MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

UB-Maps

Konzeptionierung eines Webauftritts der Kartensammlung der Fachbereichsbibliothek Geographie und Regionalforschung der Universität Wien

Verfasser

Timo Schwedka

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc)

Wien, 2014

Studienkennzahl lt. Studienblatt:	066 856
Studienrichtung lt. Studienblatt:	Masterstudium Kartographie und Geoinformation
Betreuer:	Ass.-Prof. Mag. Dr. Andreas Riedl

Inhalt

Abbildungsverzeichnis ..... **iv**

Tabellenverzeichnis ..... **vi**

Abstract ..... **vii**

Kurzfassung ..... **viii**

1 Einleitung **9**

1.1 Motivation 11

1.2 Zielstellung und Forschungsfragen 12

1.3 Methodik 14

2 Recherche und Evaluierung bestehender Produkte **15**

2.1 Stand der Forschung 15

2.1.1 Bibliotheken und ihre Aufgaben 15

2.1.2 Entwicklung und Herausforderungen der Bibliothek 16

2.1.3 Digitale Bibliotheken 17

2.1.4 Digitale Kartensammlungen 18

2.2 Bestehende Produkte 18

2.3 Kategorisierung 20

2.4 Detailevaluation 25

2.4.1 Evaluationsauswahl 25

2.4.2 Evaluationskriterien 26

2.4.3 Kartenportal Schweiz 29

2.4.4 Old Maps Online 33

2.4.5 GeoGREIF 37

2.4.6 The Libratry of Congress 41

2.4.7 David Rumsey 45

2.5 Zusammenfassung der Evaluation 47

2.5.1 Inhaltliche Zusammenfassung 48

2.5.2 Technische Zusammenfassung 49

3 Projektziele 51

3.1 Allgemeines zum Projekt und zur Kartensammlung 51

3.2 Zielgruppe 51

3.3 Ziele der inhaltlichen Umsetzung 54

3.4 Kategorisierung des Projektes 55

3.5 Ziele der Implementierung 56

3.5.1 Komponenten des Frontends (GUI Elemente) 56

3.5.2 Funktionalitäten des Frontends (GUI Funktionalitäten) 56

3.5.3 Backend 58

3.6 Umsetzbarkeit 60

4 Technische Umsetzung 62

4.1 Allgemeines zur Geokommunikation 62

4.1.1 Informationsfluss analog vs. digital 62

4.1.2 Exkurs: Internetkommunikation 65

4.1.3 Probleme der Internetkartographie 66

4.2 Technische Ausgangslage 68

4.2.1 Digitalisierte Karten 68

4.2.2 Georeferenzierung 69

4.2.3 Metadaten 75

4.3 Projektaufbau 77

4.3.1 Langzeitarchivierungssystem PHAIDRA 77

4.3.2 Webserver 79

4.3.3 Mapserver 79

4.3.4 Client 80

4.3.5 Umsetzungsvarianten 80

4.4 Applikation 89

4.4.1 Datenbank 90

4.4.2 Suchfunktion 93

4.4.3 Nutzerschnittstelle 97

4.5 Implementierung 98

5 Zusammenfassung 101

5.1 Beantwortung der Forschungsfragen 101

5.2 Zusammenfassung: Evaluation und Zielsetzung 102

5.3 Zusammenfassung: Umsetzung 103

5.4 Gesamtfazit, Ausblick und Forschungsbedarf 104

Literatur 106

Anhang 112

A homepage.html 112

B search.php 114

C db_query.php 116

D style.css 117

Eidesstattliche Versicherung 119

Lebenslauf 120

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Masterarbeit (eigene Darstellung) 9

Abbildung 2: Spannungsfeld Digitalisierung (eigene Darstellung) 10

Abbildung 3: Workflow Masterarbeit (eigene Darstellung) 14

Abbildung 4: Kategorisierung nach Gesamtaufbau (eigene Darstellung) 21

Abbildung 5: Kategorisierung nach Darstellung (eigene Darstellung) 22

Abbildung 6: Recherchemöglichkeiten (eigene Darstellung) 24

Abbildung 7: Layout Schweizer Kartenportal (Screenshot [KCH-13]) 32

Abbildung 8: Layout Old Maps Online (Screenshot [OMO-13]) 36

Abbildung 9: Homepage GeoGREIF (Screenshot [GGR-13]) 37

Abbildung 10: Startseite Library of Congress - Map Collection (Screenshot [AMM-13]) 41

Abbildung 11: Homepage der David Rumsey Map Collection (Screenshot [DRM-13]) 45

Abbildung 12: Diagramm Komplexität-Verständlichkeit-Potential (eigene Darstellung) 54

Abbildung 13: Rahmenbedingungen (eigene Darstellung) 61

Abbildung 14: Informationsfluss in der traditionellen Kartographie (nach [SCH-11b]) 63

Abbildung 15: Informationsfluss in der modernen Kartographie (nach [SCH-11b]) 63

Abbildung 16: Boundingboxbeschreibung als achsenparalleles Rechteck (eigene Darstellung) 70

Abbildung 17: Boundingboxbeschreibung als nicht achsenparalleles Rechteck (eigene Darstellung) 71

Abbildung 18: Robinsonprojektion (eigene Darstellung) 72

Abbildung 19: Boundingbox Tool (Screenshot [BBX-13]) 74

Abbildung 20: Architektur UB-Maps allgemein (eigene Darstellung) 82

Abbildung 21: Architektur UB-Maps mit Old Maps Online (eigene Darstellung) 84

Abbildung 22: Architektur UB-Maps mit MapRank Search (eigene Darstellung) 87

Abbildung 23: Workflow der Umsetzungsvarianten (eigene Darstellung) 89

Abbildung 24: Beispieltabelle für Datenbank (eigene Darstellung) 90

Abbildung 25: Architektur Applikation (eigene Darstellung) 92

Abbildung 26: Mögliche Szenarien für räumliche Abfragen ([OEH-11]) 95

Abbildung 27: Layoutentwurf Homepage (eigene Darstellung) 98

Abbildung 28: Layout Prototyp.....100

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Bestandteile (eigene Darstellung) 49

Tabelle 2: Übersicht Recherchemöglichkeiten (eigene Darstellung) 49

Tabelle 3: Zielgruppen (eigene Darstellung) 53

Tabelle 4: Übersicht Recherchetools (eigene Darstellung) 56

Tabelle 5: Übersicht Komponenten und Funktionen (eigene Darstellung) 58

Tabelle 6: Überblick analog vs. digital (eigene Darstellung) 64

Tabelle 7: Übersicht Umsetzungsvarianten (eigene Darstellung) 88

Tabelle 9: Umsetzungsvarianten - Erfüllung der Projektziele 88

Tabelle 10: Übersicht Recherchekriterien und Umsetzung (eigene Darstellung) 97

Abstract

Bad availability is the traditional problem of map collections, witch mostly include rare and precious objects. To be more effective as good publicity map collections are getting more and more digitalized and publicated in the internet. Doing this though is intensive in time, costs, and ressources and offers big requirements for the usability. Thats why the goal of this work is to evaluate existing products to create a catalog of requirements for implementation of a similar project of the library of geography and local research of the University of Vienna.

An extensive investigation is the methodical base to fix the project goals and to concept the technical implementation. The center question is: *Whitch tools are good to investigate into a map collection in the internat and how can they be implemented?* There for a catalog of requirements and program structures got created and alternative ways for implementation got presented.

This work is a concept, which deals with similar projects and shows technical directions for the implementation. The shown structures are basicly implemented and this is why future development and plannings can basically be made with this work.

Kurzfassung

Das traditionelle Problem von Kartensammlungen, deren meist historisches Kartenmaterial oft seltene und wertvolle Objekte enthält, liegt in ihrer schlechten Verfügbarkeit. Um die Öffentlichkeitswirksamkeit zu erhöhen, digitalisieren Kartensammlungen zunehmend ihre Bestände und publizieren diese über das Internet. Dieses Vorhaben ist jedoch zeit-, kosten- und ressourcenintensiv und stellt hohe Ansprüche an eine nutzerfreundliche Umsetzung. Aus diesem Grund ist es das Ziel dieser Arbeit, bestehende Produkte zu evaluieren, um einen Anforderungskatalog zur Implementierung eines vergleichbaren Projektes der Fachbereichsbibliothek Geographie und Regionalforschung der Universität Wien zu entwerfen.

Methodisch bildet eine umfangreiche Recherche die Basis zur Festlegung der Projektziele und zur Konzeptionierung der technischen Umsetzung. Im Zentrum steht die Frage: *Welche Werkzeuge eignen sich zur Recherche in Kartensammlungen im Internet und wie können diese implementiert werden?* Dazu wurde ein Anforderungskatalog erstellt, Programmabläufe und Programmstrukturen erarbeitet und sowohl Alternativwege zur Umsetzung vorgestellt, als auch Ansätze implementiert.

Mit dieser Arbeit steht ein Konzept zur Verfügung, das sich sowohl inhaltlich mit vergleichbaren Produkten beschäftigt als auch technisch wegweisend für die Umsetzung ist. Da die aufgezeigten Strukturen in Grundzügen implementiert wurden, kann auf dieser Grundlage die weitere Entwicklung und Projektplanung erfolgen.

1 Einleitung

Die modernen Technologien haben spätestens im 21. Jahrhundert zu einer Revolutionierung des wissenschaftlichen Arbeitens beigetragen [KLO-04][FLE-08]. Sowohl in der Forschung, als auch in der Praxis, ist die Computertechnik nicht mehr wegzudenken.

Dadurch erhielt das Potential wissenschaftlichen Arbeitens einen gewaltigen Sprung [PET-97], der in verschiedener Hinsicht neue Möglichkeiten offeriert. So ist der Zugriff auf Fachliteratur nun weltweit digital möglich. Während Forschung vor 50 Jahren meist die Recherche von Fachliteratur in Archiven bedeutete, so erhält man heute über Internetkommunikation wissenschaftliche Artikel aus allen Teilen der Welt. Das menschliche Wissen ist inzwischen als global abrufbares Gut zu verstehen [HAN-06]. Die technische Modernisierung ist jedoch nicht nur für die Recherche von Bedeutung. Die steigende Rechenleistung erlaubt es uns, immer größere Mengen an Informationen automatisiert zu verarbeiten, zu speichern, zu analysieren und zu visualisieren [EKM-05].

Letzterer Aspekt spielt in der Kartographie eine entscheidende Rolle. Auch diese folgt der aufgezeigten Entwicklung und bedient sich inzwischen der neuen Möglichkeiten [GAR-98]. Historisch ist ein Kartograph mit Papier und Tuschefüller ausgerüstet. Momentan gibt es kaum einen kartographischen Arbeitsplatz ohne Computer. Dabei bietet dieser verschiedene Möglichkeiten, räumliches Wissen zu visualisieren [FRI-09]. Zum einen kann ein PC ausschließlich als Instrument zur Erstellung von Printkarten verwendet werden. Auf der anderen Seite können Karten auch als Bildschirmanwendung zur Verfügung gestellt werden. Letzteres soll Gegenstand dieser Arbeit sein.

Ein weiteres Wissenschaftsfeld, welches eng mit dieser Arbeit verknüpft ist, ist die Bibliothekslehre. Auch Bibliotheken zollen dieser technischen Entwicklung bereits seit Jahrzehnten Tribut [SEE-06]. Die Bestände werden zunehmend um digitale Medien ergänzt [ALL-00]. Außerdem bietet meist Software die Möglichkeit, sich einfach und schnell in der Menge an analogen Werken zurechtzufinden [SEE-06]. Neben der Aufnahme neuer Publikationen in digitaler Form besteht die Möglichkeit, vorhandene Werke zu digitalisieren. Trotz aller Technologien ist dies heute noch ein aufwändiger Prozess und die Menge an analogen Medien einer Bibliothek gewaltig.

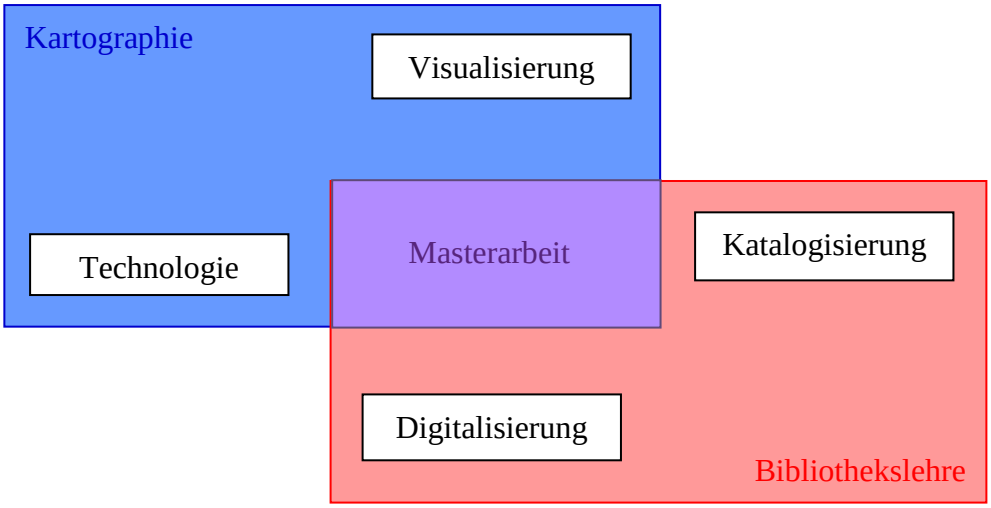

Abbildung 1: Masterarbeit (eigene Darstellung)

Trotz des großen Aufwandes, den eine Digitalisierung mit sich bringt, ist diese in vielen Fällen erstrebenswert, insbesondere dann, wenn eine Aufbereitung und Publizierung über das Internet sinnvoll erscheint. Die Auswahl, Möglichkeiten zur Publikation und der Nutzen spielen also eine entscheidende Rolle (Abbildung 2).

Davon ausgehend soll in dieser Arbeit die Kombination der beiden wissenschaftlichen Bereiche Kartographie und Bibliothekslehre im Hinblick auf die Verwendung moderner Publikationsmöglichkeiten untersucht werden (Abbildung 1). Die Arbeit ist an ein Projekt der Fachbereichsbibliothek Geographie und Regionalforschung der Universität Wien, namens UB-Maps gekoppelt. Konkret plant die Bibliothek, Teile ihrer Kartensammlung zu digitalisieren und als Webanwendung zur Verfügung zu stellen. Diese Arbeit stellt den konzeptionellen Teil von UB-Maps dar. Dabei sollen sowohl die Publikationsmöglichkeiten, als auch die Umsetzbarkeit im Hinblick auf die Ausgangsdatend zur Verfügung stehenden Technologien und die Budgetierung des Teilprojektes geprüft werden.

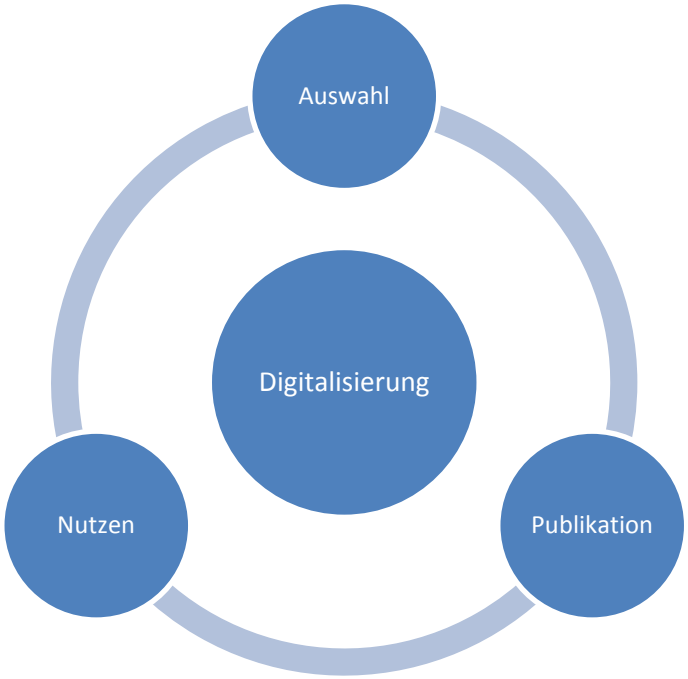

Abbildung 2: Spannungsfeld Digitalisierung (eigene Darstellung)

Die Aufbereitung umfangreicher Kartensammlungen in der geplanten Form stellt österreichweit ein Pionierprojekt dar. Dementsprechend hoch ist die Bedeutung des Projektes einzuschätzen. Auf nationaler Ebene kann kaum auf Erfahrungen diesbezüglich zurückgegriffen werden, sodass diese Masterarbeit als konzeptioneller Teil des Projektes eine hohe Bedeutung für die Umsetzung hat. Da das Projekt bereits genehmigt und seine Rahmenbedingungen konkretisiert worden sind, handelt es sich hierbei um keine anwendungsoffene Thematik. Diese enge Koppelung wird im Laufe der Arbeit nicht zu vermeiden sein. Trotzdem soll versucht werden, die Thematik speziell im Rechercheteil so allumfassend zu behandeln, dass der wissenschaftliche Anspruch erfüllt wird.

Wie bereits erwähnt, ist bei der Einordnung der Arbeit in den bisherigen Forschungsstand zu berücksichtigen, dass es in Österreich kein vergleichbares Projekt gibt, sodass auch keine umfassende Konzeptionierung eines solchen Projektes existiert. International existieren allerdings zahlreiche Kartensammlungen, die im Internet abrufbar sind (Kapitel 2). Diese

unterscheiden sich in ihrer Aufbereitung jedoch stark. Im Rechercheteil der Arbeit wird sich genauer mit diesen Produkten auseinandergesetzt. Zur Unterscheidung ist in Kapitel 2.3 eine Kategorisierung vorgesehen. Teilweise stehen für diese Anwendungen auch Publikationen zur Konzeptionierung zur Verfügung, wie beispielsweise für einen Nationalatlas in Deutschland [SCH-11]. In dieser Arbeit soll sich dieses Wissens bedient werden, um aus den verschiedenen existierenden Projekten ein Konzept für die Kartensammlung der Fachbereichsbibliothek zu erstellen. An dieser Stelle sei zur Einordnung des Forschungsstandes auf das Kapitel 2.1 verwiesen, in dem konkreter auf diese Thematik eingegangen wird.

Kapitel eins bietet einen Einstieg und beschreibt Rahmenbedingungen der Arbeit wie Motivation oder Forschungsfragen bzw. Problemstellungen. Im zweiten Kapitel soll eine umfangreiche Recherche und Evaluation vorhandener Produkte stattfinden. Auf dieser Grundlage sollen im folgenden Kapitel die Ziele für das Projekt definiert werden, um anschließend einen Workflow für den Verlauf zu erarbeiten. Im vierten Kapitel steht die technische Umsetzung im Fokus. Um einen Bogen zur Zielstellung zu schlagen dient ein Resümee im letzten Kapitel.

Das Gesamtprojekt wurde vorerst auf eine Laufzeit von 6 Jahren festgesetzt [PDA-13]. Daran wird bereits deutlich, dass in dieser Arbeit nur ein Baustein bearbeitet werden kann. Abgegrenzt kann die Zielsetzung hinsichtlich des Digitalisierungsprozesses werden, der zwar als Grundlage hier erwähnt, jedoch nicht konzeptioniert, sondern als Ausgangsparameter betrachtet wird. Obwohl technische Aspekte der Umsetzung umfangreich analysiert werden sollen, ist die konkrete Implementierung nicht Gegenstand dieser Arbeit. Lediglich Layoutentwürfe oder Mockups sind denkbar. Ein Prototyp für eine solche Webanwendung wird nicht erstellt.

1.1 Motivation

Die Motivation zum Erstellen der Arbeit ist eng an die Motivation für das Gesamtprojekt gekoppelt. Aus diesem Grund werden an dieser Stelle sowohl projektspezifische Argumente, als auch solche, die in erster Linie für die Masterarbeit gelten, aufgeführt.

Grundsätzlich soll mit dem Projekt der zunehmenden Digitalisierung im Bereich Kartographie Rechnung getragen werden [SCH-08]. Speziell im Bereich Altkarten besteht hier weiterer Bedarf. Die Fachbereichsbibliothek der Universität Wien hat keine grundlegende Einschränkung. Sie besitzt etwa 100.000 Karten verschiedener Regionen, Maßstäbe, Jahre und Thematiken und dementsprechend auch viele historische Karten, die einen nicht zu verkennenden ideellen Wert haben. Im Archiv finden nur wenige Nutzer Zugang zu diesen „Schätzen“. Konkretes Problem ist, dass viele der Karten gar nicht im digitalen Katalog erfasst sind. Da dieser aber in den meisten Fällen vom Nutzer zur Recherche verwendet wird, erfährt dieser gar nicht, dass manche Medien überhaupt in der Sammlung vorhanden sind [SCH-08]. Mithilfe des Projektes findet eine Ergänzung des digitalen Katalogs statt. Darüber hinaus sollen die Medien über einen Webauftritt einer breiteren Masse zugänglich gemacht werden. Historische Kartographie kann ein interessantes und zugleich lehrreiches Fachgebiet sein, das jedoch oft unter dem schlechten Image der Suche nach eingestaubten Karten in dunklen Archiven leidet. Die Verknüpfung dieses Themas mit modernen Medien im

Zusammenhang mit einer anwenderfreundlichen Bedienung bietet die Möglichkeit, Interesse dafür zu wecken.

