Funktionale Anforderungen	Produkt-anforderungen	System-anforderungen		
<b>1</b>	Admin kann per GUI Rechte vergeben, Beiträge löschen etc.	Implementieren von Kontaktseiten, die Kontaktdaten der Museen enthalten	Hohe Benutzerfreundlichkeit durch verschiedene Browsingfunktionen	Falls ein existierendes CMS genommen wird, darf es nicht zu alt sein..	HTML/CSS basiertes Clientssystem	
	Template-basiertes Editing für die GUI Gestaltung	Nachrichtensystem für Email und Instantmessaging	Highlights/ Quicklinks zur Usability-unterstützung	Die Softwarelizenz sollte Änderungen am Code erlauben und Open Source sein	Server muss Datenmengen- und Zugriffskapazitäten erfüllen	
	Standardkonforme & strukturierte Eingabe der Museumsdaten	Implementieren einer Pressesektion	Klickbare Bildergalerien der Museen zur Usability-unterstützung	Benutzen einer hohen Anzahl an ISO/ DIN/ W3C Standards	Unterstützung von Cache Mechanismen zur Performance-steigerung	
	Verwalten eines Veranstaltungskalenders für diverse Events	RSS und Newsletter Abo's für aktuelle Informationen	Bread Crumb Trails zur Wegverfolgung beim Navigieren	Exemplarisches Vorstellen einiger migrierter Datensätze	Dokumentation/ Support des Systems zwecks Ausbau des Systems	Tomcat, Java, JSP2, MySQL oder PostgreSQL
	Implementieren einer FAQ Sektion	Weiterempfehlungsfunktionen implementieren (z.B. Email to a friend)	Information muss in Grafiken, Diagrammen und Icons dargestellt werden	Effiziente Datenpflege der wichtigsten Museumsinformationen		
	Implementieren einer About Us Sektion	Der Benutzer kann verschiedene Sprachen einstellen	AJAX Verwendung zur Usability-unterstützung	Login-Daten müssen verschlüsselt sein		
	Implementieren einer Sektion für Besucherinfos		Pluginfähigkeit für spätere funktionale Erweiterungen	Das System muss jederzeit und von jedem aktuellen Browser erreichbar sein		
		Newsverwaltung von RSS, Newslettern, Newstücken und Newssektionen im CMS				

2	Veröffentlichen von Besucherstatistiken	Implementieren eines Adressbuchs	Besucher haben erweiterte Funktion durch eigenen Nutzer Account	Die Nutzergruppen können eine GUI ihrer Wahl treffen	Filterbare Trefferlisten zur Usability-unterstützung		Fallback-mechanismen für ältere Systeme (non JavaScript)
	Intern können Dokumente nach Rollen und Versionierung gemanaged werden	Onlinebibliothek, die Bücher und Broschüren als PDF zur Verfügung stellt	Routerplaner und Reiseplanung mit Druckfunktion	Geografisch basierte Suche zur Usability-unterstützung	Suchfeld basierte Ansätze bevorzugen		
	Implementieren einer Sektion für Stiftungen und Sponsoren	Publikationssektion, die aktuell über Publikationen berichtet	Standpunktanzeige des Benutzers auf einer Karte	Tag Cloud zur Usability-unterstützung	Multistaging System zur Qualitätskontrolle		
	Integrität mit Schulen/ Bildungssektion bereitstellen	Besitzen der Fähigkeit für Social Bookmarking	Sammlungs-information muss durchsuchbar sein	AutoCompletion/ AutoCorrection zur Korrektur fehlerhafter Eingaben	Veranstaltungs-kalender verbinden mit existierenden Quellen		
	Konzeptionswerkzeuge zur Unterstützung bei der Konzeptionierung..	Erstellung eines Museumsbesuchs-plans (Druck optimiert)	Stellenmarkt zum Publizieren von offenen Vakanzten				
3	WYSIWYG Editor für GUI Gestaltung	Implementierung eines Gästebuchs oder von Meinungsfragen	Analyse von Besucherstatistiken durch Diagramme	3D-Onlineführungen zur Usability-unterstützung	Interaktive Gebäudestruktur-karte zur Usability-unterstützung		
	Bauen eines Shopsystems für Souvenirs etc.	Vergeben von Kommentaren und Ratings auf Museen	Weiterempfehlungen im Nutzeraccount ("wenn Sie dies mochten, dann mögen..")				
	Verwaltung von internen Weiterbildungsangebot	Abstimmungen über verbandsinterne Fragen	Projektverwaltung für interne Projektsteuerung				

## G. Softwareauswahl

Der Prozess der Softwareauswahl ist auf den drei folgenden Seiten ausführlich beschrieben.

	Alfresco Community Edition 3.3.	dotCMS 1.9 Developer Preview	Jahia Community Edition v6.0	Hippo CMS 7.3
1	<input checked="" type="checkbox"/>			
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
3	<input type="checkbox"/>	1	1	1
2	<input type="checkbox"/>	0.5	0.5	0.5
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
2	<input type="checkbox"/>	0.5	0.5	0.5
3	<input type="checkbox"/>	0.5	0.5	0.5
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
3	<input type="checkbox"/>	0.5		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
2	<input type="checkbox"/>	0.5	0.5	0.5
2	<input type="checkbox"/>	0.5	0.5	0.5
3	<input type="checkbox"/>	0.5	0.5	0.5
3	<input type="checkbox"/>	0.5	0.5	0.5
3	<input type="checkbox"/>	0.5	0.5	0.5
1	<input type="checkbox"/>	0.5	0.5	0.5
2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
1	<input type="checkbox"/>	0.5	0.5	0.5
2	<input type="checkbox"/>	0.5	0.5	0.5
2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
3	<input type="checkbox"/>	0.5	0.5	0.5

der Administrator kann Rechte vergeben und hat kompletten Zugriff auf das System und dessen Daten

zur Erstellung des User Interface muss ein Template basiertes System existieren

Nutzer können den museumsbeschreibenden Text selbst layouts

Veröffentlichung von Besucherstatistiken jedes Museums

die Eingabe der museumsrelevanten Daten (Geo Location, Adresse, Öffnungszeiten etc.) erfolgt über eine einheitliche Maske und führt zur Bereitstellung konsistenter Museumsdaten

die Nutzer können Dokumente wie PDFs, DOCs, MOVs etc. hochladen, sie mit Passwort oder Rechten versehen; zudem findet eine Versionierung der Daten statt (Repository); Externer/ Interner Dokumentenzugriff für Hausnummern, Beitragsordnung, Satzungen, Geschäftsverteilungsplan, Antragsformulare, Richtlinien, Beschlüsse ermöglicht das Bestellen von Tickets, Museumsführern, Büchern, Souvenirs etc. online

ermöglicht das Eintragen und Verfolgen von Terminen bezüglich Events, Aktionen, Ausstellungen, Sonderausstellungen, Meetings

Mitarbeiter können sich über eine eigene Sektion über Weiterbildungsangebote in ihrer Region informieren

ermöglicht das leichte Auffinden von Antworten auf allgemein häufig gestellte Fragen; hierarchische Anordnung ist zu überlegen

ermöglicht das Informieren über den Museumsverband, seine Strukturen und seine Geschichte; Verdeutlichung des Zusammenhangs Museum, Verband, Politik, Vereine, Stiftungen, Kommunen,

der Besucher kann sich Informationen über Anreise, Öffnungszeiten, Behindertengerechtk. Eintrittspreise etc. einholen

der Besucher kann Email, Telefon etc. weitere Kontaktdaten abfragen; Museums- und Verbandsangestellte können auf einfachste Art die Daten ändern

ermöglicht, dass Stiftungen und Sponsoren wichtige Informationen über den Vorgang des Sponsorings erfahren