Es gibt auch in Österreich Möglichkeiten, einzelne Karten online abzurufen [KÖL-13]. Wie bereits einleitend erwähnt wurde, existiert jedoch kein Projekt, das den Ansprüchen an die zu erstellende Anwendung quantitativ oder qualitativ gerecht wird. Dementsprechend ist auch die Digitalisierung kartographischer Archive selbst eher in einem frühen Stadium. Das Projekt ergreift damit die Möglichkeit, eine Nische zu bedienen und sich als nationales Vorzeigeprojekt für einen Webauftritt einer Kartensammlung zu etablieren. Eine qualitativ gute Umsetzung in Verbindung mit dieser Vorreiterrolle ermöglicht eventuell eine Erweiterung des Projektes. Quantitativ lässt sich das Projekt bei einer guten Implementierung deutlich erweitern, sodass man andere große Bestände von Universitäten oder der Nationalbibliothek über die Anwendung recherchierbar gemacht werden können. Die Vision der Bibliothek ist die Schaffung eines österreichweiten Portals für kartographische Produkte.

Im Zuge der Digitalisierung findet auch eine umfangreiche Katalogisierung der Bestände statt [PDA-13]. Speziell für die Bibliothek besteht die Motivation ebenfalls darin, die Bestände grundlegend neu zu erfassen. Auf Grundlage dieser Bestandsaufnahme wird außerdem eine Umstrukturierung der Kartensammlung erfolgen. Außerdem ermöglicht die Aufnahme von Metadaten auch eine vereinfachte Recherche im Archiv. Es könnte die Vermutung entstehen, dass durch einen Webauftritt der Karten weniger Nutzer den Weg in die Kartensammlung finden, da das Aufrufen der Onlineressourcen deutlich bequemer ist. Es wird allerdings davon ausgegangen, dass das Gegenteil eintritt, sodass der deutlich bessere Zugang zu den Karten in Form des Webauftrittes mehr Leute anregt, sich die analogen Originale in der Kartensammlung anzusehen (Erfahrungsbericht Map Library of Catalonia [MON-10]). Allerdings wird durch den Webauftritt das Ziel verfolgt, die Originalmedien zu schonen und lediglich in begründeten Fällen zur Einsicht freizugeben. Erwartet wird jedoch, dass die Anzahl der E-Mail Anfragen stark steigt.

Für mich persönlich müssen diese Kernpunkte zur Motivation um den Lerneffekt im Zuge des Projektes ergänzt werden. Speziell, da die Arbeit an ein konkretes Projekt geknüpft ist, können individuelle Fähigkeiten und Kompetenzen bei der Umsetzung erweitert werden und es besteht nicht die Gefahr, dass die Ergebnisse der Arbeit für weitere Verwendungen an Bedeutung verlieren. Die Tatsache, dass hiermit die Grundlage für das Projekt gelegt wird, spornt zusätzlich an, ein bestmögliches Ergebnis abzuliefern.

1.2 Zielstellung und Forschungsfragen

Zum zielstrebigen wissenschaftlichen Arbeiten ist es nötig, sich über die Problematik der Arbeit und die zu erreichenden Ziele klarzuwerden. Dabei muss stets im Auge behalten werden, dass die Arbeit an ein konkretes Projekt geknüpft ist, jedoch auch Erkenntnisse liefern soll, die davon losgelöst verwendet werden können. Somit ist die Balance zwischen Projektbezug und allgemeingültigen und allgemeinanwendbaren Erkenntnissen zu wahren. Trotzdem soll im Folgenden stets auch der Unterschied zwischen beiden deutlich gemacht werden.

In Kapitel eins wurden die einzelnen Teile der Arbeit bereits kurz vorgestellt. Diese Ausführungen sollen an dieser Stelle konkretisiert werden. Im Kern beinhaltet die Arbeit zwei

Hauptteile. Kapitel zwei beschäftigt sich mit der Evaluierung vergleichbarer Anwendungen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen schließlich zu einem Anforderungskatalog an das eigene Projekt führen. Die Forschungsfragen für diesen Komplex lassen sich wie folgt definieren:

(1) Welche Kartensammlungen stehen online zur Verfügung und wie wurde der Inhalt dieser Anwendungen bereitgestellt? [BEN-13][BER-03]

(2) Welche Möglichkeiten zur Visualisierung und Strukturierung des Inhaltes gibt es im Hinblick auf Anwenderfreundlichkeit?

(3) In welchem Maße eignen sich die recherchierten Umsetzungsmöglichkeiten entsprechend des Projektanforderungskatalogs?

Die Evaluation dient als Basis für die eigenen Projektziele. Daraus resultierend ist ein Workflow zu erarbeiten. Im zweiten Hauptteil der Arbeit soll die technische Umsetzung geprüft werden. Dieser Bereich kann durch folgende Forschungsfragen zusammengefasst werden:

(4) Wie gestaltet sich der Workflow des Projektes?

(5) Welche Technologien sind für die einzelnen Bausteine des Entwicklungsprozesses nötig?

(6) Welche Softwarealternativen stehen zur Verfügung und welche Vor- und Nachteile haben diese Technologien?

(7) Mit welchen Herausforderungen ist bei einer Realisierung zu rechnen und welche Lösungsansätze wären zu verfolgen?

Die Abgrenzung macht bereits deutlich, dass die inhaltlichen Aspekte des Projektes zunächst von den technischen Aspekten losgelöst betrachtet werden. Damit soll erreicht werden, dass die Projektziele definiert werden, ohne dabei über mögliche technische Einschränkungen nachzudenken. Die Beantwortung der Frage „*Was möchte ich umsetzen?*“ steht somit chronologisch vor der Frage „*Wie kann ich es umsetzen?*“. Es sollen möglichst alle Ideen und Ansätze aufgegriffen und geprüft werden, bevor man sie hinsichtlich anderer Aspekte einschränkt. Dadurch wird der resultierende Anforderungskatalog größer. Erst im zweiten Teil der Arbeit wird die technische Komponente hinzugezogen. Dabei kann es vorkommen, dass einzelne Ideen verworfen oder modifiziert werden, da die technische Realisierung zu komplex oder ökonomisch nicht möglich ist. Trotzdem gehe ich davon aus, dass über diese Vorgehensweise ein bestmögliches Konzept zur Umsetzung erstellt werden kann.

Zur Abgrenzung des Themas wurde bereits gesagt, dass kein Prototyp implementiert wird. Allerdings ist es das Ziel, die verschiedenen Softwareprodukte zu testen, um die Passende für den Workflow auszuwählen. Da es sich hier um eine kartographisch geprägte Arbeit handelt, steht der Inhalt, dessen Präsentation und die Nutzerinteraktion [DIT-13] mehr im Fokus als die Programmierung. Das bedeutet, dass zwar im Zuge der Arbeit nicht angestrebt ist, Teile des Projektes zu implementieren, jedoch besteht die Absicht, Layoutentwürfe und Mockups für das Frontend zu entwerfen.

1.3 Methodik

Im Vorherigen wurde bereits einiges zur allgemeinen Vorgehensweise gesagt. Dazu soll jetzt kurz auf die Methoden [THE-11] zur Umsetzung im Einzelnen eingegangen werden.

Wie die meisten wissenschaftlichen Untersuchungen basiert auch diese Arbeit auf einer umfangreichen Literaturrecherche. Dabei steht speziell im ersten Teil die Evaluation bestehender Produkte im Vordergrund. Zu diesem Zweck sind möglichst viele relevante Projekte ausfindig zu machen. Für die Analyse dieser wird ein Evaluationsbogen erstellt. Dadurch können alle Projekte nach gleichen Kriterien untersucht werden. Das vereinfacht das Vergleichen dieser Produkte.

Die Auswertung dieser Bögen führt zum Anforderungskatalog an die eigene Anwendung. Dieser wird in Form der Projektzielsetzung definiert.

Auch die technische Umsetzung und die Erstellung des Workflows basiert zunächst auf einer Recherche. Nachdem der Workflow erstellt wurde, werden die einzelnen Bestandteile und ihre Schnittstellen einzeln untersucht. Methodisch wird in diesem Abschnitt die Recherche durch praktische Anwendungen ergänzt. Einzelne technische Bausteine sind zu testen, um anschließend Entscheidungsempfehlungen zu geben.

Während der gesamten Bearbeitung spielt die Dokumentation der Ergebnisse eine wesentliche Rolle. Es werden sowohl erfolgreiche Tests, als auch Fehlversuchte und Sackgassen festgehalten.

Abbildung 3: Workflow Masterarbeit (eigene Darstellung)

2 Recherche und Evaluierung bestehender Produkte

Prinzipiell besteht die Frage nach der Notwendigkeit, analoge Kartenbestände zu digitalisieren. Diese wurde bereits in Ansätzen in Kapitel 1.1 erklärt und daraus die Motivation dieses Projektes beschrieben. Nach [SOU-12] haben traditionelle Kartensammlungen zwei Probleme: Zum einen sind diese lokal gebunden. Daraus resultiert, dass nur wenige Leute in der Nähe der Sammlungen sind, um sie zeiteffizient nutzen zu können. Außerdem überfordert die Suche in Kartensammlungen die meisten Menschen. Es reicht also nicht, Karten (online) zur Verfügung zu stellen. Die Recherche dieser muss auch nutzerfreundlich strukturiert sein.

Die Lösung dieser beiden Probleme ist der Hauptgrund für das Erstellen von Onlineplattformen. Diese Plattformen unterscheiden sich jedoch teilweise stark hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionalitäten. Dementsprechend stellt sich die Frage, welche Plattform die besten Wege findet, sich genannter Probleme anzunehmen. Zur Klärung dieser Frage soll eine umfangreiche Recherche von vergleichbaren Produkten und Publikationen die Basis der Konzeptionierung sein.

Die beschriebenen Gründe sind allerdings lediglich nutzerorientierte Komponenten wie Usability. Diese erweitert [SCH-11] durch allgemeine Gründe zur Digitalisierung und fasst alles unter drei Aspekten zusammen:

- Schonung des Originals
- Speicherung der Informationen im Falle des Verlustes des Originals
- Größere Nutzerfreundlichkeit

Basis der Untersuchungen dieses Kapitels bildet ein theoretischer Block zur Bibliothekslehre. Nach allgemeinen Ausführungen steht hier der Forschungsstand hinsichtlich digitaler Bibliotheken und in weiterer Folge ihrer Evaluation im Vordergrund. Darauf aufbauend werden die eigenen Kriterien für die Analyse der vorhandenen Anwendungen aufgestellt.

2.1 Stand der Forschung

2.1.1 Bibliotheken und ihre Aufgaben

Da die Bibliothek das Kernobjekt, welches in dieser Arbeit behandelt wird, ist, ist es nötig, sich mit dem Begriff seiner Einordnung und Entwicklung über die Zeit zu beschäftigen.

Zunächst sei erwähnt, dass die Terminologie unterschiedlich interpretiert werden kann, da sie von Fachbereich zu Fachbereich differieren. So wird das Wort Bibliothek in der Softwareentwicklung beispielsweise anders verstanden, als im herkömmlichen Bibliothekswesen [SEE-06].

Um zu verdeutlichen, wie sich der Begriff bzw. sein Verständnis über die Zeit verändert hat, sei hier eine Definition von Martin Schrettinger, die zu Beginn des 19. Jahrhunderts formuliert wurde, angegeben: „Eine beträchtliche Sammlung von Büchern, deren Einrichtung jeden Wissbegierigen in Stande setzt, jede darin enthaltene Abhandlung ohne Zeitverlust,

nach seinen Bedürfnissen zu benutzen“ [SEE-06]. Diese Definition macht bereits deutlich, dass der Begriff Bibliothek traditionell mit dem Begriff Bücher gleichgesetzt wird.

Als die Bibliotheken zunehmend durch andere Medien erweitert wurden, änderte sich diese Sichtweise. Der Begriff wurde 1970 durch die UNESCO dementsprechend festgesetzt: „Jede Sammlung gedruckter Bücher und periodischer Veröffentlichungen oder anderer graphischer oder audiovisueller Materialien, sowie die Dienstleistung eines Mitarbeiterstabes, der für die bequeme Nutzung der Materialien sorgt, die die Leser zu Zwecken der Information, Forschung, Bildung oder Entspannung benötigen“ [SEE-06]. Das beschreibt bereits den Übergang der Bibliothek zu einer Dienstleistungseinrichtung. Allerdings fehlen zu der Zeit noch viele der heute gebräuchlichen Medien, um diesen Aspekt umfassend zu beschreiben. Diese Dienstleistung inkludiert [SEE-06] und beschreibt die Aufgaben der Bibliothek heute durch drei Aspekte:

- Sammeln und Aufbewahren von Medien
- Zur Verfügung stellen von Medien
- Dienstleistungen als Hilfe bei der Recherche des Nutzers

Ein wesentlicher Punkt, der die Veränderung von Bibliotheken beschreibt, ist die Sichtweise hinsichtlich ihrer Lokalisierung. Traditionell wird die Bibliothek als eine implizit an einem Ort angesiedelte Einrichtung angesehen. Besonders im Zuge der technischen Entwicklung lockert sich diese Sichtweise, sodass Bibliotheken oder Sammlungen auch als nicht lokal fixiertes vernetztes Objekt wahrgenommen werden [SEE-06].

2.1.2 Entwicklung und Herausforderungen der Bibliothek

In der Bibliothekslehre hat in den letzen Jahren ein Umbruch stattgefunden, aus dem neue Aufgaben entstanden sind [MAN-00]. Diese neuen Aufgaben führen zu einem veränderten Selbstverständnis der Bibliotheken, die in der Vergangenheit eher besitzbetont waren und nun zu einem internationalen Anbieter werden [CRE-99]. Die Veränderung geht insbesondere mit der Einführung des Internets einher. Dabei haben sich Bibliotheken hinsichtlich der Nutzerorientierung weiterentwickelt. Die neuen Technologien verbessern jedoch lediglich die Ausgangslage und eröffnen neue Möglichkeiten der Umsetzung. Zusätzlich muss eine methodische Entwicklung bei den Bibliotheken selbst stattfinden [DAN-06]. Das Einführen neuer Techniken darf nicht als Heilsbringer betrachtet werden, der die Arbeit erleichtert und weitere Entwicklungen unnötig macht. Vielmehr sollte daraus der Ehrgeiz erwachsen, neue, auf die Medien angepasste, Methoden zu entwickeln, um dieser technischen Evolution das größtmögliche Potential zu entnehmen.

Derzeit finden zwei Paradigmenwechsel statt [HOB-97]:

- Funktionswandel bibliothekarischer Leistungen
- Gewährleistung der gestiegenen Anforderungen an Bibliotheken

[HOB-97] differenziert den Wandel anhand der Begriffe digitale Bibliothek und virtuelle Bibliothek:

- Digitale Bibliothek: Wechsel der Medien

- Virtuelle Bibliothek: konzeptionelle Änderung

Diese Unterscheidung belegt das oben Beschriebene. Die Digitalisierung der Bibliothek beschreibt in erster Linie die technischen Neuerungen, während eine virtuelle Bibliothek darauf aufbauend die Entwicklung neuer Methoden und Paradigmen beinhaltet.

Die Herausforderung hängt nach [SEE-06] im Umgang mit folgenden fünf Entwicklungen im Zuge der Digitalisierung der Bibliotheken zusammen:

(1) Exponentielles Wachstum der Informationsmenge
(2) Vermeidung von Informationsballast
(3) Schnelle und zielstrebige Informationsabfrage
(4) Zunehmende Spezialisierung des Informationsbedarfs
(5) Beschleunigung der Informationsprozesse

Konkret geht es darum, *mehr* (1) (2) und *spezifischere* (4) Informationen *schneller* (3) (5) abfragen zu können. Entsprechend müssen Werkzeuge gefunden werden, die mit diesen Herausforderungen umgehen können.

2.1.3 Digitale Bibliotheken

Die Bibliothek befindet sich aktuell im Spagat zwischen Tradition und Modernisierung, woraus sich laut [LOU-02] zwei Fragen ergeben:

- Laufen traditionelle Bibliotheken Gefahr, irrelevant zu werden oder ist die Rolle des Bibliothekars wichtiger denn je?
- Können die bisherigen Methoden der Veränderung gerecht werden?

Darüber hinaus macht sich die Veränderung im Bibliothekswesen durch drei Aspekte bemerkbar [LOU-02]:

- Übergang von der Betonung der Einzelwerke zur Betonung der Fachkenntnis
- Übergang von der Unterstützung von Informationsbeschreibung und Informationszugang zur größeren Verantwortung für komplexe Analysen
- Übergang von der Bibliothek als Anlageeinrichtung zur Bibliothek als vernetzte Einrichtung

Es werden also nicht nur die Inhalte der Bibliothek selbst, sondern auch semantische Kenntnisse zunehmend vernetzt. Um dieses vernetzte Verhalten zu implementieren, ist ein größeres Maß an Konzeption nötig. Zumal die Digitalisierung der Bibliotheken ein zeit- und ressourcenintensives Unterfangen ist [MCG-01], müssen sich im Vorfeld zunehmend Gedanken über Integrität und Architektur gemacht werden.

Dabei ist die Technik, die diesen Wandel überhaupt erst ermöglichte, das Kernproblem bei der Digitalisierung [MCG-01]. Grund dafür ist die ständige Veränderung der Technik. Implementiert man also eine Anwendung in der Umgebung eines bestimmten Systems, kann es zu Integrationsschwierigkeiten kommen, sobald ein neues System verwendet wird. Das betrifft sowohl Programmiersprachen, Programme als auch Standards für Datenformate oder Datenaustausch. Darüber hinaus ist die Verbreitung digitaler Daten mit Aspekten wie Copyright und Kooperation gekoppelt. Um solchen Problemen bestmöglich entgegenzutreten,

formuliert [MCG-01] Empfehlungen, über welche Aspekte sich ein Entwickler im Vorfeld der Implementierung Gedanken machen sollte:

- Kenne den Inhalt
- Beziehe die richtigen Personen und Institutionen mit ein
- Gestalte nützliche Systeme
- Gewährleiste freien Zugang
- Behalte die Rechte an den Daten
- Automatisiere so viel wie möglich
- Halte dich an Standards
- Gewährleiste Qualität
- Gewährleiste Persistenz

Wie bereits beschrieben, ändern sich Systeme teilweise sehr schnell. Hält man sich an Standards, ist eine bestmögliche Integration in neue oder fremde Systeme wahrscheinlich.

2.1.4 Digitale Kartensammlungen

Der Begriff „Digitale Kartensammlungen“ beschreibt nach [GEI-09] sowohl die Digitalisierung kompletter Sammlungen als auch die Visualisierung von Teilen, die thematische Zusammenhänge haben. Insbesondere Altkarten wurden in den letzten Jahren in zahlreichen Projekten digitalisiert und online zur Verfügung gestellt. [GEI-09]

In Kapitel 4.1.1 wird auf den Unterschied zwischen Papier und Bildschirm als Präsentationsmedium näher eingegangen. Kernproblem ist, dass Bildschirme starke Einschränkungen hinsichtlich Anzeigefläche, Auflösung und Seitenverhältnis haben [GEI-09].

Allerdings ist die Computertechnologie wesentlich nutzerfreundlicher und ermöglicht eine ständige Wiederverwendbarkeit [FLE-08]. Aus diesem Grund ist eine Digitalisierung von Kartensammlungen trotz der oben genannten strukturellen Probleme sinnvoll. Besonders groß ist das Potential hinsichtlich effizienterer Recherchen im Vergleich zu analogen Sammlungen, die in der Regel listen- oder indizebasiert recherchieren, während dynamische Applikationen im Web komplexeres Suchen nach Stichworten und raum-zeitlichen Aspekten erlauben [FLE-08]. Anwendungen wie das Kartenportal der Schweiz (Kapitel 2.4.3) oder die Plattform Old Maps Online (Kapitel 2.4.4) veranschaulichen diese Entwicklung. Beide bieten interaktive Suchmöglichkeiten nach räumlichen und zeitlichen Kriterien an und sollen als Vorbild für die Implementierung von UB-Maps dienen. Da einige Kartensammlungen nachfolgend im Detail evaluiert werden, soll hier nur allgemein auf den Stand der Forschung diesbezüglich eingegangen werden. Die Evaluation und insbesondere ihre Auswertung (Kapitel 2.5) dienen ebenfalls dazu, die theoretische Basis dieser Arbeit zu bilden.