Verbindung mit dem Lehrplan fördern; Eigene Sektion zur Verfügung stellen, die die Integration der Museen in die Schullehrpläne aufzeigt

alle Vorteile, die das Museum für Kinder bietet (Spielplatz, Ratespiele, Quiz..) werden hier erklärt

dem Besucher werden auffällige Rabatte und Aktionstage angeboten

ermöglicht Meinungsabfrage des Besuchererlebnis; Moderation notwendig

ermöglicht subjektive Einschätzung der Qualität des Museums oder der Ausstellung; Moderation notwendig

Angestellte können ihre Stimme zu allgemeinen Fragen im Verband abgeben

alle Nutzer mit Account können sich Nachrichten inklusive Datenanhang senden, so dass Emailverkehr entfällt und Dialogbäume entstehen können; man kann auch andere in den Dialogbaum mit hinzufügen; Ermöglicht auch Zusammenarbeit ab Projekten

Unterstützungswerkzeug bei der Sammlungs-, Ausstellungs- und Neukonzeption; Beispiel: Konzeption von „Porzellanland Thüringen“

Besucher können direkten Kontakt zum Verband oder den Museen aufnehmen, indem sie ein Formular auf der Seite benutzen

das Auffinden von Kontaktdaten innerhalb des Verbandes geschieht effizient und mit einfacher Handhabung (XML- Name, Spezialgebiet, Stadt, Museumsname, Position, public: yes/no)

ermöglicht das Auffinden/ Einstellen von Presseartikeln, die über Museen und Museumsverband veröffentlicht wurden

erleichtert die Fernleihe, Zugriff auf häufig genutzte Literatur und ermöglicht gleichzeitigen Zugriff auf die selbe Quelle

Publikationen der Museen und des Verbandes werden hier vorgestellt

der Besucher kann sich per Mp3 den Audio Guide auf sein Handy oder Mp3 Player laden bzw. von der Website anhören