2.2 Bestehende Produkte

Im Rahmen der Recherche wurden 31 Onlineanwendungen für Kartensammlungen untersucht. Die Anzahl ergab sich zufällig und war nicht vorher festgelegt. Es ging lediglich darum, die Auswahl ausreichend groß zu halten, um sowohl viele Besonderheiten solcher Portale zu erfassen und zum anderen Tendenzen hinsichtlich allgemeiner Aspekte feststellen

zu können. Dementsprechend erhebt die Auswahl weder Anspruch auf Vollständigkeit noch wird ausgeschlossen, dass Anwendungen existieren, die sich hinsichtlich der erfassten Parameter von den Untersuchten unterscheiden. Allerdings wird davon ausgegangen, dass dadurch ein guter Querschnitt erreicht wurde. Außerdem handelt es sich bei diesen Produkten um jene, die die größte Relevanz hinsichtlich der Gesamtstruktur oder einzelner Komponenten aufweisen.

Die Untersuchung erfolgte zweistufig. Zuerst wurden alle Produkte grob analysiert, um sie hinsichtlich wesentlicher Aspekte einzuordnen. Speziell wurden die einzelnen Portale nach ihrer Gesamtstruktur, Suchfunktionalitäten und Art des Views ausgewertet. Aus den Ergebnissen dieser ersten Stufe der Analyse resultiert die in Kapitel 2.3 beschriebene Kategorisierung der Portale.

Die hier aufgelisteten Produkte unterscheiden sich teilweise stark von dem, was in UB-Maps angestrebt wird. Allerdings liegt die Prämisse der Masterarbeit auf der Evaluation der Portale und nicht der Kartenbestände. Dadurch kommt es beispielsweise dazu, dass hier auch Portale berücksichtigt wurden, die gar keine Karten online zur Verfügung stellen, dafür aber andere, für das Projekt relevante Eigenschaften haben. Da der Fokus der Untersuchungen auf der Aufbereitung des Webauftritts und damit dem Design der Homepage sowie der Rechercheoptionen in dem Onlinearchiv liegt, beinhaltet die Liste auch Portale, die nur zur Recherche in Kartenkatalogen dienen.

Konkret wurden folgende Projekte berücksichtigt:

<u>Deutschsprachige Produkte</u>

- Schweizer Kartenportal [KCH-13]
- GeoGREIF [GGR-13]
- Historische Kartensammlung der Staats- und Universitätsbibliothek Bremen [HKB-13]
- Kartensammlung der Universität Bonn [KUB-13]
- Kartensammlung des österreichischen Ministeriums für Landesverteidigung [KÖL-13]
- Kartensammlung der ETH Zürich [ETH-13]
- Kartensammlung der Staatsbibliothek zu Berlin [KSB-13]
- Digitaler Atlas zur Geschichte Europas seit 1500 [DAE-13]
- Gustav Droysen – Allgemeiner historischer Handatlas [GDH-13]
- Sammlung Ryhiner [RYH-13]

<u>Sonstige europäische Produkte</u>

- Kartensammlung des Instut Cartográfic de Catalunya [KCC-13]
- Le Monde diplomatique: Kartensammlung[MDK-13]
- Atlas historique [ATH-13]
- European Maps [EUM-13]
- The British Empire – Kartensammlung [BEK-13]
- European Communications and Transport Infrastructures: Performance and Potentials, 1825 - 2000 – Kartenportal [CTI-13]
- History and Geography of Europe and the World [HME-13]

Amerikanische Produkte

- Old Maps Online [OMO-13]
- David Rumsey Map Collection [DRM-13]
- American Geographical Society Library - Map Collection [ACS-13]
- University of Iowa - Map Collection [UIM-13]
- University of Chicago - Map Collection [UCH-13]
- University of California - Map Collection [UCM-13]
- Mapping History (University of Oregon) [MHI-13]
- Map Collection at Gettysburg College [MCG-13]
- American Memory Map Collection (Library of Congress) [AMM-13]
- Perry-Castañeda Library Map Collection [PCL-13]
- Map History – Virtual Library [MHV-13]
- The Lionel Pincus and Princess Firyal Map Division [LPP-13]
- GenWeb Projekt [GWP-13]

Insgesamt wurden 31 Webanwendungen aus 7 verschiedenen Nationen analysiert. Auffällig war dabei, dass sich die meisten Sammlungen inhaltlich bereits offiziell als historische Kartensammlung bezeichneten. Viele der Kartensammlungen selbst waren an Universitäten angesiedelt.

2.3 Kategorisierung

Wie bereits angekündigt, mündet die erste Stufe der Evaluation in einer Kategorisierung bestehender Produkte. Da die Plattformen sich hinsichtlich verschiedener Aspekte unterscheiden, ist es kaum möglich, eine aussagekräftige Gesamtkategorisierung zu erstellen. Darum wird an dieser Stelle nach verschiedenen Aspekten eingeordnet. Trotz dieser Unterteilung gibt es teilweise Überschneidungen zwischen den Gebieten.

Kategorisierung hinsichtlich des Gesamtaufbaus

Das erste Kategorisierungskriterium ist der Gesamtaufbau bzw. die Aufbereitung der Inhalte der Sammlungen. Hierbei wurde untersucht, was die einzelnen Portale genau zur Verfügung stellen.

a) Online Kartensammlungen

Diese Kategorie beschreibt Webanwendungen, die mit einer eigenen Datenbank, in der die Bildinformationen gespeichert sind, verbunden sind. Die Karten selber sind also Bestandteil der Applikation. Beispiel dafür ist die digitale Kartensammlung der Schweizer Bibliothek. Auf den Gesamtaufbau bezogen ist die geplante Anwendung der Fachbereichsbibliothek in diese Rubrik einzuordnen.

b) Online Kartenverzeichnisse

Kartenverzeichnisse haben einen entscheidenden Unterschied zu den Kartenportalen. Sie verfügen über keine Bilddaten bzw. Verweise zu diesen. Die Karte ist über das Portal nicht online abrufbar bzw. nicht auf dem Portal verlinkt. Dabei ist es sogar möglich, dass die Karten des Verzeichnisses gar nicht in digitaler Form existieren. Im Prinzip können die Portale dieser Kategorie als reine Metadatensammlungen [TEE-01] bzw.

Katalogisierungsportale bezeichnet werden. Dabei können die Metadaten in einer eigenen oder fremden Datenbank vorliegen. Entscheidend ist lediglich die Verfügbarkeit über das Internet.

Obwohl Produkte dieser Kategorie nicht den Vorstellungen und Zielen des geplanten Projektes entsprechen, wurden sie in diese Übersicht aufgenommen, da unter den evaluierten Portalen einige in diese Rubrik einzuordnen sind. Der Grund, warum solche Portale in der Untersuchung berücksichtigt wurden ist, wie anfangs beschrieben, dass es sich bei der Katalogisierung und Aufarbeitung der Metadatensuche um einen wesentlichen Teilbereich des Projektes handelt, sodass für diesen Aspekt auch aus Webseiten ohne digitale Karten wichtige Erkenntnisse gewonnen werden können.

c) Online Linksammlungen

Der Kern dieser Kategorie liegt darin, dass Karten oder Metadaten zwar im Netz vorhanden, jedoch nicht Teil der Applikation sind. So sind Karten möglicherweise digitalisiert und in der Plattform recherchierbar, zum Rasterbild selber kommt man jedoch ausschließlich über eine Verlinkung zu einer anderen Internetadresse. Eine solche Anwendung entsteht meist, wenn verschiedene Kartensammlungen in ein solches Portal inkludiert sind. Die einzelnen Standorte erheben die Metadaten, digitalisieren die Bestände und stellen diese (über ihre eigene Domain) zur Verfügung und über das zentrale Portal können sie recherchiert und annavigiert werden. Ein Beispiel für diese Anwendung ist die Homepage „Old Maps Online“, die auch in der Detailanalyse betrachtet wird.

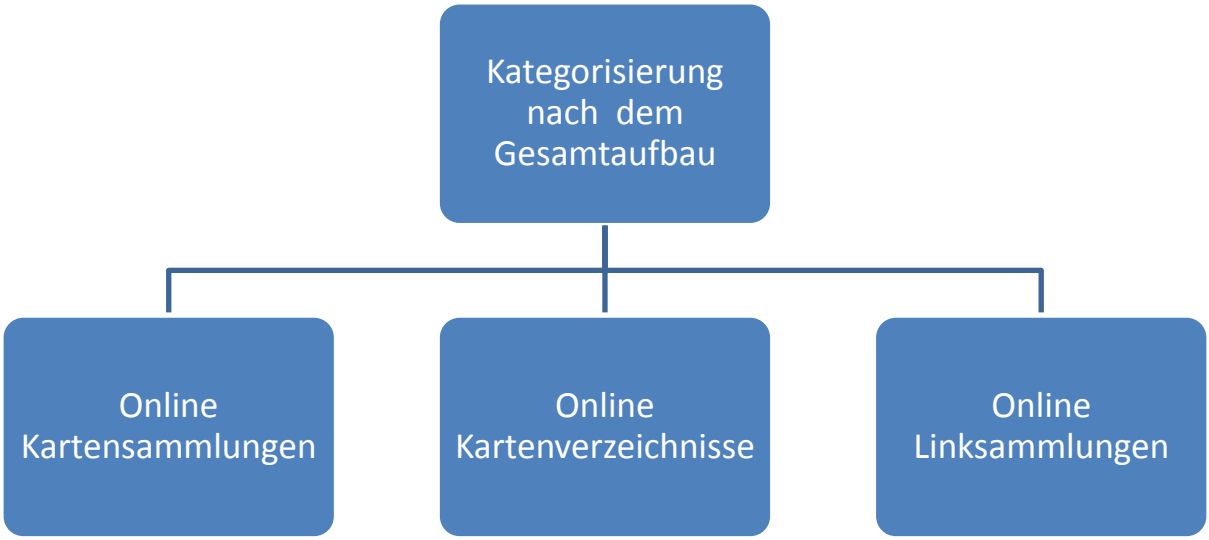

Abbildung 4: Kategorisierung nach Gesamtaufbau (eigene Darstellung)

<u>Kategorisierung hinsichtlich der Darstellung</u>

In dieser Rubrik steht die Frage wie das Endergebnis der Suche, die ausgewählte Karte, auf dem Bildschirm angezeigt wird. Portale, die hinsichtlich der Kategorisierung nach dem Gesamtaufbau in die Rubrik „Online Kartenverzeichnisse“ eingeordnet wurden, können nicht hinsichtlich dieser Kategorisierung bewertet werden. Theoretisch wäre es auch denkbar, die Darstellung der recherchierten Metadaten zu bewerten, was jedoch hier nicht Bestandteil ist.

a) Nicht interaktiver Viewer – Bild ohne Zusatzinformationen

Das finale Suchergebnis wird „formlos“ als Bild ohne zusätzliche Informationen im Browserfenster angezeigt. Dabei kann man unterscheiden, ob dafür ein neues Tab geöffnet wird oder nicht. Dies obliegt allerdings auch den Einstellungen im jeweiligen Browser des Clients. Die Variante ist die simpelste Form des Views. Unter Berücksichtigung der ersten Kategorisierung, kann vermutet werden, dass speziell Linkportale diese Form der Darstellung verwenden.

b) Nicht interaktiver Viewer – Bild mit Zusatzinformationen

Diese Kategorie unterscheidet sich nur unwesentlich von der vorherigen. Das Endergebnis wurde als statisches Objekt in eine HTML Seite integriert. Der Unterschied liegt lediglich darin, dass die Darstellung dadurch optisch ansprechender wird und ggf. Zusatzinformationen (Infomaterial zur Karte, Katalogdaten) direkt bei der Karte angezeigt werden können. Die Darstellung beinhaltet keine Interaktionstools oder geskripteten Funktionen, die im Zusammenhang mit der Karte stehen.

c) Interaktiver Viewer

Der interaktive Viewer kann als die anspruchsvollste Darstellung und jene mit dem meisten Potential betrachtet werden. Wie der Begriff schon sagt, liegt hier der Fokus auf den Werkzeugen zur Interaktion mit der Kartenansicht. Anzahl, Art und Qualität dieser Interaktionen sind vielfältig. Eine der einfachsten denkbaren Möglichkeiten ist ein Viewer, der Tools zum Zoomen in das Rasterbild anbietet. Weiterhin könnten beispielsweise Tools zum Blättern innerhalb einer Ergebnisliste integriert sein. Die Vielfalt an Darstellungsmöglichkeiten wird speziell in der „David Rumsey Collection“ [DRM-13] deutlich. Aus diesem Grund wurde die Applikation auch in die Auswahl zur Detailanalyse aufgenommen.

Grundsätzlich ist die Betrachtung des Views nicht auf eine einzelne Karte beschränkt. [DRM-13] demonstriert verschiedene Techniken, mehrere Karten in eine interaktive Darstellung einzubinden. Im Zuge der Detailevaluation und der technischen Analyse werden die Möglichkeiten zu einem interaktiven View genauer betrachtet.

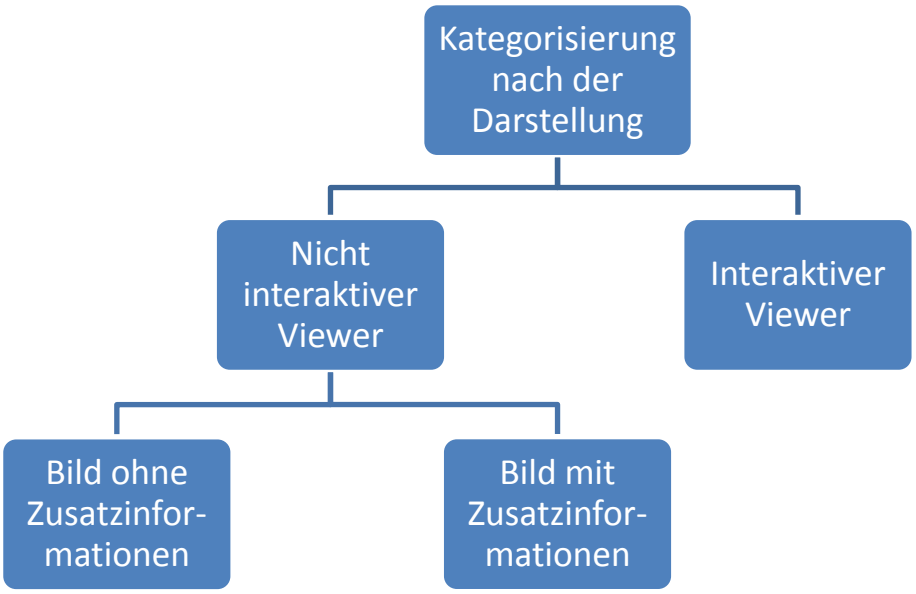

Abbildung 5: Kategorisierung nach Darstellung (eigene Darstellung)

Kategorisierung hinsichtlich der Recherchemöglichkeiten

Da die Recherche ein Kern des Projektes und dieser Arbeit ist, wurde dafür eine eigene Kategorisierung eingeführt. Streng genommen ist hier erneut hinsichtlich zweier Aspekte zu unterscheiden. Zum einen kann nach den Suchkriterien (räumliche, zeitliche und thematische Recherche) unterschieden und zum anderen hinsichtlich der Werkzeuge zur Suche werden. Allerdings ist dabei zu erwähnen, dass die möglichen Werkzeuge oft vom Suchkriterium abhängig sind. Darüber hinaus ist die Kategorisierung nach den Recherchemöglichkeiten im Gegensatz zu den beiden anderen nicht als Auswahl zwischen Alternativen zu verstehen. In der Regel haben Portale räumliche, zeitliche und thematische Suchfunktionen, die jeweils auf unterschiedlichem Weg durchgeführt werden können. Obwohl dieses Kriterium dementsprechend aus der zuvor praktizierten Kategorisierungslogik ausbricht, soll es aufgrund seiner Bedeutung an dieser Stelle unbedingt erwähnt werden.

a) Räumliche Recherche [KAM-06]

Es liegt in der Natur einer Karte, einen Raumbezug zu besitzen. Dieser ist oft das entscheidende Kriterium für die Recherche. Die räumliche Suche kann auf vielen Wegen stattfinden. Bei der Recherche gibt es drei Werkzeuge, die verallgemeinert auf räumliche, zeitliche und thematische Suche angewendet werden können:

- Stichwortsuche: Eingeben von Schlagwörtern, die räumliche oder thematische Bedeutung haben oder Jahreszahlen
- Listensuche: Das Verwenden von Listen zur Suche ist nur bis zu einer begrenzten Menge an Objekten sinnvoll. Dabei können diese Listen ungeordnet oder nach bestimmten Aspekten (z.B. alphabetisch) sortiert sein.
- Hierarchische Suche: Die Ergebnisse sind hinsichtlich einer (autoplausiblen) Hierarchie geordnet, sodass der Nutzer die Ergebnismenge zunehmend einschränkt.
  →Beispiel räumlich-hierarchische Suche: Europa → Österreich → Wien
  →Beispiel zeitlich-hierarchische Suche:19. Jahrhundert →1839→Januar 1839
  →Beispiel thematisch-hierarchische Suche: Verkehrskarte → Eisenbahnnetzkarte → ICE Streckenkarte

Darüber hinaus gibt es für die räumliche Suche noch eine spezifische Möglichkeit:

- Grundkartensuche: Auf einer interaktiven Karte, die das gesamte Gebiet der in der Sammlung inkludierten Karten abdeckt, kann der Nutzer direkt die räumlich relevanten Gebiete einschränken. Für die konkrete Interaktion auf solch einer Grundkarte gibt es unterschiedliche Möglichkeiten.

b) Zeitliche Recherche

An dieser Stelle ist zunächst klarzustellen, dass der zeitliche Aspekt einer Karte verschiedene Bedeutungen haben kann. Im Allgemeinen ist damit das Jahr, in dem die Karte erstellt oder publiziert wurde, gemeint. Es gibt jedoch auch Karten jüngeren Datums, die historische Ereignisse darstellen. Diese Unterscheidung muss bei der Recherche nach zeitlichen Aspekten im Auge behalten werden. Im Allgemeinen ist jedoch das Datum der Publikation gemeint. Bei der zeitlichen Suche ist darüber hinaus zwischen Stichzahl- und Zeitspannensuche zu

unterscheiden. Neben den drei beschriebenen, allgemeingültigen Methoden lässt sich die Umsetzung zeitlicher Suchkriterien durch folgendes erweitern:

- Stichzahlsuche über ein Dropdownmenu: Der Unterschied zur Stichwort-(Stichzahl)suche ist lediglich die Vorgabe der möglichen Zahlenwerte in der Dropdown-Liste (Jahreszahlen).
- Timeline: Eine Zeitleiste ist möglicherweise der eleganteste Weg, sich mit zeitlichen Aspekten auseinander zu setzen. Darüber hinaus kann über eine Timeline auch die Zeitspannensuche realisiert werden.

c) Thematische Recherche

Die Terminologie thematische Suche hat in diesem Fall zwei Bedeutungen. Zum einen ist damit die Suche nach dem Thema der Karte gemeint. Zum anderen bedeutet dies auch die Suche hinsichtlich anderer Metadaten (z.B. Autor).

Für diese Recherche eignen sich die meisten typischen Formularelemente:

- Dropdown Menu
- Freitextfeld
- Radio Button
- Checkbox

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die zeitliche und räumliche Suche grundsätzlich auch über diese Formularelemente möglich wäre. Allerdings ist dies in der Regel unüblich, speziell, da beispielsweise die räumliche Suche über Checkboxen oder Radio Buttons nur in kleinen Sammlungen Sinn macht.

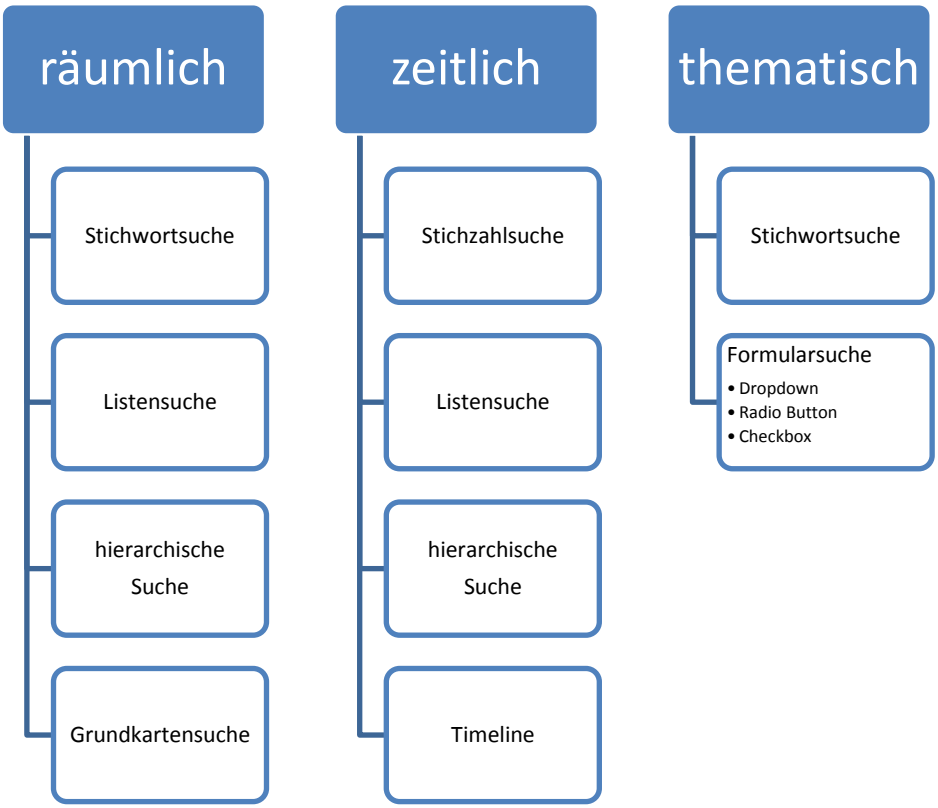

Abbildung 6: Recherchemöglichkeiten (eigene Darstellung)

Wie bereits erwähnt, dient diese Aufgliederung nur der Strukturierung der Suchkriterien. Wie in Abbildung 6 erkennbar, kann man hier nicht im klassischen Sinn kategorisieren.

In der Regel haben die untersuchten Portale mehrere Recherchekriterien. Aus diesem Grund wird hier eine vierte Kategorie eingeführt:

d) Kombinierte Recherche

Der Begriff Kombination deckt mehrere Möglichkeiten ab:

- Kombination aus räumlicher, zeitlicher und thematischer Suche bzw. zwei dieser Aspekte
- Kombination mehrerer Recherchewerkzeuge eines dieser Aspekte, z.B. die räumliche Suche über eine Übersichtskarte und Stichwortsuche

Diese detaillierte Kategorisierung verfolgt zwei Ziele. Zum einen wurden alle analysierten Projekte hinsichtlich dieser Kategorien eingeordnet. Damit wurde schnell ein Überblick geschaffen, der als Auswahlkriterium für die Detailanalyse dient, da nur eine kleine Anzahl der Projekte in der zweiten Evaluationsstufe berücksichtigt wird. Dabei kommt es zum einen natürlich darauf an, welche Projekte der Zielstellung am ehesten entsprechen aber auf der anderen Seite auch darauf, bei der Analyse mögliche Lücken zu schließen. Praktisch bedeutet das, dass es wenig Sinn macht, fünf Anwendungen im Detail zu prüfen, die dem angestrebten Projekt am ehesten entsprechen, jedoch sehr ähnlich sind. Vielmehr ist es hilfreich, Anwendungen auszuwählen, die verschiedene Kategorien abdecken, um Vergleiche zu haben oder Ergänzungen und Kombinationen zu entwickeln. Dazu dient die Kategorisierung. Das zweite verfolgte Ziel ist, bei der Projektzielstellung als Hilfe bzw. Muster zu dienen.

2.4 Detailevaluation

Dieser Teil der Arbeit bildet eines der Kernpunkte, da nun konkret anhand definierter Kriterien analysiert wird. Dabei soll zunächst auf die Auswahl und Auswahlkriterien der analysierten Anwendungen eingegangen werden. Anschließend werden Evaluationskriterien [SAR-00] beschrieben, die schließlich zur eigentlichen Evaluation dienen. Zur Ergebnissicherung und Ergebnisstrukturierung sind die ausgewerteten Evaluationsbögen schließlich zu resümieren.

2.4.1 Evaluationsauswahl

Prinzipiell wurden Anwendungen bevorzugt, die nach der Kategorisierung des Gesamtaufbaus als Online Kartenportale ausgewiesen wurden, da dies (wie in Kapitel 3.4 beschrieben) die angestrebte Kategorie für das zu erstellende Projekt ist. Weitere Auswahlkriterien waren:

- Entspricht der Kartenumfang des Portals der Größenordnung der geplanten Anwendung? Dies spielt aus technischen Gründen eine Rolle. Im Hinblick auf die Performance ist es wichtig, Portale gleicher Quantität zu untersuchen
- Stehen Publikationen zur Umsetzung des Projektes zur Verfügung? Speziell hinsichtlich der technischen Aspekte ist diese Frage von gesteigerter Relevanz.

- Zeichnen sich Anwendungen durch die Umsetzung einzelner Bausteine besonders aus?

Ausgewählt wurden fünf Anwendungen:

- Kartenportal Schweiz
- Old Maps Online
- GeoGreif
- David Rumsey Collection
- American Memory Map Collection (Library of Congress)

Das Schweizer Kartenportal und Old Maps Online entsprechen von allen Anwendungen am meisten dem, was in UB-Maps angestrebt wird (siehe Zielsetzung in Kapitel 3.5). Speziell die räumliche Suche über eine Übersichtskarte, was eines der wichtigsten Features werden soll, und die Listenansicht über einen so genannten „MapRank Search“ (Kapitel 4.3) sind hier ausschlaggebend.

Für GeoGREIF waren die umfangreichen und vielschichtigen Recherchemöglichkeiten sowie der Umgang mit Metadaten ausschlaggebend. Speziell da die beiden ersten Portale in diesem Punkt Defizite aufweisen, stellt GeoGREIF eine gute Ergänzung dar.

Die David Rumsey Collecktion ist der Exot unter den Portalen. Es handelt sich hier um ein Kartenportal, das in eine Homepage integriert ist, deren interessante Struktur viel Potential verspricht. Ausschlagendes Kriterium waren jedoch die vielen verschiedenen Viewer, die bereitgestellt werden. Nachdem die anderen Portale gut den Gesamtaufbau und die Recherchemöglichkeiten beschreiben, deckt die David Rumsey Homepage das Kriterium Darstellung ab.

Die Kartensammlung der Library of Congress wird als Vertreter einer großen Bibliothek untersucht. Die erste Untersuchung hat ergeben, dass diese hinsichtlich technischer Aspekte interessant werden könnte.

2.4.2 Evaluationskriterien

Da eine konsistente Evaluation am zielführendsten erschien, wurde hierfür ein Evaluationsbogen erstellt. Dadurch werden alle Portale nach genau den gleichen Kriterien, angelehnt an [BLU-12], untersucht. Das erleichtert den Vergleich dieser. Darüber hinaus wurden einzelne Besonderheiten separat ausgewiesen.

Der Evaluationsbogen gliedert sich in sechs Bereiche. Zunächst werden ganz allgemeine Fakten über das Portal zur besseren Übersicht aufgenommen. Im zweiten Bereich werden die einzelnen Bestandteile untersucht. Hier steht die Frage, ob die Anwendung über Intro, Kartenansicht, Impressum und anderes verfügt oder nicht. Dadurch kann im Anschluss recht einfach ausgewählt werden, welche Bestandteile in den Anforderungskatalog an UB-Maps aufgenommen werden. Dieser Bereich betrifft eher den Webauftritt. Im dritten Abschnitt wird die Sammlung selbst untersucht, losgelöst von der Umsetzung. Dies inkludiert die Beschreibung durch Metadaten. Im Anschluss geht es um die konkrete Umsetzung des Inhaltes, gegliedert nach räumlichen, zeitlichen und thematischen Aspekten [BLU-12]. Obwohl die Gestaltung nur mittelbar Bestandteil der Konzeptionierung ist, wird im vorletzten Abschnitt kurz das Layout unter die Lupe genommen [BLU-12]. Schließlich werden die

technischen Aspekte und Elemente des Projektes aufgenommen. Dieser Teil ist voraussichtlich jener, der die größten Lücken im Evaluationsbogen aufweisen wird.

Der Evaluationsbogen im Detail:

Evaluationsbogen

I. Allgemeies

Name der Anwendung:
URL:
Jahr der Onlineschaltung:
Aktualisierung/Pflege der Anwendung/Daten:
Betreiber:
Ist das Projekt bereits abgeschlossen oder noch in Bearbeitung?
Sprachen:

II. Bestandteile

- ☐ Startseite/Intro
- ☐ Kartenansicht
- ☐ Titel
- ☐ Listenansichten
- ☐ Timeline
- ☐ Impressum
- ☐ Copyrightvermerk
- Weitere

III. Inhalt der Sammlung

Umfang:
Räumliche Einschränkungen:
Zeitliche Einschränkungen:
Thematische Einschränkungen:
Einschränkung hinsichtlich anderer Aspekte (Maßstab, Autor usw.):
Welcher Anteil des analogen Gesamtbestandes wurde digital umgesetzt?
Wird die Umsetzung weiter betrieben oder ist sie beendet?

<u>Metadaten</u>
Wurden Metadaten erfasst?
Welche Metadaten wurden erfasst?
Wie wurden die Metadaten erfasst (Software, Technik, Speicherung)?
Downloadoption:

IV. Umsetzung des Inhaltes

<u>Räumliche Suche</u>
Gibt es eine Grundkarte?

Sind die Karten georeferenziert?
Grundlagendaten der Grundkarte (z.B. google maps)?
Nutzerinteraktion auf der Karte (zooming, panning, scaling)
Maßstabsangabe auf Grundkarte?
Übersichtskarten/Nebenkarten?
Wie kann nach räumlichen Aspekten gefiltert werden?

Zeitliche Suche
Timeline?
Stichzahlsuche?
Ist eine Zeitraumsuche möglich?

Thematische Suche
Kann nach Thematiken gefiltert werden?
Kann nach anderen Aspekten gefiltert werden (Autor, Verlag usw.)? Welche?
Kann nach mehreren Aspekten gleichzeitig gefiltert werden?
Aufbereitung der thematischen Filterung (Dropdown, Checkbox, Radio Button, Textfeld)
Kombination räumlicher/zeitlicher/thematischer Aspekte?
Wie kann nach mehreren Aspekten gefiltert werden?
Filtern hierarchisch oder gleichzeitig?
Aufbereitung der Filterergebnisse?
- Ergebnisliste?
- Was steht in der Liste (welche Metainformationen)?
- Wonach ist die Liste geordnet?

Auswahl/Anzeigen des Endergebnisses:
- Wie kann zur finalen Karte navigiert werden?
- Was wird angezeigt?
- Erscheint die Ergebniskarte in neuem Tap?

Nutzerfreundlichkeit
- Gibt es Hilfeoptionen oder FAQs?
- Gibt es eine Sidemap?

V. Layout/Gestaltung

Platzaufteilung der Karte?
Anordnung der Elemente?
Gibt es die Möglichkeit, bestimmte Elemente ein- und auszublenden?
Erscheinen und verschwinden Elemente automatisch?
Größe der Grundkarte?

VI. Technische Umsetzung

Gibt es Publikationen zum Projekt?
Workflow/Komponenten des Projektes
Welche Datenbanktechnologie wurde verwendet?
Welcher Mapserver wurde verwendet?
Welcher Webserver wurde verwendet?

Welche Programmiersprachen/Vorlagen/Programme wurden zum Implementieren der Homepage verwendet?
Wie wurden die Schnittstellen programmiert?
Welches Komprimierungsverfahren wurde verwendet?
Weitere Bestandteile/Software wurden verwendet?

Dieser Blankobogen beinhaltet alle untersuchten Aspekte. Sollten einige Fragen für einzelne Anwendungen nicht von Relevanz sein, so werden diese einfach aus dem Bogen entfernt. Besitzt eine Anwendung zum Beispiel keine Grundkarte zur Suche, entfallen alle Detailfragen diese Karte betreffend. Zusätzliche Besonderheiten oder Auffälligkeiten erscheinen unabhängig vom Fragebogen im Auswertungstext.

2.4.3 Kartenportal Schweiz

Betrachtet man das Portal der Schweiz, muss genau genommen hinsichtlich zweier verschiedener Projekte unterschieden werden.

Das Projekt swissbib ist ein landesweites Rechercheportal für Bibliotheken [TÖW-08][TÖW-09]. Das bedeutet, es geht an dieser Stelle lediglich um die Bereitstellung und Recherche von Kataloginformationen. Darüber hinaus handelt es sich um Kataloginformationen, die nicht auf geographische oder kartographische Medien beschränkt sind. Swissbib [NEU-12] kann also als ein großer Metadatenkatalog bezeichnet werden, der etwa 19,4 Millionen Dokumente von 900 verschiedenen bibliothekarischen Einrichtungen suchbar macht [SWB-13]. Den Kern bilden dabei die Nationalbibliothek und die einzelnen Hochschulen und Universitäten der Schweiz. Bearbeitet wurde das Projekt zwischen 2008 und 2013 im Zuge der Initiative „E-lib.ch: Elektronische Bibliothek Schweiz“.

Der für diese Arbeit eigentlich interessantere Teil ist das Projekt „Kartenportal.CH“[KCH-13], da er den Teil der swissbib darstellt, der auf die Recherche nach kartographischen Medien spezialisiert ist. Das Kartenportal ist eine eigens implementierte Homepage, die entsprechende Suchanfragen entgegen nimmt, diese jedoch dann im Gesamtkatalog recherchiert [BEN-13]. Das Kartenportal kann also als spezialisierte Nutzerschnittstelle zum Onlinekatalog für Karten bezeichnet werden [OEH-11]. Dabei sind sowohl gedruckte als auch digital verfügbare Medien enthalten. Dementsprechend sind die Ergebnisse der Suche meist nicht online verfügbar sondern lediglich ihre Kataloginformationen. Die Evaluierung nimmt im Folgenden Bezug auf das Kartenportal, weist jedoch gezielt auch Fakten zur swissbib aus.

Evaluationsbogen – Kartenportal Schweiz

I. Allgemeines

Name der Anwendung	Kartenportal.CH (Rechercheportal) swissbib (Elektornische Bibliothek)
URL	http://www.kartenportal.ch/index.html
Jahr der Onlineschaltung	2011 (Betaversion)
Aktualisierung/Pflege der Anwendung/Daten	swissbib: tägliche Aktualisierung
Betreiber	Projektpartner Kartenportal.CH
Projekt abgeschlossen	Ja

Anmerkungen	Teilweise nur Rechercheportal, das nicht alle Karten online zur Verfügung stellt
Sprachen:	Deutsch, Englisch, Französisch

II. Bestandteile

- ☑ Startseite/Intro: Startseite
- ☑ Kartenansicht: zentral links
- ☑ Titel: oben
- ☑ Listenansichten: rechts
- ☑ Timeline: unten
- ☑ Impressum
- ☑ Copyrightvermerk

III. Inhalt der Sammlung

Umfang:	Keine Angaben
Räumliche Einschränkungen	Nein
Zeitliche Einschränkungen	1000 - 2012
Thematische Einschränkungen	Nein
Einschränkung hinsichtlich anderer Aspekte	Nicht bekannt

Metadaten

Wurden Metadaten erfasst?	Ja
Welche Metadaten wurden erfasst?	Unterschiedlich, obligatorisch: Kartentitel, Maßstab, Boundingbox-koordinaten, Ort, Verlag, Jahr, Beschreibung
Wie wurden die Metadaten gespeichert?	Format: MARC [KRE-11]

IV. Umsetzung des Inhaltes

Räumliche Suche

Karte als Grundlage zur Suche	Ja
Grundlagendaten der Grundkarte?	Google Maps (Auswahl zwischen Straßenkarte, Geländekarte und hybrider Karte)
Sind die Karten georeferenziert?	geogetaggt
Nutzerinteraktion auf der Karte:	Panning: Maus, Navigationskreuz Zooming: Mausrad, Zoomleiste, Drag Zoom
Maßstabsangabe auf Grundkarte?	Nein
Übersichtskarten/Nebenkarten?	Ja
Filterung nach räumlichen Aspekten	- Festlegen des Ausschnittes, der zur Suche verwendet werden soll - (räumlicher Suchbegriff in Freitextsuche)

Zeitliche Suche

Timeline	Ja
Stichzahlsuche	Indirekt
Suche nach Zeitspanne	Ja

Thematische Suche

Filterung nach Thematik:	Ja, aber nicht in der geographischen Ansicht
Filterung nach anderen Aspekten	Ja (Art der Webside, Autor, Maßtab, Thema, geographischer Name, Zugangsinformationen, Stichwortsuche)
Filterung nach mehreren Asp. gleichzeitig	Ja
Aufbereitung der thematischen Filterung	Formular (Dropdown Auswahlmenüs, Textfeldeingabe)
Kombination räuml./zeitl./themat. Aspekte?	Ja, allerdings nicht in der geographischen Ansicht
Filtern hierarchisch oder gleichzeitig?	Gleichzeitig
Aufbereitung der Filterergebnisse	Ergebnisliste
Metainformationen in der Liste	Titel, Erscheinungsjahr, Herausgeber, Maßstab
Anordnungsprinzip der Liste	Durch MapRank Search definiert
Auswahl/Anzeigen des Endergebnisses	Endergebnis ist nur selten Karte/Grafik, Endergebnis ist ein Link zum betreffenden Artikel in der schwissbib.ch Homepage
Ergebnisinformationen in neuem Tap?	Ja
Nutzerfreundlichkeit Hilfeoptionen oder FAQs Sidemap	 Informationen, Linklisten und Newsletter Nein

V. Layout/Gestaltung

Platzaufteilung der Homepage Anordnung der Elemente?	Gut
Gibt es die Möglichkeit, bestimmte Elemente ein- und auszublenden?	Nein
Automatisches Erscheinen von Elementen	Rahmen der selektierten Karte auf der Übersichtskarte wird automatisch aktualisiert.
Größe der Übersichtskarte?	Angemessen

VI. Technische Umsetzung

Gibt es Publikationen zum Projekt	Ja
Welcher Mapserver wurde verwendet?	Grundkarte: Google Maps
Verwendete Softwareprodukte	MapRank Search

Hervorzuheben ist, dass das Kartenportal in drei verschiedenen Sprachen aufgerufen werden kann [ZOL-11]. Als Portal wird auf der Homepage speziell die Startseite gemeint. Dementsprechend befindet sich der Nutzer zu Beginn nicht in der Suchanwendung. Es könnte also als Nachteil gesehen werden, dass diese zunächst annavigiert werden muss. Allerdings eröffnet sich durch die Startseite die Möglichkeit, eine Vielzahl an Zusatzinformationen und Zusatzfunktionalitäten zur Verfügung zu stellen. Da die Homepage neben der geographischen Suche noch vieles andere bietet, erscheint die Wahl einer Startseite sinnvoll. In der Homepage wurden drei verschiedene Suchfunktionen implementiert:

- Stichwortsuche über den Katalog der swissbib
- Ressourcensuche nach Links anderer Anwendungen oder Daten im Internet
- Geographische Suche nach räumlichen und zeitlichen Aspekten

Die Anwendung, die hier als geographische Suche bezeichnet wird, entspricht am ehesten dem, was im geplanten Projekt angestrebt werden soll. Speziell die räumliche Suche über eine Grundkarte und die zeitliche Abfrage über eine Timeline unterstützen den Nutzer gewaltig. Zusätzlich werden dem Nutzer Ergebnisse angeboten, die seinen bis dahin eingegebenen Suchkriterien entsprechen. Die Ergebnisse werden „*On the fly*“ sofort als Liste zur Verfügung gestellt. Schnelles Modifizieren der Suchparameter bringt also schnell neue Ergebnisse. Die räumliche Suche funktioniert in zwei Richtungen. Zum einen kann der Nutzer den Suchausschnitt auf der Grundkarte einschränken, zum anderen können die Karten der Ergebnisliste über Mouse-over-effects auf der Grundkarte angezeigt werden. Es ist also sowohl möglich, über die räumliche Komponente die Ergebnisliste zu beeinflussen als auch durch die thematische Suche über die Ergebnisliste Rückschlüsse auf die geographische Lage zu ziehen.

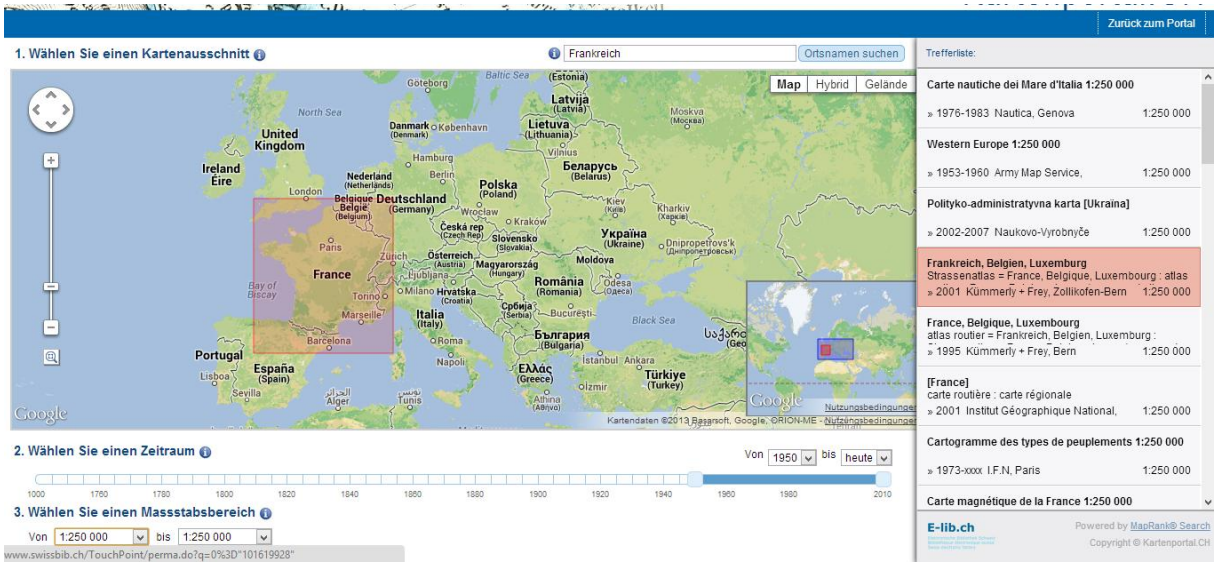

Abbildung 7: Layout Schweizer Kartenportal (Screenshot [KCH-13])

Negativ ist zu bewerten, dass außer räumlichen und zeitlichen Aspekten lediglich nach dem Maßstab recherchiert werden kann. Wird beispielsweise nach einem bestimmten Thema einer Karte gesucht, bleibt dem Nutzer nur die Option, das Ergebnis durch Stichworteingabe weiter einzuschränken. Thematische und räumliche Umsetzung ist hinsichtlich Nutzerfreundlichkeit und Suchmöglichkeiten sehr gut. Bei der thematischen Suche gibt es Entwicklungspotential.