3	<input type="radio"/>	die Statistiken der Onlinebesucher sind direkt über Diagramme abrufbar				0.5	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	der Besucher der Seite kann RSS und Newsletter abonnieren			1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Besucher können Museumsinformationen an Freunde versenden					
1	<input checked="" type="checkbox"/>	ermöglicht das Speichern von Museumslinks z.B. innerhalb delicious.com			1	1	1
3	<input type="radio"/>	eingeloggte Nutzer erhalten Empfehlungen über andere Museen, die ihnen gefallen könnten					
1	<input checked="" type="checkbox"/>	man kann sich ein Museum auf einen virtuellen Merkzettel notieren und am Ende der Auswahl alle Museumsinformationen zusammen ausdrucken					1
2	<input type="radio"/>	ermöglicht das Zugreifen auf Informationen, die ein angemeldeter User jemals online hinterlassen hat (Lieblingsrouten, Kommentare, Favoriten, Nachrichten..)			0.5	0.5	0.5
1	<input checked="" type="checkbox"/>	für eine Anpassung an die Sprache des Nutzers			1	1	1
2	<input type="radio"/>	der Besucher kann sich individuell seine Route zusammenstellen lassen, vom Start- bis Endpunkt, bzw. sogar von Museum zu Museum mit verschiedenen Verkehrsmitteln (zu Fuß, Rad, Auto, ÖPNV..); Empfehlungen in der Nähe werden auch angezeigt			0.5	0.5	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	der Besucher sieht auf einer Karte z.B. GoogleMaps seine Position und kann daher den Startpunkt seiner Reise sofort erkennen			1	1	1
3	<input type="radio"/>	Fortschrittsanzeigen, Versionierung von Dokumenten und das gleichzeitige Informieren mehrerer Teilnehmer vereinfachen die Zusammenarbeit an Projekten			0.5		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	jeder angemeldete Benutzer hat eine Rolle, die ihm bestimmte Handlungen im System erlaubt und verneint			1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Dokumente sind nur für Rechteinhaber erreichbar			1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	externe Schnittstelle zum Bereitstellen von museumsrelevanten Daten als ServiceOrientedArchitecture im Austauschformat XML (setzt XSD Entwicklung voraus)			1		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	ermöglicht das leichte Auffinden von großen Datenbeständen durch Suchanfragen; Kriterien basiert (Lage, Preis, Region, Startpunkt..) Sortieren, Filtern, Suchraum			1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	eine eingebaute Suchmaschine ermöglicht die Indexierung der Artikel und macht diese auffindbar			1	1	1
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Verbindung der Museumsinformationen mit Objektdatenbanken (museum-digital, Europeana ..) muss gewährleistet werden			1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	für RSS Feeds, Newsletter, Newsticker, Newssektion, Fördermittelausschreibung, Personalia (Ruhestand etc.) gibt es ein effizientes Eingabesystem; RSS fuer interne News			1	1	1
2	<input type="radio"/>	ein Stellenmarkt würde den Wirkungsgrad interner Ausschreibungen erhöhen und in kürzerer Zeit Arbeitskräfte rekrutieren			0.5	0.5	0.5
3	<input type="radio"/>	aufgrund sehr begrenzter Mittel, wäre ein Flohmarkt für z.B. nicht benötigte Bürogegenstände denkbar			0.5	0.5	0.5
1	<input checked="" type="checkbox"/>	ermöglicht das leichte Durchstöbern von großen Datenbeständen; Frontedüberlegungen			1	1	1
1	<input type="radio"/>	ermöglicht das spontane schnelle Besuchen der aktuellsten und empfehlenswertesten Links auf der Seite, z.B. Top10 der populärsten Museen			0.5	0.5	0.5
1	<input checked="" type="checkbox"/>	das Betrachten von mehreren Bildern zu einem Museum ist ein ausdrucksstarkes Marketinginstrument			1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	beim Browsen werden die „Wege“ die man zurückgelegt hat, als Brotkrumen angezeigt, hat man sich verirrt kann man zurück zur Ausgangssituation gehen			1	1	1
1	<input type="radio"/>	es existiert grundsätzlich eine hohe Abneigung gegen PCs und moderne Technologien in diesem Fachbereich			0.5	0.5	0.5
1	<input checked="" type="checkbox"/>	zur Erhöhung der Benutzerfreundlichkeit sollten AJAX Elemente verwendet werden			1	1	1
2	<input type="radio"/>	je nach Nutzer wird die Ansicht der Website verändert und an die funktionalen Bedürfnisse angepasst					0.5
2	<input checked="" type="checkbox"/>	ermöglicht das leichte Auffinden durch eine Art geografische Karte, die die Museen abbildet und klickbar macht					1
2	<input type="radio"/>	ermöglicht das spontane Browsen aufgrund von statistischer Auswertung des Surfverhaltens von Vorgängerbesuchen („Goethe“, „Thüringer Wald“ etc.)			0.5	0.5	0.5