Endergebnis ist immer ein Link zum entsprechenden Eintrag im Onlinekatalog der swissbib, folglich meistens nur Metainformationen.

Die Recherchen zur technischen Umsetzung des Kartenportals lieferten erwartungsgemäß wenig Material. Allerdings ist festzuhalten, dass der Kern der Anwendung aus der Software MapRank Search von Klokan Technologies [ZOL-12] besteht. MapRank Search wird im Verlauf der Untersuchungen noch öfter eine Rolle spielen, sodass sich Kapitel 4.2 explizit mit dieser Software beschäftigt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass speziell die Nutzeroberfläche viele Elemente und Funktionen enthält, die für das geplante Projekt von Relevanz sind. Ob sich die Homepage hinsichtlich Layout und Platzaufteilung optimieren lässt, muss im Bereich Implementierung geklärt werden. Grundsätzlich lässt sich an viele Ideen des Kartenportals anknüpfen. Speziell die räumliche und zeitliche Suche ist hinsichtlich der Nutzerfreundlichkeit und Autoplausibilität nahezu optimal.

Kernunterschiede zum geplanten Projekt der Fachbereichsbibliothek ist die Tatsache, dass Karten online angezeigt werden und nicht lediglich Metadaten sowie die Integration der thematischen Suche. Die Relevanz der genannten Elemente wird dadurch jedoch nicht beeinträchtigt.

2.4.4 Old Maps Online

Wie in der Namensgebung und im Evaluationsbogen ersichtlich, ist der Inhalt der Kartensammlung zeitlich eingeschränkt. Das Projekt wurde in Zusammenarbeit der University of Portsmouth und der Klokan Technologies GmbH Switzerland erstellt und inkludiert zahlreiche internationale Kartensammlungen.

Entsprechend der Kategorisierung nach dem Gesamtaufbau ist die Plattform Old Maps Online [SOU-12] als Online Linkportal einzuordnen. Der Aufbau gleicht stark dem der Schweizer Kartensammlung, was hauptsächlich daran liegt, dass beide den MapRank Search verwenden. Auf der Homepage ist außerdem ausgewiesen, dass sich das Projekt an die Schweizer Anwendung anlehnt.

Evaluationsbogen – Old Maps Online

I. Allgemeines

Name der Anwendung:	Old Maps Online
URL	http://www.oldmapsonline.org
Jahr der Onlineschaltung	first lounge: 2012 [SOU-12] Fertigstellung: 31. Januar 2013, Projektdauer: 15 Monate
Aktualisierung/Pflege der Anwendung/Daten	In unregelmäßigen Abständen, da das Projekt an sich beendet ist
Projekt abgeschlossen	Ja, Updates wahrscheinlich
Sprachen	Englisch

II. Bestandteile

- ☐ Startseite/Intro
- ☑ Kartenansicht
- ☑ Titel
- ☑ Listenansichten
- ☑ Timeline
- ☑ Impressum
- ☑ Copyrightvermerk

Weitere Bestandteile: Blog, Informationen/Links zu den einzelnen Kartensammlungen

III. Inhalt der Sammlung

Die Sammlung selbst besteht aus den teilnehmenden Sammlungen. Old Maps Online ist lediglich das Portal, diese zu recherchieren

Umfang	über 100.000 Karten Inkludierte Bibliotheken: British Library, David Rumsey Collection, Moravian Library, National Library of Scotland, „A vision of Britain through Time“ [SOU-12]
Räumliche Einschränkungen	Nein
Zeitliche Einschränkungen	1000 - 2010
Thematische Einschränkungen	Nein
Einschränkung hinsichtlich anderer Aspekte	Nicht bekannt
Erweiterung der Anwendung	Umsetzung vorläufig beendet

Metadaten

Wurden Metadaten erfasst?	Ja
Welche Metadaten wurden erfasst?	Boundingboxkoordinaten, Autor, Datum des Datenstandes, Titel, Herausgeber, Ort und Datum der Publikation (Metadaten im Portal, nicht der einzelnen Kartensammlungen)
Format	OAI-PMH

IV. Umsetzung des Inhaltes

Räumliche Suche

Karte als Grundlage der Suche	Ja
Datengrundlage der Grundkarte	Google Maps (umgestaltet)
Sind die Karten georeferenziert?	geogetaggt
Nutzerinteraktion auf der Karte	Zooming: + und - Buttons, Zoombox, Mausrad Panning: Mausinteraktion
Maßstabsangabe auf Grundkarte?	Nein
Übersichtskarten/Nebenkarten	Ja

Suche nach räumlichen Aspekten	- Festlegen des Ausschnittes der zur Suche verwendet werden soll - (Räumlicher Suchbegriff in Freitextsuche)

Zeitliche Suche

Timeline	Ja
Stichzahlsuche	Nein
Suche nach Zeitspanne	Ja

Thematische Suche

Suchfunktionen des Schweizer Kartenportals wurde übernommen

Filterung nach Thematik	Nur über Stichwortsuche
Filterung nach anderen Aspekten, welchen	Nein
Filterung nach mehreren Asp. gleichzeitig	Nein
Kombination räuml./zeitl./themat. Aspekte	Ja
Filtern hierarchisch oder gleichzeitig?	Sobald ein Kriterium aktualisiert wurde, wird die Ergebnisliste aktualisiert
Aufbereitung der Filterergebnisse	Ergebnisliste
Metainformationen in der Liste	Titel, Maßstab, Jahr der Publikation, Eigentümer des Originals, kleines Bild
Wonach ist die Liste geordnet	Nicht ersichtlich
Auswahl/Anzeigen des Endergebnisses	Nach Auswahl in der Listenansicht wird zunächst eine Box mit der entsprechenden Karte und einigen Metadaten über die Kartenansicht gelegt. Per Mausklick kann zum Rasterbild in der entsprechenden Bibliothek navigiert werden
Nutzerfreundlichkeit Gibt es Hilfeoptionen oder FAQs: Sidemap	 Nein Ja

V. Layout/Gestaltung

Platzaufteilung der Homepage	Titel und Logo klein oben links, Zeitleiste und Stichwortsuchfeld oben, Karte unten links, Ergebnisliste rechts Anordnung der Zeitleiste gewöhnungsbedürftig. Es ist generell zu überlegen, ob Zeitleiste und Stichwortsuche unten besser aufgehoben wären, Die Karte wirkt ein wenig unvermittelt an den Rand gepresst. Eine Berahmung könnte das Ganze abrunden
Gibt es die Möglichkeit, bestimmte Elemente	Nein

ein- und auszublenden?	
Automatisches Erscheinen von Elementen	Rahmen der selektierten Karte auf der Übersichtskarte wird automatisch aktualisiert
Größe der Übersichtskarte	Angemessen, jedoch Anordnung könnte überdacht werden

VI. Technische Umsetzung

Publikationen zum Projekt	Ja
Welcher Mapserver wurde verwendet?	Grundkarte: Google Maps
Softwareprodukte	MapRank Search
Welcher Viewer wird verwendet	Zoomify Viewer

Kernunterschied ist, dass alle recherchierbaren Karten als Bild online zur Verfügung stehen. Es handelt sich bei Old Maps Online um keinen reinen oder überwiegenden Metadatenkatalog. Die Homepage verzichtet zudem auf eine Startseite, sodass der Nutzer direkt in der Suchmaske einsteigt. Zusatzinformationen wurden in diesem Fall durch Verweise auf einer kleinen Linkleiste eingebunden.

Hervorzuheben ist das Design der Homepage, das gut an die Thematik Altkarten angelegt ist. Die Datengrundlage für die Übersichtskarte basiert auf Google Maps, allerdings wurden die Stile angepasst.

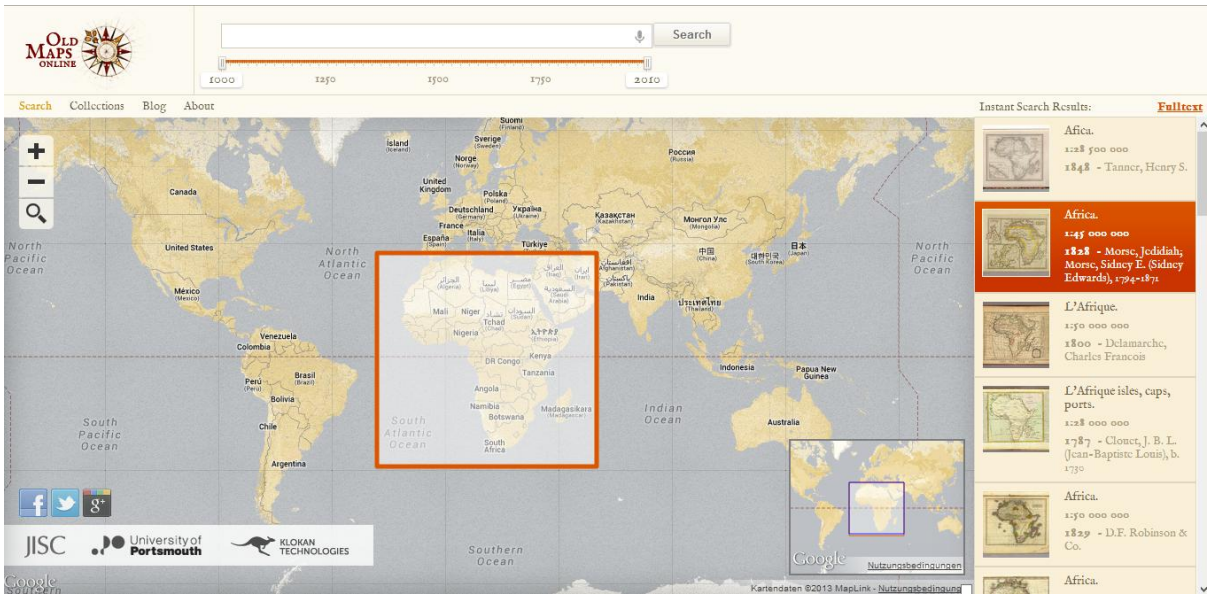

Abbildung 8: Layout Old Maps Online (Screenshot [OMO-13])

Räumliche und zeitliche Suche sind den Schweizer Funktionen identisch. Auch eine Stichwortsuche gibt es. Die Recherche hinsichtlich thematischer Informationen fehlt. Wie bereits erwähnt sind alle Karten in digitalisierter Form verfügbar. Wählt man eine aus, wird das Suchlayout durch ein Ergebnisfenster überlagert. In diesem Viewer erscheinen eine verkleinerte Darstellung der Karte sowie einige Metadaten und andere Informationen. Wie bereits erwähnt, stehen die Karten nicht in Old Maps Online direkt zur Verfügung, sondern sind lediglich verknüpft. Navigiert man zum finalen Ergebnis, öffnet sich ein Link zur Homepage der publizierenden Bibliothek. Der View ändert sich somit entsprechend der Modifikation der einzelnen Homepages.

Technisch sind keine wesentlichen Unterschiede zum Kartenportal.CH auszumachen. Grund dafür ist die Verwendung des gleichen Softwareproduktes.

Obwohl das Layout der Karte hinsichtlich der Farbgebung sehr ansprechend ist, wäre eine Berahmung angebracht. Die Logos im unteren linken Teil der Karte könnten ebenfalls als störend empfunden werden.

2.4.5 GeoGREIF

GeoGREIF ist der Kartenkatalog der Universität Greifswald. Inhalt sind Karten des Instituts für Geographie und Geologie sowie des Landesarchivs. Die Grundsteine des Projektes liegen tiefer, als jene für das schweizer Kartenportal oder Old Maps Online. Die Ursprünge des Projektes liegen im Jahr 2001, als ein Portal historische Landesaufnahmen im Internet publizierte. Nach Ende des Projektes ging dieses jedoch offline, sodass lediglich der Teil der Universität Greifswald als Homepage unter dem Namen „Digital Historical Maps“ im Internet verfügbar blieb [ZÖL-01]. Zwischen 2004 und 2006 wurde durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ein Projekt zur Katalogisierung der Landesaufnahmen Pommerns gefördert. Aus diesem ging schließlich die Plattform GeoGREIF hervor [GGR-13].

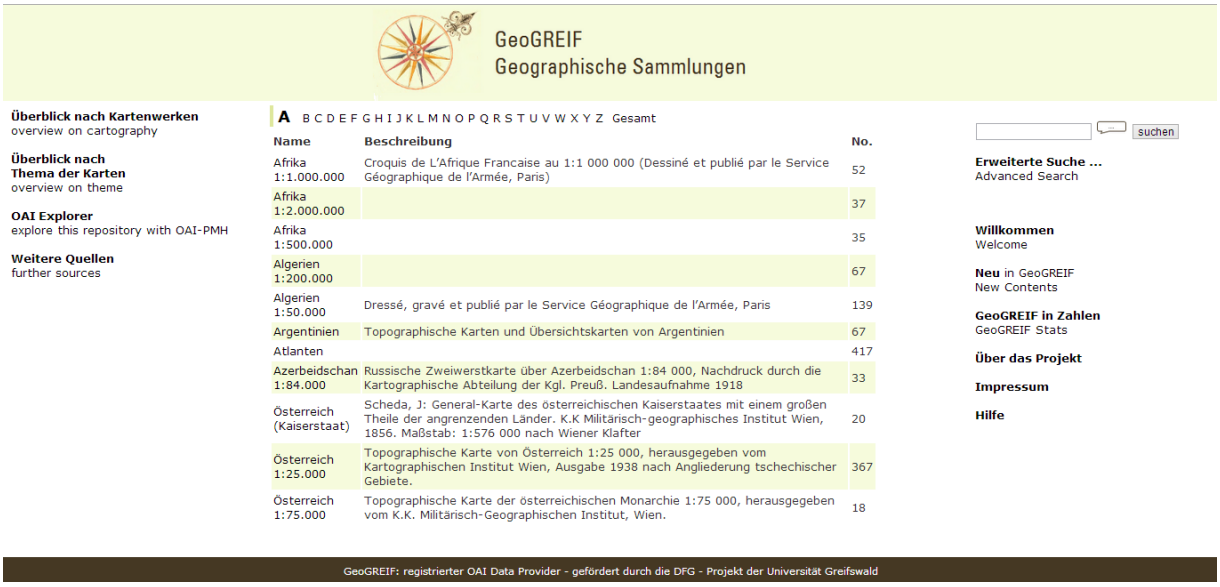

Abbildung 9: Homepage GeoGREIF (Screenshot [GGR-13])

Dadurch wird bereits ersichtlich, dass GeoGREIF zunächst lediglich als Onlinekatalog gedacht ist. In die Detailuntersuchung aufgenommen wurde das Projekt aufgrund der verschiedenen thematischen Suchfunktionen, die als Erweiterung der bereits betrachteten räumlichen Suche im angestrebten Projekt von Bedeutung sein können. Trotz der Tatsache, dass das Portal ursprünglich als Katalog gedacht war, sind inzwischen auch zahlreiche Karten digital verfügbar. Darüber hinaus existieren Publikationen zum Projekt, die Einblicke in die technische Umsetzung geben. Da dieser Aspekt oft nicht einfach zu recherchieren ist, wurde GeoGREIF in die Detailanalyse aufgenommen. Die Tatsache, dass es sich bei dem Projekt um einen Metadatenkatalog handelt und keine räumliche Analyse inkludiert ist, wirkt sich auf den Evaluationsbogen aus. Irrelevante Elemente wurden entfernt.

Evaluationsbogen – GeoGREIF

I. Allgemeines

Name der Anwendung	GeoGREIF
URL	http://greif.uni-greifswald.de/geogreif/
Jahr der Onlineschaltung	2006, Runderneuerung 2011
Aktualisierung/Pflege der Anwendung/Daten	kontinuierliche Erweiterung
Betreiber	Universität Greifswald
Projekt abgeschlossen	Nein
Anmerkungen	GeoGreif ist in erster Linie ein Portal zur Recherche. Eine interaktive Kartensuche ist nicht implementiert. Vielmehr handelt es sich um ein durch Formularsuche gestütztes Portal.
Sprachen	Deutsch, Englisch

II. Bestandteile

- ☑ Startseite/Intro: Startseite
- ☐ Kartenansicht
- ☑ Titel: oben
- ☐ Listenansichten
- ☐ Timeline
- ☑ Impressum
- ☑ Copyrightvermerk

III. Inhalt der Sammlung

Umfang	Metadatenkatalog: 35983 (Stand Mai 2013) davon digitalisiert: 15334 (Stand Mai 2013)
Räumliche Einschränkungen	Keine ausgewiesenen Einschränkungen, vorrangig Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein sowie Nordeuropa
Zeitliche Einschränkungen	Keine
Thematische Einschränkungen	Keine ausgewiesene, jedoch überwiegend Landesaufnahmen
Einschränkung hinsichtlich anderer Aspekte	Keine

Metadaten

Wurden Metadaten erfasst	Ja
Welche Metadaten wurden erfasst	Kartensammlung, Titel, Referenzdatum, Thematik, Maßstab, Herkunft
Wie wurden die Metadaten erfasst	Dublin Core Format

IV. Umsetzung des Inhaltes

Räumliche Suche

Gibt es eine Karte als Grundlage der Suche	Nein
Sind die Karten georeferenziert	Keine Angaben
Filterung nach räumlichen Aspekten	Nein

Zeitliche Suche

Timeline	Nein
Stichzahlsuche	Ja
Von-bis Suche	Nein

Thematische Suche

Filterung nach Thematik	Ja
Filterung nach anderen Aspekten, welche	Name, Autor, Datum, Kartenwerk, Maßstab, Signatur, Katalog ID
Filterung nach mehreren Asp. gleichzeitig	Ja
Aufbereitung der thematischen Filterung	Formular
Kombination räuml./zeitl./themat. Aspekte	Ja, über Formularoptionen
Filtern hierarchisch oder gleichzeitig	Gleichzeitig
Aufbereitung der Filterergebnisse	Liste
Metainformationen in der Liste	Jahr, Signatur, Maßstab, weitere Metainformationen einblendbar
Anordnungsprinzip der Liste	Kann manuell nach unterschiedlichen Kriterien geordnet werden
Nutzerfreundlichkeit Hilfeoptionen oder FAQs Sidemap	 Informationsseiten Nein

V. Layout/Gestaltung

Platzaufteilung der Homepage	Angemessen, nicht weiter von Relevanz, da keine Grundkarte eingebaut wurde
Gibt es die Möglichkeit, bestimmte Elemente ein- und auszublenden	Ja, weitere Metainformationen des Suchergebnisses
Automatisches Erscheinen von Elementen	Nein

VI. Technische Umsetzung

Gibt es Publikationen zum Projekt	Workflow/Komponenten des Projektes
Verwendung eines CMS	Ja
Datenbanktechnologie	MySQL
Mapserver	Kein Mapserver
Webserver	Apache Server

Programmiersprachen/Vorlagen/Programme	PHP, IBM Content Manager, „MyCoRe“
Schnittstellenprogrammierung	PHP
Komprimierungsverfahren	MrSid, 20fach komprimiert
Backup/Langzeitarchivierung	Tivoli-Management-System von IBM

Da GeoGREIF in erster Linie ein Metadatenkatalog zur Recherche vorhandener (Alt-)karten ist [ZÖL-01], gestaltet sich der Aufbau deutlich anders als der, der vorher analysierten Produkte. Eine geographische Suche über eine Karte existiert nicht. Dies legt den Schluss nahe, dass die Karten nicht georeferenziert oder geogetaggt (Kapitel 4.2.2) wurden. Eine direkte geographische Suche ist gar nicht ausgewiesen. Auch eine Timeline oder andere Elemente zur zeitlichen Suche sind nicht implementiert. Suchmöglichkeiten sind somit ausschließlich thematischer und katalogspezifischer Natur. Zur Recherche werden drei Optionen angeboten: Die Suche in bestimmten Kartenwerken und die Suche nach dem Kartenthema sind hierarchisch aufgebaut. Allerdings ist dabei anzumerken, dass lediglich zwei Rubriken beim Kartenthema angeboten werden. Es stellt sich dementsprechend die Frage, wie sinnvoll diese Einteilung ist. Interessanter ist die Recherche mit Hilfe des OAI-Explorers [GGR-13]. Durch Requests oder Posts kann hier Anfrage nach Elementen der Metadatenbank gestellt werden. Allerdings ist diese Form der Suche für den normalen Anwender wenig praktikabel. Solche eine Funktion ist eher geeignet, wenn man bereits eine konkrete Vorstellung des gesuchten Objektes hat.

Die Ergebnisse werden, inklusive einiger Metadaten, in einer Liste angezeigt. Vorteil dieser Liste ist, dass sofort erkennbar ist, welche Karten auch online verfügbar sind. Die Ansicht der Karte ist recht einfach gehalten. Das Rasterbild wird unvermittelt im Tap angezeigt. Dass das Portal eigentlich nicht auf die Präsentation von Karten angelegt war, lässt sich auch an der Performance beim Aufbau der Rasterdaten erahnen. Hinsichtlich der Verfügbarkeit der Metadaten kann die Homepage gut als Muster für die geplante Anwendung dienen. Der Nutzer kann sehr simpel Metadaten einsehen und in drei verschiedenen XML Spezifikationen herunterladen. Das Gesamtlayout ist ansprechend und die Homepage übersichtlich aufgebaut. Weitere Informationen und Links sind ausgewiesen. Da das Projekt aufgrund der eingeschränkten räumlichen und zeitlichen Suche stark vereinfacht gegenüber dem Schweizer Kartenportal und Old Maps Online ist, stellen sich wohl kaum große Schwierigkeiten hinsichtlich des Aufbaus der Homepage.

Die Ausführungen zur technischen Umsetzung sind ausführlicher als bei den vorher betrachteten Portalen. Content Management System, Datenbankabfragesprache, Webserver sowie der Workflow beim Erstellen des Projektes wurden publiziert.

Insgesamt ist festzuhalten, dass GeoGREIF nur bedingt den Vorstellungen des geplanten Projektes entspricht, da es kaum räumliche und zeitliche Recherchen ermöglicht. Allerdings ist die Größenordnung des Katalogumfangs mit dem der Fachbereichsbibliothek vergleichbar. Das Projekt gibt auch Anstoß zu Überlegungen hinsichtlich der Metadatenpublizierung. Speziell wird die Frage aufgeworfen, inwieweit fremde Anwendungen anhand der Metadaten Verknüpfungen zum Katalog machen können sollen. GeoGREIF bietet die Metainformationen in unterschiedlichen Standards als XML Download an, sodass andere Homepages diese theoretisch auslesen und weiterverwenden können. Es stellt sich die Frage, ob dies erwünscht ist oder nicht. Zum einen werden mühevoll erfasste Daten im Internet zugänglich. Auf der anderen Seite könnte die Popularität aufgrund dieser einfachen

Verbreitbarkeit steigen. Aufgrund der brauchbaren Publikationen hinsichtlich der technischen Umsetzung steigt die Relevanz von GeoGREIF für diese Arbeit. Dieser Aspekt wird in Kapitel 4 stärker zum Tragen kommen.

2.4.6 The Libratry of Congress

Die amerikanische Kongressbibliothek besitzt mit etwa 4,5 Millionen Dokumenten eine der umfangreichsten geographischen Sammlungen der Welt. Unter dem Projekt American Memory wird versucht, möglichst viele Medien der Bibliothek online zur Verfügung zu stellen. Teil dieser Onlinebibliothek ist auch ein Teil der Kartensammlung.

Bereits auf der Startseite wird deutlich, dass das Portal hierarchisch aufgebaut ist. Speziell kann nach Thema der Karte ausgewählt werden. Eine Übersichtskarte oder Zeitleiste existiert nicht, was die räumliche und zeitliche Suche signifikant einschränkt. Allerdings lässt sich dies dadurch begründen, dass die Bibliothek auch andere geographische Dokumente als Karten besitzt, welche auf einer Übersichtskarte schwerer verarbeitet werden könnten. Trotzdem ist eine Recherche hinsichtlich der geographischen Lage möglich. Insgesamt werden 5 Suchfunktionen angeboten:

- Stichwortsuche
- Suche nach geographischer Lage
- Suche nach Autor
- Suche nach Thema
- Suche nach Titel

Die Suchfunktionen bringen allerdings einige pragmatische Probleme mit sich. Da lediglich nach Indizes (z.B. Titelindex) recherchiert werden kann, muss der Nutzer, der konkrete Karten sucht, diese vorher relativ präzise kennen, da die Produkte alphabetisch geordnet werden. So fällt eine Karte mit dem Titel „The British Empire“ beispielsweise unter einem ganz anderen Index als eine Karte des Titels „British Empire“. Darüber hinaus ist die Kartensammlung so gewaltig, dass sich prinzipiell die Frage stellt, ob eine weitgehend hierarchische Suche den Ansprüchen der Nutzer gerecht wird.

Abbildung 10: Startseite Library of Congress - Map Collection (Screenshot [AMM-13])

Die gesamte Homepage weist zahlreiche Informationen und Links über das Projekt aus. Speziell hinsichtlich der Metadaten wurden explizite Informationen publiziert [AMM-13b]. Außerdem wurde relativ detailliert beschrieben, welche Parameter bei der Digitalisierung verwendet wurden und welche technischen Elemente Bestandteile des Projektes sind. Genauere Informationen darüber befinden sich im Evaluationsbogen.

Evaluationsbogen – The Library of Congress

I. Allgemeines

Name der Anwendung	American Memory – Map Collection
URL	http://memory.loc.gov/ammem/gmdhtml/gmdhome.html
Betreiber	The Library of Congress
Ist das Projekt bereits abgeschlossen oder noch in Bearbeitung?	Kontinuierliche Bearbeitung
Sprachen	Englisch

II. Bestandteile

- ☑ Startseite/Intro: Startseite
- ☐ Kartenansicht:
- ☑ Titel:
- ☑ Listenansichten
- ☐ Timeline
- ☑ Impressum
- ☑ Copyrightvermerk

III. Inhalt der Sammlung

Umfang	4,5 Millionen
Räumliche Einschränkungen	Keine
Zeitliche Einschränkungen	Keine
Thematische Einschränkungen	Keine
Einschränkung hinsichtlich anderer Aspekte (Maßstab, Autor usw.):	Nicht bekannt
Welcher Anteil des analogen Gesamtbestandes wurde digital umgesetzt	Geringer Anteil umgesetzt

Metadaten

Wurden Metadaten erfasst	Ja
Welche Metadaten wurden erfasst	Titel, Autor, Herausgabe (Herausgeber, Herausgabeort, Datum der Herausgabe, Datum und Ort des Drucks), Kommentare, Referenzen/Bibliographie, weitere Hersteller, Nummer des Originals in der Kartensammlung, Digitale ID, Kontrollnummer

IV. Umsetzung des Inhaltes

Räumliche Suche

Gibt es eine Karte	Nein
Sind die Karten georeferenziert	Keine Angabe
Wie kann nach räumlichen Aspekten gefiltert werden	Stichwortsuche

Zeitliche Suche

Keine zeitliche Recherche möglich

Thematische Suche

Kann nach Thematiken gefiltert werden	Ja
Nach anderen Aspekten gefiltert werden? Welche?	Thema, Autor, Stichwort
Kann nach mehreren Aspekten gleichzeitig gefiltert werden	Nein
Aufbereitung der thematischen Filterung (Dropdown, Checkbox, Radio Button, Textfeld)	Hierarchisch
Kombination räumlicher/zeitlicher/thematischer Aspekte	Ja, durch Hierarchie
Filtern hierarchisch oder gleichzeitig	Hierarchisch
Aufbereitung der Filterergebnisse	Liste
Was steht in der Liste (welche Metainformationen)	Alle oben aufgelisteten
Wonach ist die Liste geordnet	Alphabetisch
Auswahl/Anzeigen des Endergebnisses	Kartenviewer mit Navigationskarte, Zoomfunktion und Option zum Verändern der Bildgröße
Nutzerfreundlichkeit Gibt es Hilfeoptionen oder FAQs? Sidemap?	 Zahlreiche Links zu Infoseiten Nein

V. Layout/Gestaltung

Platzaufteilung der Seite	Angemessen
Anordnung der Elemente	Angemessen
Gibt es die Möglichkeit, bestimmte Elemente ein- und auszublenden	Nein
Erscheinen und verschwinden Elemente automatisch	Nein

VI. Technische Umsetzung

Gibt es Publikationen zum Projekt	Ja
Welches Komprimierungsverfahren wurde verwendet?	MrSID (Wavelet), JPEG2000
Datenformat	GIF, JPEG, TIFF für zusammengesetzte Bilder
Viewer	- Windows MrSID viewers - Mac MrSID viewers - MrSID StandAlone Viewer - IrfanView - ER Viewer 7.0 - ExpressView
Scanner	24 x 36 Zoll, RGB 24bit CCD Sensoren
Bildbearbeitung	Photoshop 5 (Rotation, Lichtanpassung usw.)
Parameter der Bilddateien	Master Image Auflösung: 300 dpi Farbtiefe: 24 bit RGB Dateiformat: TIFF Kompression: keine Referenzbild Auflösung: 300 dpi Farbtiefe: 24 bit RGB Dateiformat: SID Compression: Wavelet, 22:1 Thumbnail Image Auflösung: 72 dpi Farbtiefe: 8 bit RGB Dateiformat: GIF Kompression: keine

Aufgrund der eingeschränkten Recherchemöglichkeiten hat das Portal American Memory inhaltlich wenig Relevanz für das geplante Projekt der Fachbereichsbibliothek. Die Suche nach Indizes ist mühsam, wird allerdings durch die hierarchische Struktur sowie die alphabetische Ordnung der Listen etwas erleichtert. Trotzdem ist diese Art der räumlichen und zeitlichen Suche kein Thema für UB-Maps.

Interessant ist das Projekt hinsichtlich seiner technischen Realisierung, da American Memory zahlreiche Informationen im Internet anbietet. Wie bereits im Fragebogen ersichtlich, sind sowohl Digitalisierung und Digitalisierungsparameter als auch Dateiformate von Aufnahme- und weiterverarbeiteten Bildern detailliert aufgeführt. Da die Digitalisierung selbst nur am Rand Teil dieser Arbeit ist, spielt die Verarbeitung der Metadaten eine größere Rolle. Auch hier gibt es exakte Informationen sowie Erläuterungen zur Interpretation [AMM-13]. Über die Publikation im Internet ist leider weniger Informationsmaterial zu finden.

2.4.7 David Rumsey

Die Plattform zur Publikation der David Rumsey Collection [DRM-13] unterscheidet sich in ihrer Struktur stark von den vorher evaluierten, da sie sich nicht auf einzelne Aspekte des Views oder der Recherche beschränkt, sondern eine große Vielfalt an Visualisierungsalternativen und –werkzeugen anbietet [YIP-08]. Aus diesem Grund ist eine Analyse der Homepage wertvoll für die Konzeptionierung. Obwohl fraglich ist, inwieweit der Aufbau der Internetseite als Muster für das geplante Projekt der Fachbereichsbibliothek dienen kann, muss an dieser Stelle festgehalten werden, dass viele Möglichkeiten zur Kartenrecherche und vor allem zum Kartenview sowie zum Listenview vorgestellt [YIP-08] und auch praktisch umgesetzt werden. Die einzelnen Tools werden im Evaluationsbogen aufgeführt und in Kapitel 4 genauer analysiert. Die angebotenen Tools können an dieser Stelle als Ideen zur Auswahl der eigenen Funktionalitäten betrachtet werden. Dabei ist von Vorteil, dass die Karten der Sammlung mit allen angebotenen Tools angezeigt werden können, sodass bereits ohne eigene Tests abschätzbar ist, welche Visualisierungstechnik am geeignetsten ist. Dadurch kann in der technischen Analyse viel Zeit für Tests gespart werden.

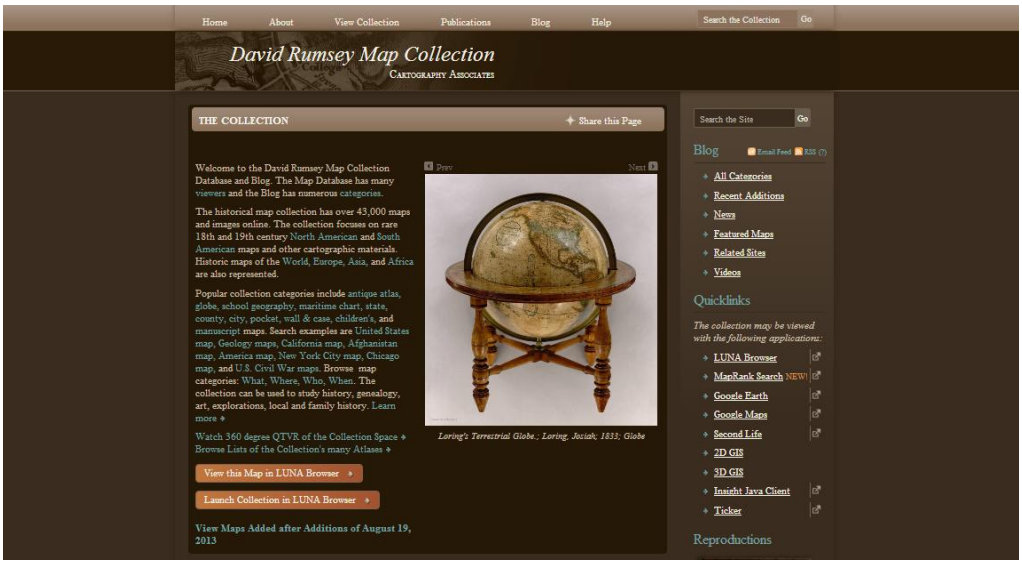

Abbildung 11: Homepage der David Rumsey Map Collection (Screenshot [DRM-13])

Da der Evaluierungsbogen auf die Analyse eines in sich geschlossenen Darstellungs- und Recherchesystems optimiert ist, fällt es schwer, diesen auf die David Rumsey Collection anzuwenden, die sich, wie bereits erwähnt, stark vom Aufbau der anderen Portale unterscheidet. Genau genommen müssten einige technische Aspekte mehrfach (für jedes Tool einzeln) analysiert werden. Da die technischen Aspekte in Kapitel 4 jedoch noch genauer betrachtet werden, dient der Evaluationsbogen an dieser Stelle dazu, einen Überblick zu verschaffen, ohne alle Werkzeuge im Detail zu analysieren. Darüber hinaus wird auch die Auswertung zur Umsetzung des Inhaltes modifiziert.

Evaluationsbogen – David Rumsey

I. Allgemeines

Name der Anwendung:	David Rumsey Map Collection
URL:	http://www.davidrumsey.com/
Betreiber	Cartography Associates
Sprachen	Englisch

II. Bestandteile

Die Bestandteile variieren nach dem verwendeten Viewer bzw. Recherchetool.

III. Inhalt der Sammlung

Umfang	150.000
Räumliche Einschränkungen	Keine, jedoch Fokus auf Nord- und Südamerika
Zeitliche Einschränkungen	1700 - 1950
Thematische Einschränkungen	Keine
Einschränkung hinsichtlich anderer Aspekte (Maßstab, Autor usw.)	Nicht bekannt
Welcher Anteil des analogen Gesamtbestandes wurde digital umgesetzt	Über 43.000

IV. Umsetzung des Inhaltes

Die Umsetzung des Inhaltes variiert hinsichtlich des verwendeten Viewers. Aus diesem Grund war die Auswertung des Evaluationsbogens für diesen Aspekt an der Stelle nicht sinnvoll. Anzumerken ist jedoch, dass MapRank Search, der auch beim schweizer Kartenportal und Old Maps Online Anwendung findet, als einer dieser Viewer dient.

V. Technische Umsetzung

Auflösung der Bilder	300dpi
Durchschnittliche Dateigröße	200MB
Bildbearbeitung	Photoshop CS4 und Photoshop CS5
Gibt es Publikationen zum Projekt	Ja
Client/Server Software	Insight client/server und Browsersoftware von Luna Imaging, Inc.
GIS Software	- Maplicity und MapImager GISsoftware von Telemorphic (archived website) - ArcView, ArcIms - Global Mapper
Welches Komprimierungsverfahren wurde verwendet	MrSID (Wavelet)

Viewer	Luna Browser(Luna Imaging's Insight®) Map Rank Search Google Maps Google Earth Second Life 2D GIS 3D GIS Ticker Insight Java Client

Insgesamt ist die Plattform der David Rumsey Collection hinsichtlich der Funktionalitäten die vielfältigste der Analysierten. Sie deckt die Kernfunktionen der anderen Homepages zusätzlich ab. So ist beispielsweise der MapRank Search, der Kernfunktion von Old Maps Online und dem Schweizer Kartenportal ist, einer von vielen möglichen Viewern, die auf der Homepage angeboten werden. Die angebotenen Darstellungstools werden unter ihren technischen Aspekten später genauer betrachtet.
Darüber hinaus werden auf der Homepage Publikationen, die im Zusammenhang mit dem Projekt stehen, verlinkt sowie viele technologische Anhaltspunkte gegeben. Für die Konzeptionierung kann somit gut zwischen verschiedenen Umsetzungsmöglichkeiten ausgewählt, diese modifiziert oder kombiniert werden.

Da die Homepage grundsätzlich anders strukturiert ist als die vorherigen Portale, die strikt auf die Kartenrecherche optimiert waren, kann hier gut ein Vergleich zwischen beiden Vorgehensweisen angestellt werden.

Als Rechercheportal für Karten unter wissenschaftlichen Aspekten ist die Aufbereitung im Schweizer Kartenportal oder Old Maps Online besser geeignet, da der Nutzer recht schnell in das (gute) Suchtool geführt wird. Die Homepage der David Rumsey Collection ist eher als ein Portal zu verstehen, dass Interesse am explorativen Erkunden historischer Karten fördert. Die vielen Tools benötigen bei einer strikten Recherche mehr Zeit zum Verständnis, als die Verwendung einer komplexen Funktionalität. Als eine Art multimediale Spielwiese für kartographische Produkte wurde das Portal mit seinen Inhalten jedoch sehr gut umgesetzt und bietet darüber hinaus sehr gute technische Funktionalitäten, die als Einzelbausteine große Relevanz für das zu konzeptionierende Projekt der Fachbereichsbibliothek haben können.

2.5 Zusammenfassung der Evaluation

Um die Evaluation abzuschließen, sollen an dieser Stelle die Ergebnisse strukturiert und übersichtlich zusammengefasst werden. Zur Systematisierung lehnt sich der Aufbau dieses Kapitels an die Kategorisierung zum Beginn der Evaluation an. Eine Bewertung, welche Aspekte sich besonders für die Anwendung der Fachbereichsbibliothek eignen, wird an dieser Stelle nicht vorgenommen. Ein derartiger Anforderungskatalog wird im Folgekapitel erarbeitet.

2.5.1 Inhaltliche Zusammenfassung

Dass sich die Plattformen hinsichtlich ihres Gesamtaufbaus teilweise stark unterscheiden, wurde bereits erwähnt und in der Kategorisierung berücksichtigt. Unter den 5 detailliert evaluierten Projekten lassen sich 3 Gruppen bilden:

Das schweizer Kartenportal und Old Maps Online gleichen sich sehr stark. Lediglich hinsichtlich des Layouts und kleiner inhaltlicher Aspekte können hier Unterschiede ausgemacht werden. Grund für die starke Ähnlichkeit ist die verwendete Software MapRank Search. Die Ähnlichkeit wird auch bei der Auflistung der Recherchemöglichkeiten (Tabelle 2) deutlich. Der Unterschied ist lediglich, dass das schweizer Portal die Karten nicht selber online anbietet. Dieser Aspekt fällt bei der Nutzung allerdings weder positiv noch negativ auf.

GeoGREIF ist das einfachste und hinsichtlich seiner Funktionalitäten eingeschränkteste der evaluierten Portale, was bereits anhand der geringen Zahl und Komplexität an Suchmöglichkeiten deutlich wird. Die Aufbereitung der Metadaten inklusive ihres Downloads sind jedoch ein Pluspunkt gegenüber anderen Projekten. Großer Kernunterschied ist, dass viele der Karten gar nicht online verfügbar sind. Die Kartensammlung der amerikanischen Kongressbibliothek stellt ihre Karten zwar online zur Verfügung und verfügt, wenn man auf die Übersichtstabelle schaut, auch über diverse Suchfunktionen, jedoch fehlen mit einer Übersichtskarte und einer Zeitleiste die besten räumlichen und zeitlichen Funktionen. Darüber hinaus ist die Suche über hierarchische Indizes wenig intuitiv. Beide Plattformen sind also hinsichtlich der Usability ausbaufähig.