2	<input checked="" type="checkbox"/>	Suchanfragen in Textfeldern werden wie bei Google mit Suchbegriffhilfestellungen angezeigt/ Ergibt ein Suchwort schlechte Ergebnisse werden Alternativbegriffe vorgeschlagen	1		1
2	<input checked="" type="checkbox"/>	nach einer Suchanfrage (Museum oder Veranstaltung), kann der Benutzer die Ansicht der Trefferliste nach Parametern filtern	1	1	1
2	<input type="checkbox"/>	aufgrund von Uneffizienz mit komplexen Browsingfunktionen, stellen Suchfelder, aufgrund ihrer Einfachheit, die bevorzugte Navigationsform dar	0.5	0.5	0.5
3	<input type="checkbox"/>	die Besucher können online in 3D eine Führung unternehmen			
3	<input type="checkbox"/>	auf einer interaktiven Gebäudekarte kann der Besucher sich durch die Räumlichkeiten des Museums klicken und Informationen über die Räume erfahren			
1	<input checked="" type="checkbox"/>	die Fähigkeit Plugins zu installieren macht das System flexibel und noch in mehreren Jahren verwendbar	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	die Seite wird in Suchmaschinen im Kontext der relevanten Suchbegriffe gut gefunden	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Metadatenstandards ermöglichen das Bestimmen der Semantik vorher unstrukturierter Daten	1		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	die Benutzung von internationalen Standards ist erheblich wichtig, da Standards die schnelle Verbreitung und Nutzung des Systems fördern	1	1	1
2	<input type="checkbox"/>	ein Stagingssystem aus Development/ Staging/ Live ermöglicht das konsistente Debuggen von Bugs	0.5		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	zu Demonstrationszwecken wird ein Beispieldatensatz für einige Museen angelegt	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Kontaktdaten, Öffnungszeiten, Museumsbeschreibung, Bildergalerie etc. müssen sehr benutzerfreundlich aktualisierbar sein; Grund: Erfahrungsgrad mit Informationssystemen niedrig	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Logindaten müssen über Verschlüsselungstechnologien übermittelt werden	1	1	1
2	<input type="checkbox"/>	Anbindung an bestehende Veranstaltungskalender bereitstellen; erfordert Datenbankzugriff auf andere Server	0.5		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	das System sollte zuverlässig arbeiten	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	falls ein CMS vom Markt genommen wird, muss es zukunftsfähig sein	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	die Lizenz muss große Freiheiten liefern; die Richtung von MIT, BSD oder GPL wäre zu empfehlen	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	das System darf nur wenig Kosten, da die Mittel sehr begrenzt sind	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	zur Gewährleistung eines weiteren Ausbaus des Systems muss die Dokumentation vollständig und verständlich sein	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Benutzen von XHTML/CSS und anderen aktuellen Web-Standards, so dass die Darstellung auf vielen diversen Clientsystemen ermöglicht wird	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	der Server muss gewährleisten, dass die Last- und die Speicherbegrenzungen nicht zu niedrig sind	1	1	1
2	<input checked="" type="checkbox"/>	wenn bestimmte Clients JavaScript deaktiviert haben, muss die Seite trotzdem uneingeschränkt funktionieren	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	das Nutzen von Caching kann die Zugriffszeiten auf den Server erheblich mindern	1	1	1
1	<input checked="" type="checkbox"/>	aufgrund des infrastrukturellen Aufbaus der Universitätsrechner, sollte bevorzugt Tomcat, Java, JSP2 und MySQL verwendet werden	1	1	1

**60.5 47.5 52 50.5**

## H. Topic Map

Eine Topic Map diente zur groben Konzeption des neuen Museumsportals.



## I. Use Case Diagram

Ein Use Case Diagram diene zur verfeinerten Konzeption des neuen Museumsportals.



## Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbstständig durchgeführt und abgefasst habe. Quellen, Literatur und Hilfsmittel, die von mir benutzt wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Berlin, am 20. Juni 2010



Frank Scrock

## Geheimhaltungsvereinbarung

Zwischen

Herrn **FRANK SCROCK**

---

und der

**Technischen Universität Ilmenau, Fakultät für Elektrotechnik und Informations-  
technik, Institut für Medientechnik, Am Helmholtzplatz 2, 98693 Ilmenau**

Der/Die Beschäftigte verpflichtet sich, alle die im Rahmen seiner/ihrer Tätigkeit am Institut für Medientechnik mitgeteilten Informationen und Unterlage geheim zu halten und alle erforderlichen Maßnahmen zu treffen, um zu verhindern, dass sie Dritten zugänglich gemacht werden können.

Die Verpflichtungen zur Geheimhaltung von Informationen entfällt, soweit sie

- der Öffentlichkeit bekannt oder allgemein zugänglich sind oder
- von berechtigten Dritten offenbart oder zugänglich gemacht werden.