Die Plattform zur David Rumsey Collection ist in ihrer Gesamtheit die anspruchsvollste, da sie die meisten Elemente der anderen Plattformen in sich vereinigt, kombiniert und speziell hinsichtlich der Kartendarstellung und –recherche zahlreiche Alternativen anbietet. Für eine strukturierte Suche fehlt jedoch der rote Faden. Der zielorientierte Nutzer wird hier durch die vielen interessanten Tools leicht von seinem Ziel abgelenkt. Für die Konzeptionierung ist die Homepage allerdings sehr wertvoll, da hier viele denkbare Darstellungsmöglichkeiten angeboten werden. In Tabelle 3 wurden die Recherchefunktionen der David Rumsey Collection hinsichtlich zweier ausgewählter Viewer (MapRank Search und LUNA Browser) differenziert.

	Startseite	Karten-ansicht	Titel	Listen-ansicht	Timeline	Impres-sum	Copyright
Kartenpor-tal.CH	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Old Maps Online		✓	✓	✓	✓	✓	✓
GeoGREIF	✓		✓			✓	✓
American Memory	✓		✓	✓		✓	✓
David Rumsey	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
UB-Maps	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabelle 1: Übersicht Bestandteile (eigene Darstellung)

	Räumliche Recherche				Zeitliche Recherche				Thematische Recherche	
	Stich-wort	Liste	Hierar-chisch	Karte	Stich-zahl	Liste	Hierar-chisch	Time-line	Stich-wort	For-mular
Kartenpor-tal.CH	✓			✓	✓			✓	✓	✓
Old Maps Online	✓			✓	✓			✓	✓	
Geo GREIF	✓								✓	✓
American Memory	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	
D-R: MapRank	✓			✓	✓			✓	✓	
D-R: LUNA	✓	✓			✓	✓			✓	
UB-Maps	✓			✓	✓			✓	✓	✓

Tabelle 2: Übersicht Recherchemöglichkeiten (eigene Darstellung)

2.5.2 Technische Zusammenfassung

Hinsichtlich technischer Aspekte lässt die Evaluation viele Fragen offen. Während inhaltlich anhand der gewonnenen Erkenntnisse bereits relativ detailliert die Maßnahmen und Komponenten der Homepage definiert werden können, bieten die Evaluationsbögen der

Implementierung nur wenig genaue Informationen. Zwar existieren zu den behandelten Produkten Publikationen, jedoch beschreiben auch diese in der Regel in erster Linie inhaltliche Fakten.

Wozu jedoch das meiste Informationsmaterial angeboten wird, ist die Aufbereitung der Bilddateien sowie ihrer technischen Parameter wie Dateiformat, Dateigröße und Komprimierungsverfahren oder zu den erfassten Metadaten und ihrer Interpretation oder Speicherung. Vereinzelt wird auch der Prozess der Digitalisierung selbst beschrieben. Für die Konzeptionierung sind diese Aspekte jedoch von untergeordneter Bedeutung, da die Digitalisierung und Katalogisierung hier nur am Rande Berücksichtigung findet.

Grund für die raren Informationen über Datenbanktechnologien, Software, Webserver oder verwendete Content Management Systems (CMS) ist zum einen die Komplexität dieser im Vergleich zu Bilddateiparametern. Auf der anderen Seite handelt es sich dabei meist um zugekaufte oder selbst implementierte Komponenten, sodass Quellcode nicht einfach über das Internet publiziert wird. In Kapitel 4.3 soll versucht werden, der Implementierung genauer auf den Grund zu gehen, um zumindest die einzelnen nötigen Komponenten zu benennen und Anforderungen an diese definieren zu können. Konkret wird sich schließlich die Frage stellen, ob diese selbstständig programmiert oder fertige Lösungen zugekauft werden sollen.

Insgesamt lässt sich sagen, dass inhaltlich anhand der Evaluation viele Erkenntnisse für die Konzeptionierung gewonnen wurden. Dabei wurden sowohl die einzelnen Möglichkeiten zur Recherche, zur Darstellung und anderen Aspekten zusammengetragen, als auch festgestellt, welche für den Nutzer am besten geeignet sind. Große Lücken weist die technische Analyse auf.

3 Projektziele

Die Recherche wurde vom geplanten Projekt weitgehend losgelöst durchgeführt. Ziel war es, möglichst uneingeschränkt zu evaluieren. Dadurch konnte eine größere Menge an Informationen und Alternativen zur Umsetzung ausgemacht werden. Ab diesem Kapitel soll die Arbeit stärker an das zu konzeptionierende Kartenportal der Fachbereichsbibliothek geknüpft werden. Ab sofort werden Ideen konkret für die Umsetzung dieses Projektes entworfen. Die in diesem Kapitel beschriebene Zielsetzung resultiert weitgehend aus den Ergebnissen der Evaluation.

Diese Zielsetzung wird als wichtige Ausgangsbasis für die technische Detailkonzeptionierung angesehen. Dabei werden sowohl inhaltliche als auch funktionale Aspekte berücksichtigt. Außerdem wird hier bereits Bezug auf Rahmenbedingungen genommen, um die jeweilige Machbarkeit zu prüfen. Zu unterscheiden ist an dieser Stelle zwischen der Zielstellung der Masterarbeit, die in Kapitel 1.2 aufgezeigt wurde und den Projektzielen.

3.1 Allgemeines zum Projekt und zur Kartensammlung

Der Bestand der Kartensammlung der Fachbereichsbibliothek beläuft sich auf etwa 100.000 Kartenblätter, 150 Wandkarten, 1.300 Atlanten und Dauerleihgaben der Österreichischen Nationalbibliothek in Form von Globen und Reliefs [PDA-13]. Wie bereits erwähnt, ist die Sammlung nicht explizit räumlich oder zeitlich eingeschränkt, jedoch liegt der Schwerpunkt auf dem europäischen Raum im 19. und 20. Jahrhundert.

Das Interesse sowohl akademischer als auch privater Natur an den Medien der Fachbereichsbibliothek ist sehr groß und vielfältig. Dementsprechend wurde die Zielgruppendefinition (Kapitel 3.2) für das Onlineportal auch breit gehalten. Karten sind für andere Wissenschaften von hoher Bedeutung, speziell in Sozial- und Kulturwissenschaften ist die Bedeutung seit Ende der 80er Jahre stark angewachsen [PDA-13]. Dementsprechend greifen Mitarbeiter anderer Institute oder Fachrichtungen oft auf die Medien der Fachbereichsbibliothek zurück, um räumliche Verbindungen zu ihren Sachinformationen herzustellen. Das große Interesse rechtfertigt die in dem Projekt geplanten Schritte zur Archivierung und Publizierung der Medien.

3.2 Zielgruppe

Neben den allgemeinen Rahmenbedingungen ist die Definition der Zielgruppe sehr wichtig für die Zielsetzung [TÖW-09]. Speziell, da es sich bei der Kartographie um eine Kommunikationswissenschaft handelt und das Portal zur Publikation für die Öffentlichkeit dient, ist die Anpassung an den Nutzer essentiell. Neben der Benennung und Beschreibung der Zielgruppe sollen hier auch individuelle Bedürfnisse, Kenntnisstand sowie verfügbare Ressourcen angeführt werden.

Da durch die Plattform möglichst viele Nutzer und Nutzergruppen angesprochen werden sollen, lässt sich hier kaum eine Einschränkung vornehmen. Konkret lassen sich die Nutzer aber in drei Kategorien unterteilen:

Geowissenschaftler

Karten sind geographische Informationsträger. Aus diesem Grund stellt geowissenschaftliches Fachpersonal, das diese für akademische oder private Zwecke nutzen will, eine der Kernzielgruppen dar. Den Geowissenschaftler interessiert meist der räumliche und thematische Aspekt von Karten. Dabei sucht dieser oft nach konkreteren Informationen als die Nutzer anderer Gruppen.

Ausgehend von den Recherchemöglichkeiten (Kapitel 2.5.1) die für das Portal denkbar sind, muss für den Geowissenschaftler festgehalten werden, dass die räumliche Suche über eine Grundkarte ideal wäre, da die Nutzer der Zielgruppe großes topographisches Wissen haben und somit sehr gut über diese Grundkarte suchen können. Da ein Geowissenschaftler sehr gut mit den einzelnen Parametern von Karten vertraut ist, kann dieser in der Regel mit allen Suchaspekten sehr gut umgehen. So ist es ihm beispielsweise auch möglich, hinsichtlich des Maßstabes Einschränkungen vorzunehmen, wohingegen diese Einschätzung anderen Nutzern schwerer fällt. Prinzipiell sollten Nutzer dieser Zielgruppe die geringsten Probleme bei der Recherche haben, unabhängig davon, welche Tools zur Verfügung gestellt werden.

Fachwissenschaftler

Damit sind Wissenschaftler unterschiedlichster Fachdisziplinen gemeint, die sich kartographischer Produkte bedienen, um für ihren Fachbereich relevante Erkenntnisse zu gewinnen [TÖW-09]. Beispielsweise könnte ein historischer Abriss über die Eisenbahnentwicklung Österreichs im 18. Jahrhundert das Thema sein.

Bei Nutzern dieser Zielgruppe kann nicht vorhergesagt werden, wie viel geographisches Grundverständnis vorhanden ist. Dementsprechend kann an dieser Stelle lediglich spekuliert werden, inwieweit eine räumliche Suche über eine Grundkarte sinnvoll ist. Allerdings lässt sich anhand des obiges Beispiels bereits erkennen, dass diese Anwender oft konkrete Vorstellungen ihrer Suche haben (Raum, Zeit, Thema). Möglicherweise wird sogar nach bestimmten Karten recherchiert, sodass auch die Suche nach Autoren, Titeln oder Anderem sinnvoll ist.

Hobbynutzer

Hobbynutzer haben keinerlei akademisches oder berufliches Interesse an Karten, sondern interessieren sich für bestimmte inhaltliche oder ästhetische Sachverhalte. Bei diesen Nutzern kann zwar auch nicht direkt davon ausgegangen werden, dass umfangreiches räumliches Verständnis vorhanden ist, jedoch liegt der Schluss nahe, da sie aus eigenem Antrieb und freien Stücken nach diesen Produkten recherchieren.

Das Kartenportal der David Rumsey Collection, welches in Kapitel 2.4.7 im Detail evaluiert wurde, spricht diese Anwender besonders an, da es viele interaktive Tools für die Kartenpräsentation anbietet. Je nach individuellem Interesse liegt hier die konkrete oder freie Recherche im Vordergrund.

Zielgruppe	Hauptinteresse	Kenntnisstand	Bevorzugte Tools
Geowissenschaftler	primär räumlich sekundär thematisch	sehr gutes räumliches Verständnis	Grundkarte
Fachwissenschaftler	primär thematisch sekundär räumlich und zeitlich	sehr gute thematische Kenntnisse räumliches Verständnis nicht abschätzbar	Recherchewerkzeuge für Titel, Autor und Thematik
Hobbynutzer	räumlich, zeitlich, thematisch gleichermaßen	gutes räumliches Verständnis ggf. hohe Eigeninitiative für exporative Suche	Grundkarte

Tabelle 3: Zielgruppen (eigene Darstellung)

Durch die momentane Aufbereitung der Fachbereichsbibliothek in analoger Form finden Nutzer der dritten Gruppe weniger den Zugang zu den Karten. Dementsprechend wird in dieser Gruppe das größte Potential gesehen. Um dem Anspruch einer universitären Fachbibliothek gerecht zu werden, muss die Anwendung jedoch auch den akademisch orientierten Ansprüchen der ersten beiden Gruppen gerecht werden. Dabei besteht die Gefahr, dass die Anwendung aufgrund der Vielzahl an Tools und Funktionalitäten unübersichtlich und kompliziert zu bedienen ist. Andererseits geht möglicherweise viel Potential, speziell hinsichtlich der Suchfunktionalitäten, verloren, sollte man diese einschränken, um die Anwendung für den Nutzer einfacher zu machen. Ziel muss es also sein, ein hohes Potential zur Recherche zu ermöglichen, ohne die Autoplausibilität aufgrund zu hoher Komplexität einzuschränken (Abbildung 12).

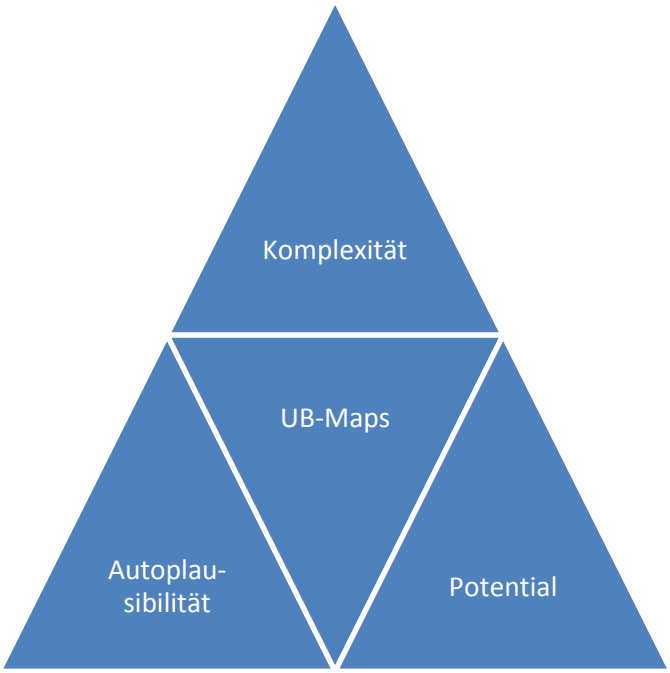

Abbildung 12: Diagramm Komplexität-Verständlichkeit-Potential (eigene Darstellung)

Diese Balance ist inhaltlich die größte Herausforderung im Zuge der Konzeptionierung. In Abschnitt 3.5 werden die aus diesen Überlegungen resultierenden Ergebnisse konkretisiert, indem die Bestandteile und Suchfunktionen aufgelistet werden, die implementiert werden sollen.

3.3 Ziele der inhaltlichen Umsetzung

Etwa 50.000 Karten, also die Hälfte des Gesamtbestandes, sollen für dieses Projekt verwendet werden. Dabei ergibt sich das Problem, dass die Auswahl der zu verwendeten Karten sehr zeitaufwändig ist, weshalb explizite Kriterien zur Auswahl nötig sind [PDA-13]:

- Urheberrechtsfreie Karten: Für das Projekt werden zunächst nur Karten verwendet, die vor dem Jahr 1960 erstellt wurden, um urheberrechtlichen Problemen aus dem Weg zu gehen.
- Vollständigkeit: Im Vordergrund stehen eigenständige Karten. Es werden jedoch auch ganze Kartenwerke digitalisiert, sofern diese vollständig zur Verfügung stehen
- Räumliche Vielfalt: Für die Digitalisierung wird ein guter Mix aus österreichischen, europäischen und außereuropäischen Karten gesucht
- Keine Atlanten: Atlaskarten sollen nur in begründeten Ausnahmefällen berücksichtigt werden

Priorität haben entsprechend Karten, die diese Kriterien bestmöglich erfüllen.

Die Aufbereitung des Webauftrittes, die Schwerpunkt dieser Arbeit ist, stellt im Gesamtprojekt lediglich einen kleinen Baustein dar. Die Projektteile sind wie folgt definiert [PDA-13]:

(1) Katalogisierung der Karten
(2) Georeferenzierung/Geotagging: Aufnahme der geographischen Koordinaten der Kartenecken zur Festlegung einer Boundingbox (Kapitel 4.2.2)

(3) Inhouse-Digitalisierung
(4) Langzeitarchivierung in PHAIDRA (Kapitel 4.3.1)
(5) Präsentation im Internet: Rechercheportal, dessen Konzeptionierung in dieser Arbeit behandelt wird.
(6) Umlagerung in säurefreie Mappen
(7) Neue Aufstellungssystematik

Ziel der Digitalisierung ist es, die Anfragen, die durchschnittlich 2 Werktage in Anspruch nehmen, effizienter abarbeiten zu können. Dazu sollen die Neustrukturierung (7) und die Katalogisierung (1) der Karten dienen. Darüber hinaus wird erwartet, dass sich die Anzahl der Suchanfragen für die analogen Karten aufgrund des Webauftritts minimiert, was zu einer Personal- und Kosteneinsparung führt. Durch die geplanten konservatorischen Schritte (6) und den geringeren Zugriff auf die Originalmedien soll das Kartenmaterial geschont werden und somit länger erhalten bleiben.

Synergien bei der Umsetzung des Projektes ergeben sich neben unterschiedlichen Abteilungen der Universitätsbibliothek auch mit dem Zentralen Informationsdienst und dem Institut für Geographie und Regionalforschung der Universität. Speziell der Fachbereich Kartographie zeigt Interesse an einer Zusammenarbeit. Dabei lassen sich eventuell Projektteile mit der Lehre verknüpfen (Quelle Projektdefinition).

3.4 Kategorisierung des Projektes

In Kapitel 2.3 wurden detaillierte Kategorisierungskriterien für die Evaluation bestehender Portale aufgestellt. Anhand dieser soll auch das zu konzeptionierende Projekt eingeordnet werden.

Hinsichtlich des Gesamtaufbaus ist das Portal klar als Online Kartensammlung einzuordnen. Alle recherchierbaren Karten werden direkt auf der Homepage als Bild abrufbar sein.

Hinsichtlich der Darstellung des Endergebnisses wird angestrebt, einen interaktiven Viewer zu entwickeln. Bei der technischen Untersuchung wird diesbezüglich geprüft, ob bestehende Lösungen verwendet werden oder ein eigener Viewer implementiert wird. In dem Zusammenhang werden mögliche Lösungen analysiert (Funktionalität, Lizenz, Kosten).

Die Recherchemöglichkeiten werden stark an die Funktionen des MapRank Search von Old Maps Online und dem Schweizer Kartenportal (Kapitel 4.3) angelehnt sein. So sollen beispielsweise die räumliche Suche über eine Grundkarte und die zeitliche Suche über eine Timeline Bestandteil der Homepage sein, da auch auf Grundlage der Zielgruppenanalyse angenommen wird, dass diese Elemente sich sehr gut für räumliche und zeitliche Recherchen eignen. Eine Schwäche der beiden genannten Portale liegt im Fehlen von thematischen Suchfunktionalitäten. Viele Nutzer, speziell die der zweiten Zielgruppe, suchen in der Regel nach Medien, die einen bestimmten Raum-, Zeit- und Sachbezug haben, wie das unter 3.2 aufgeführte Beispiel bereits verdeutlicht. Dementsprechend soll die thematische Suche ausgebaut werden. Entscheidend dabei wird sein, inwieweit lückenlose Metainformationen für die thematische Suche zur Verfügung stehen. Speziell die Frage, ob nach Autoren oder Maßstäben gesucht werden kann, steht dabei im Raum.

Ergänzt werden all diese Funktionalitäten durch eine Stichwort- bzw. Freitextsuche.

Räumliche Suche	Stichwort, Grundkarte
Zeitliche Suche	Timeline, Stichzahl
Thematische Suche - Kartenthema - Kartentitel - Autor - Maßstab	 - Stichwort, Freitext, (Auswahl(Checkbox, DropDown)) - Stichwort, Freitext - Stichwort, Freitext - DropDown

Tabelle 4: Übersicht Recherchetools (eigene Darstellung)

3.5 Ziele der Implementierung

Die Ziele hinsichtlich der Implementierung lehnen sich an die Evaluationskriterien aus Kapitel 2.4.2 an bzw. wurden aus diesen abgeleitet. Insbesondere wurden anhand der Evaluation die zu inkludierenden Elemente sowie ihre Funktionalitäten und die Umsetzung dieser festgelegt.

3.5.1 Komponenten des Frontends (GUI Elemente)

Angelehnt an die Übersicht im Evaluationsbogen, sollen folgende Komponenten im Frontend enthalten sein:

- ☐ Startseite/Intro
- ☑ Grundkarte
- ☑ Nebenkarte
- ☑ Titel
- ☑ Listenansichten
- ☑ Timeline
- ☑ Impressum
- ☑ Copyrightvermerk
- ☑ Linkleiste
- ☑ Kartenviewer
- ☑ Box „Rechercheparameter“

3.5.2 Funktionalitäten des Frontends (GUI Funktionalitäten)

Die Nutzerinteraktion spielt eine zentrale Rolle im Projekt. Entsprechend ist die Homepage, auf der der Anwender sich bewegt, nicht statisch. In diesem Abschnitt soll festgelegt werden, welche Funktionen die genannten Bestandteile unterstützen sollen. Komponenten ohne Funktionalitäten wurden nicht aufgeführt.

a) Grund- und Nebenkarte

Für die Grund- und Nebenkarte sollen die üblichen Interaktionsfunktionen wie Panning und Zooming zur Verfügung gestellt werden. Auf der Grundkarte stehen dafür allerdings zusätzlich Tools auf der Oberfläche zur Verfügung, während auf der Nebenkarte dies

lediglich über Mausrad sowie Drag realisiert werden kann. Darüber hinaus wird die Rahmenmarkierung, die die Boundingbox der aktuell selektierten Karte darstellt, automatisch aktualisiert, sobald diese Selektion modifiziert wird. Veränderungen (Ausschnitt, Berahmung der Boundingbox) werden zwischen den Karten synchronisiert.