Vor der Weitergabe von Informationen an Dritte (z.B. Veröffentlichungen, Patente, Erfindungen, Vorträge etc.) ist von dem jeweils zuständigen Fachgebietsleiter vorher eine schriftliche Genehmigung einzuholen.

Dem/Der Beschäftigten ist bekannt, dass bei der Verletzung von der Geheimhaltungsvereinbarung des Institutes für Medientechnik Schadensersatzansprüche geltend gemacht werden können.

### Erklärung:

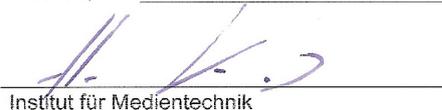
Die oben genannte Geheimhaltungsvereinbarung habe ich zur Kenntnis genommen. Ich verpflichte mich hiermit ausdrücklich, die in dieser Geheimhaltungsvereinbarung enthaltenen Pflichten des Institutes für Medientechnik zu erfüllen und Unterlagen und Informationen streng vertraulich zu behandeln.

Die Verpflichtung zur vertraulichen Behandlung endet 5 Jahre nach Unterzeichnung der Geheimhaltungsvereinbarung.

Ilmenau, den 11.11.2009

  
Beschäftigter/e

Ilmenau, den \_\_\_\_\_

  
Institut für Medientechnik

## Thesen

1. Content Management Systeme, die offene Standards verwenden und zukünftig per REST oder SOAP Schnittstellen für ihre Repositories anbieten, erweitern ihren Wirkungsgrad enorm.
2. Portale für kulturelle Institutionen sind effektiver, wenn sie verteilte Systeme, Plugins und Mashups unterstützen.
3. Web 2.0 Kollaborations- und Personalisierungsfunktionen von Portalen stärken die Präsenz, erhöhen die Interaktion und lassen Besucher länger auf der Webseite verweilen.
4. Ein logisches Dokumentenmanagementsystem vermeidet Duplikate, erhöht die Zusammenarbeit der Mitarbeiter und vermeidet Papiermüll.
5. Mit Hilfe der Methoden der empirischen Sozialforschung kann bessere auf die Benutzer und Stakeholder zentrierte Software entworfen werden.

## Vereinbarung über die Verwertungsrechte an einer studentischen Arbeit

Wird eine Vereinbarung im Zusammenhang mit einer Diplomarbeit, Bachelor- oder Masterarbeit abgeschlossen, ist sie zur Studentenakte zu nehmen.

Name, Vorname der / des Studierenden (Angaben bitte in Druckbuchstaben): <b>SCROCK, FRANK</b>	Matrikel - Nr.: <b>36974</b>
--	---------------------------------

Studiengang: <b>Medientechnologie</b>	Fakultät: <b>EI</b>
--	------------------------

Nach den Vorschriften des Gesetzes über das Urheberrecht (Urheberrechtsgesetz – UrhG) und des Arbeitnehmererfindergesetzes (ArbnErfG) liegen die Verwertungsrechte an einer Studien- oder Prüfungsarbeit ohne eine Vereinbarung bei der/dem Studierenden als Urheber oder Erfinder. Andererseits kann die TU Ilmenau (zum Beispiel bei gemeinsamen Projekten mit Forschungspartnern) ein Interesse an diesen Rechten haben. Zur Klärung der damit verbundene Fragen wird folgendes vereinbart:

Studienarbeit / Medienprojekt     Diplomarbeit     Bachelorarbeit     Masterarbeit

Sonstiges:

**Thema der Arbeit:**

"KONZEPTION UND ENTWICKLUNG EINES CONTENT MANAGEMENT SYSTEMS FÜR MUSEUMSPORTALDATEN."
---

**Weitere an der Arbeit Beteiligte:**

DR. PHIL. DIPL.-ING. ANDREAS VOGEL DIPL.-INF. ULF DÖRING	DIPL.-ING. RIKE BRECHT DIPL.-MEDIENWISS. CINDY MAYAS
---	---

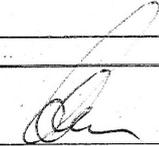
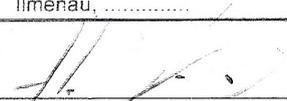
**Verantwortlicher Hochschullehrer:**

Prof. Dr. phil. Heidi Krömker
-------------------------------

Alle prüfungsrechtlichen Bestimmungen besitzen Gültigkeit.

Ansprechpartner: Transferstelle (Telefon \*2512, Email: [transfer@tu-ilmenau.de](mailto:transfer@tu-ilmenau.de))

- A**  **Alle Rechte verbleiben bei dem/der Studierenden.**  
- zum Beispiel bei externen studentischen Arbeiten -  
(Punkte B bis D entfallen.)
- Die TU Ilmenau (in Person des verantwortlichen Hochschullehrers)
- erhält die während der Arbeit entstandenen Unterlagen (Programme, Messprotokolle etc.) zur Verwendung für eigene wissenschaftliche (nicht kommerzielle) Zwecke in Forschung und Lehre,
- darf Kopien von der Arbeit anfertigen,
- erhält auf Verlangen weitere Exemplare.
- Die sonstigen Verwertungsrechte des/der Studierenden bleiben unberührt.
- B**  Es wird ein **nicht ausschließliches Verwertungsrecht durch den/die Studierende(n) und die TU Ilmenau** vereinbart, d.h. der/die Studierende und die TU Ilmenau sind gleichermaßen berechtigt, die Ergebnisse der Arbeit zu nutzen. Im Falle einer Erfindung wird eine gesonderte Vereinbarung zwischen dem/der Studierenden und der TU Ilmenau abgeschlossen.  
(Punkte C und D entfallen.)
- C**  Aufgrund einer vertraglichen Vereinbarung hat die TU Ilmenau dafür Sorge zu tragen, dass die Rechte an der Arbeit auf einen Projektpartner übergehen. Der/die Studierende **überträgt die Rechte an den Ergebnissen seiner Arbeit auf die TU Ilmenau.** Er/sie wird im Falle einer Erfindung Arbeitnehmern der TU Ilmenau gleich gestellt.  
(Punkte D entfällt.)
- Dem/der Studierenden verbleibt das Recht zur Nutzung der Ergebnisse der Arbeit für eigene wissenschaftliche (nicht kommerzielle) Zwecke in Forschung und Lehre.
- Der/die Studierende wurde über Geheimhaltungsverpflichtungen, die sich aus der vertraglichen Vereinbarung mit dem Projektpartner ergeben belehrt.
- Projektpartner:
- 
- Vertragsnummer der TU Ilmenau:
- 
- D**  Die TU Ilmenau hat zur Weiterführung ihrer Forschungsarbeiten ein gesteigertes Interesse an den Ergebnissen dieser Arbeit. Aus diesem Grund **überträgt** der/die Studierende **die Rechte an den Ergebnissen seiner Arbeit auf die TU Ilmenau.** Er/sie wird im Falle einer Erfindung Arbeitnehmern der TU Ilmenau gleich gestellt.
- Dem/der Studierenden verbleibt das Recht zur Nutzung der Ergebnisse der Arbeit für eigene wissenschaftliche (nicht kommerzielle) Zwecke in Forschung und Lehre.
- E** Eine **Veröffentlichung/Weitergabe** der Arbeit darf ganz oder teilweise sowohl seitens des Studierenden als auch der TU Ilmenau
- uneingeschränkt
- nur im gegenseitigen Einvernehmen
- nur bis auf die in der **beigefügten weiteren Vereinbarung** ausdrücklich ausgenommenen Abschnitte
- erst nach dem ..... erfolgen.
- Die Veröffentlichung der Zusammenfassung der Arbeit (Abstract) ist uneingeschränkt möglich.

Ilmenau, 11.11.2009	Ilmenau, .....	Ilmenau, .....
		
Studierende(n)	Prüfungsamt (TU Ilmenau)	Verantwortlicher Hochschullehrer (TU Ilmenau)