Die Nebenkarte lässt sich zusätzlich ein- und ausblenden.

b) Listenansicht

In der Listenansicht werden die Karten, die den Suchkriterien entsprechen, aufgelistet. Die Rangfolge richtet sich dabei nach dem Grad der Übereinstimmung mit diesen Kriterien. Die Liste wird automatisch modifiziert, sobald Suchparameter geändert werden. Außerdem kann ein Objekt mittels Mouseover Events hervorgehoben werden. Ein Scrolling innerhalb der Liste ist ebenfalls zu implementieren.

c) Timeline

Die Timeline ist das Werkzeug für die zeitliche Suche. Durch die Regler kann der Zeitraum eingeschränkt werden. Der ausgewählte Zeitraum wird gesondert hervorgehoben sowie seine Grenzen durch Zahlen exakt beschrieben.

d) Linkleiste

Die Linkleiste dient dazu, zusätzliche Informationen in die Anwendung zu integrieren. Bereits in der Recherche wurden Produkte vorgestellt, die mit dieser Einbindung unterschiedlich umgehen. Manche Anwendungen verwenden eine Startseite, die es ermöglicht Links und Informationen zu platzieren. In dieser Anwendung wird sich allerdings dagegen entschieden, da die Recherchemaske im Vordergrund stehen soll. Somit wird diese direkt über die URL annavigiert. Deshalb muss man sich Gedanken machen, wie zusätzliche Informationen platzsparend integriert werden können. Eine einfache Linkleiste ist in der Regel sehr klein und kann nur begrenzt Links aufnehmen. Aus diesem Grund wird sich hier für eine erweiterbare Linkleiste entschieden, die durch ein Mouseover Event aufgeklappt wird.

e) Kartenviewer

Dem Kartenviewer wird im Kapitel 4.4.3 ein gesonderter Platz gewidmet, bei dem speziell auf die technischen Aspekte eingegangen wird. An dieser Stelle sollen lediglich die Anforderungen an den Viewer definiert werden. Im einfachsten Fall könnte das Rasterbild in eine Homepage eingebunden werden. Allerdings wird angestrebt, einen Viewer mit einfachen Navigationswerkzeugen (Zooming, Panning) bereitzustellen. Viele Informationen in den Altkarten sind erst im Detail zu erkennen. Da ein Bildschirm hinsichtlich seiner Größe und Auflösung limitiert ist (Kapitel 4.1.1), können Detailinformationen lediglich nach einer Skalierung entnommen werden. Inwieweit im Viewer in der Ergebnisliste gesprungen werden kann oder andere Funktionalitäten integriert werden sollen, bleibt an dieser Stelle offen. Die aufgeführten Funktionen sollen hier als das *must have* verstanden werden.

Folgende Übersicht fasst die Bestandteile und ihre jeweiligen Funktionalitäten noch einmal zusammen.

Komponente	Funktion	Umsetzung
Grundkarte	Zoom	Mausrad, Zoomleiste, Zoombox
	Panning	Maus, Navigationskreuz
	Anpassung des Ergebnisrahmens	automatisiert
	Synchronisation mit Grundkarte	automatisiert
Nebenkarte	Zoom	Mausrad
	Panning	Maus
	Anpassung des Ergebnisrahmens	automatisiert
	Synchronisation mit Grundkarte	automatisiert
	Ein/-Ausblenden	Buttonevent
Titel	keine Funktionalität	
Listenansicht	Highlighting	Mouseover Event
	Link zu Kartenviewer	Mouse Event
	Scrolling	Mausrad
Timeline	Verschieben der Zeitpunktregler	Mouse Event
Impressum	Keine Funktionalität	
Copyright	Keine Funktionalität	
Linkleiste	extendable	Mouseover Event oder Mouse Event
	Link zu anderen Seiten	Mouse Event
Box Rechercheparameter	Formularoptionen (Checkbox, Dropdown, Eingabefeld)	Mouse Event
Kartenviewer	Zoom	Mausrad, Zoomleiste
	Panning	Maus

Tabelle 5: Übersicht Komponenten und Funktionen (eigene Darstellung)

3.5.3 Backend

Als Backend bezeichnet man den Teil eines Programmes oder eines zusammenhängenden Systems von Programmen, das der Anwender weniger sieht mit ihm interagieren kann [FIS-08]. Genau sind damit jene Abläufe im System gemeint, die die Nutzereingaben verarbeiten.

In unserem Fall beinhaltet das Backend folgende Abläufe:

- Update der Metadaten aus dem Langzeitarchivierungssystem PHAIDRA
- Speichern der Metadaten in einer internen Datenbank
- Auslesen der Metadaten durch die Applikation
- Verarbeitung der Suchanfragen des Nuzers
- Ranking der Karten
- Abfrage der Rastergrafik aus PHAIDRA

Erarbeitet wird das Backend von Programmierern in Kommunikation mit der Projektleitung und den an dem Projekt beteiligten Einrichtungen. In Kapitel 4 werden die Architektur und der Aufbau der Applikation und Vorschläge, mit welchen Mitteln diese zu implementieren sind, genauer beschrieben. Hier soll lediglich erwähnt werden, welche Anforderungen an diese Programmierung gestellt werden.

Verständlichkeit

Dieser Aspekt betrifft sowohl die Architektur als auch den Programmquellcode selbst. Der Entwickler einer Software weiß im Idealfall genau, welchen Zweck jeder Teil seines Quelltextes erfüllt und wie dieser manipuliert werden muss, um bestimmte Effekte zu erzielen. Das bedeutet er ist der Experte für dieses Programm. Optimaler Weise sollte es jedoch anderen Softwareexperten möglich sein, seine Arbeit mit möglichst wenig Einarbeitung nachvollziehen zu können, um selber ähnliche zielorientierte Veränderungen vornehmen zu können.

Bei abgegrenzten Projekten wie UB-Maps ist dieser Aspekt besonders wichtig, da nach der Fertigstellung im Zweifel nicht mehr auf den Entwickler zurückgegriffen werden kann, wenn Veränderungen gemacht oder Erweiterungen erarbeitet werden sollen. Das vorläufige Ziel von UB-Maps hinsichtlich der Publikation im Internet liegt bei der Erstellung der Suchfunktion. Im Zuge von Folgeprojekten können allerdings weitere Funktionalitäten implementiert werden, die beispielsweise zum Vergleichen von Karten des gleichen Gebietes aber unterschiedlicher Zeitpunkte dienen. Dazu müssen Aufbau und Detailimplementierung der Anwendung jedoch so gestaltet sein, dass andere Entwickler dies möglichst problemlos verstehen können.

Erweiterbarkeit

Wie bereits das letzte Beispiel zeigte, mündet der Aspekt der Verständlichkeit schließlich in dem der Erweiterbarkeit [BUS-08]. Denn selbst wenn der Quelltext leicht nachvollzogen und interpretiert werden kann, bringt dies nichts, wenn sich bei dieser Analyse ergibt, dass es Aufbau oder Umsetzung nicht erlauben, die Funktionen des Programmes zu modifizieren oder zu erweitern. Beeinflusst wird dies besonders durch zwei Aspekte:

Bei großen Projekten eignet es sich, diese *modular* aufzubauen. Natürlich ist es meist möglich, große Teile des Programmcodes in einen Teilbaustein des Programmes zu schreiben, jedoch gilt dies heutzutage als unmodern und antiquiert. Unter dem Motto „*divide and conquer*“ (zu deutsch „*teile und herrsche*“) hat sich in der jüngeren Geschichte die objektorientierte Programmierung auf vielen Gebieten durchgesetzt. Kerngedanke ist es, ein Gesamtprogramm in möglichst viele kleine Module zu zerlegen. Wird die Anforderung an das Programm geändert, muss ggf. lediglich ein kleiner Teil ausgetauscht werden, ohne signifikante Veränderungen in den Anderen vorzunehmen. Dafür ist es jedoch nötig, dass diese Module so programmiert sind, dass sie weitgehend unabhängig voneinander funktionieren und lediglich über schmale Schnittstellen miteinander kommunizieren. Ein Beispiel wäre eine Applikation, die Flächeninhalte aus Polygonen ermittelt und diese später hinsichtlich ihrer Größe ordnet. Das Programm besteht also aus zwei Teilen: dem Berechnen des Flächeninhaltes und dem Erstellen einer Reihenfolge. Irgendwann wird es nötig, die Flächeninhaltsformel zu ändern, da beispielsweise bei der ursprünglichen Berechnung nur konvexe Polygone berücksichtigt wurden, sich jedoch später herausstellte, dass auch konkave

verarbeitet werden sollen. Die Berechnung kann an dieser Stelle verändert werden, ohne dass dies das Ranking der Polygone tangiert.

Darüber hinaus ist die Erweiterbarkeit natürlich davon abhängig, inwieweit bei Datenaufnahme oder Datenübergabe *Einschränkungen* vorgenommen wurden. Informationen, die nicht erfasst wurden, können auch nicht verarbeitet werden. Dieser Aspekt wird speziell hinsichtlich der Suchkriterien von Relevanz. Momentan ist angestrebt, nach geographischer Lage, Zeit und Thematik explizit suchen zu können. Entsprechend werden dazu alle nötigen Informationen bei der Datenaufnahme und Digitalisierung erfasst. Wird später jedoch gewünscht, die Recherchefunktionen durch Autoren- oder Maßstabssuche zu ergänzen, muss sowohl eine Änderung des Programmcodes, als auch ein Zugriff auf die entsprechenden Informationen in der Datenbank vorgenommen werden. Wurden diese nicht erfasst, ist die Funktion nicht möglich. Kurz formuliert könnte es ein Fehler sein, hinsichtlich der erfassten Metainformationen zu den Karten an dieser Stelle Einschränkungen vorzunehmen, auch wenn momentan nur ein geringer Teil dieser für die Applikation verwendet wird. Ein Beispiel, welches auch für dieses Projekt von Relevanz sein könnte, betrifft die Georeferenzierung. Wie in 4.2.2 erwähnt, werden die Daten lediglich geogetagged, was für die momentane Anwendung ausreichend ist. Später könnte es möglicherweise erforderlich sein, die Karten geometrisch zu entzerren, wofür Transformationsparameter (also eine Georeferenzierung) nötig wären. Ähnlich verhält es sich beim Export der Daten. Daten, die nicht aus PHAIDRA in die programminterne Datenbank abgerufen werden, können nicht verwendet werden. Allerdings handelt es sich dabei einfach formuliert lediglich um ein kopieren. Diese Kopierfunktion im Nachgang zu erweitern, ist sicher weniger ressourcen- und zeitintensiv als bei der Aufnahme.

<u>Performance</u>

Performance beschreibt die Geschwindigkeit unserer Anwendung [SCH-07]. Seitdem die Zeit, in der Daten über das Internet übertragen werden drastisch minimiert wurde, verweilt ein Nutzer oft nur kurz auf einer Homepage, wenn diese nicht innerhalb weniger Sekunden auf seine Eingabe reagiert und das gewünschte Ergebnis liefert. Davon ausgehend muss die Applikation möglichst schnell Suchergebnisse liefern. Aufgrund einer Menge von etwa 30.000 zu verarbeitenden Karten, könnte das Ranking bei ungünstiger Implementierung lange dauern. Aus diesem Grund müssen sich bereits bei der technischen Konzeptionierung über diesen Aspekt Gedanken gemacht werden. Leider ist es durch die Erstellung von Prototypen nur bedingt möglich, Performancetests durchzuführen, solange kein signifikanter Anteil der Daten digital zur Verfügung steht und somit im Test verwendet werden kann. Entscheidend für die Performance ist neben der Datenmenge (die in unserem Fall fix ist) die Art der Implementierung [SCH-07]. Hierbei stehen insbesondere die Fragen: Welche Datenbanktechnologie soll verwendet werden? Welche Programmiersprachen sollen verwendet werden? Welche fertigen Softwarebausteine sollen Verwendet werden? Die in Kapitel 4 zu untersuchenden Elemente werden dementsprechend auch hinsichtlich der zu erwartenden Performance geprüft.

3.6 Umsetzbarkeit

Die formulierten Ziele in diesem Kapitel sind als „Wunsch“ zu betrachten. Zwar wurden diese bereits unter dem Aspekt der Umsetzbarkeit formuliert, jedoch kann momentan nicht immer

abgeschätzt werden, inwieweit diese Ziele später realisiert werden können. Die Umsetzbarkeit ist im Wesentlichen von den technischen Rahmenbedingungen und jenen des Projektes Abhängig.

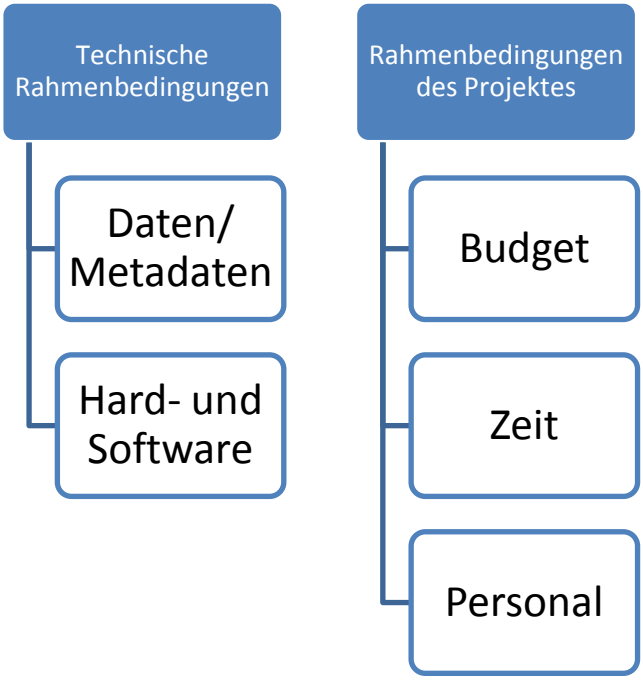

Abbildung 13: Rahmenbedingungen (eigene Darstellung)

Dabei gehen diese Bedingungen jedoch ineinander über. Viele Aspekte sind von der Budgetplanung abhängig. Steht mehr Geld für die Umsetzung zur Verfügung, so kann beispielsweise mehr Personal eingestellt und dadurch die Implementierungsdauer verkürzt werden. Andererseits kann sich herausstellen, dass gewisse frei verfügbare Softwareprodukte zwar die Anforderungen erfüllen, jedoch wesentlich weniger Möglichkeiten oder Komfort bieten. Im Endeffekt muss in dieser Arbeit ein Konzept erstellt werden, durch das sich unter den Rahmenbedingungen des Projektes technische Mittel finden lassen, um die „*must have*“ Anforderungen zu erfüllen. Dabei wird Kostenminimierung wohl ein Leitziel der Umsetzung sein.

4 Technische Umsetzung

Mit der Fixierung der Projektziele wurde die Frage „Was möchte ich umsetzen?“ zunächst hinreichend beantwortet. Dem Workflow in Kapitel 1.3 folgend, muss anschließend eine technische Untersuchung die Frage „Wie kann ich etwas umsetzen?“ klären.

Neben der Recherche stellt dieses Kapitel den inhaltlichen Kern der Arbeit und damit des Konzeptes dar. Dabei geht es zunächst darum, generelle Aspekte, so wie die für das Projekt geltenden technischen Ausgangsmodalitäten, auszumachen. Auf dieser Grundlage werden Alternativen zur Umsetzung analysiert und bewertet sowie ein technisches Gesamtkonzept entworfen, dessen einzelne Bestandteile im Detail betrachtet werden. Ziel ist es, diesen Workflow so detailliert wie möglich zu beschreiben, sodass zu großen Teilen lediglich eine Implementierung des aufgezeigten Algorithmus nötig ist, um eine funktionsfähige Applikation zu erstellen.

4.1 Allgemeines zur Geokommunikation

„Die Geokommunikation befasst sich mit der Entwicklung und Anwendung von Methoden zur computergestützen Lösung von Aufgaben sowie deren Ergebnisvisualisierung.“ [RIE-10]

Diese Definition fasst bereits die Kernaspekte der modernen Kartographie zusammen:

- Kommunikation: Informationsübertragung zum Nutzer
- Methodik: Algorithmen und Paradigmen
- Computer/Technik: Bearbeitungs- und Übertragungsmedien
- Visualisierung: Gestaltung/Semiotik

Vereinfacht kann dies als folgende Frage formuliert werden: „*Was* kann ich *Wie* und mit welchen *Mitteln darstellen*?“ Die Aspekte stehen jedoch in Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zu einander. In diesem Kapitel spielt speziell die Technologie eine Rolle. Diese hat sich wie einleitend erwähnt, in den letzten Jahrzehnten stark entwickelt. Die modernste Form der Massenverbreitung von Informationen ist das Internet. Aus diesem Grund soll dieses Medium im angestrebten Projekt verwendet werden. Allerdings ist der Aufbau einer komplexen Webanwendung nicht einfach und birgt viele Hürden und Schwierigkeiten. So müssen technische Rahmenbedingungen wie Datentransfer- und Rechenleistung berücksichtigt werden, um eine gute Usability zu gewährleisten. Performance wurde im vergangenen Kapitel als eines der Qualitätsmerkmale definiert. Trotz Breitbandverbindungen und immer schnelleren Rechnern muss bei einem Datenaufkommen wie dem von UB-Maps immer auch ein Auge darauf gerichtet bleiben, wie performant die Applikation ist.

4.1.1 Informationsfluss analog vs. digital

Der Übergang von der analogen zur digitalen Kartographie ging auch mit einer Modifikation oder Erweiterung bisher fest geglaubter Methoden, Paradigmen und Übertragungsmedien einher. Dieser Veränderungsprozess ist noch nicht abgeschlossen, da die digitale Kartographie

im Vergleich zur analogen noch weniger Zeit hatte, sich zu entwickeln. Charakterisieren lässt sich diese Entwicklung an drei Kernaspekten:

Übertragungsmedium

Der Wechsel von einer Papierkarte zur Bildschirmanwendung stellt wohl den offensichtlichsten Wandel in der Geokommunikation dar [STE-00]. Dabei hat eine Anwendung am Bildschirm den Vorteil, leichter publiziert werden zu können als analoge Karten. Darüber hinaus können etwaige Fehler in der Regel leichter und ohne große Kosten behoben werden. Ändert man beispielsweise eine Signatur, ist diese sofort nach dem Upload der modifizierten Daten weltweit sichtbar, während gedruckte Karten nicht auf diese Veränderung reagieren. Neben den unbestreitbaren Vorteilen dieses Wandels lassen sich auch Nachteile am Übergang zu digitalen Medien ausmachen. So sind Papierkarten deutlich besser für die Feldarbeit und das Bewegen im Gelände geeignet, was eigentlich der Ursprung der Kartographie war. Wie oben beschrieben, ist der Entwicklungsprozess jedoch noch nicht abgeschlossen. Inzwischen ist es zunehmend möglich, auch digitale Produkte zu transportieren (Smartphones, Tablets), sodass auch dieser Nachteil über kurz oder lang egalisiert werden wird.

Methodik (Informationsfluss)

Herkömmliche methodische Ansätze zur Kommunikation wurden mit dem Einsatz neuer Technologien gravierend erweitert. Während der Informationsfluss in der traditionellen Kartographie eher statisch und linear ist, ermöglichen moderne Medien einen interaktiven oder iterativen Prozess [SCH-11b]. Abbildung 14 und 15 veranschaulichen die unterschiedlichen Paradigmen.

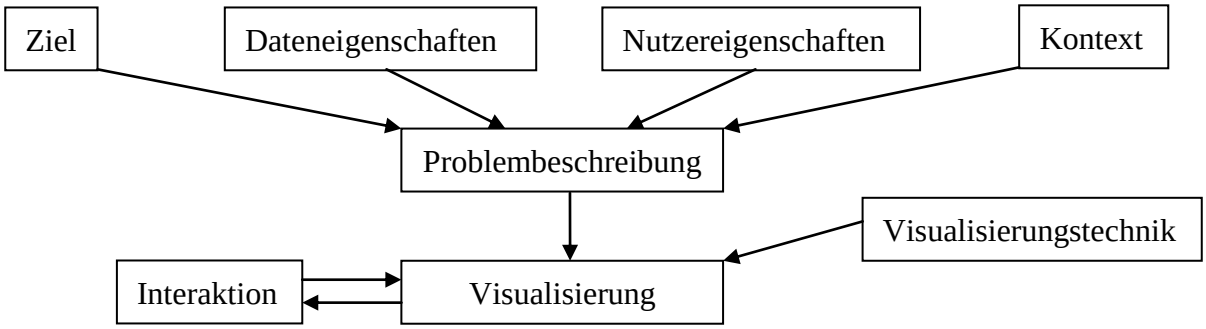

Abbildung 14: Informationsfluss in der traditionellen Kartographie (nach [SCH-11b])

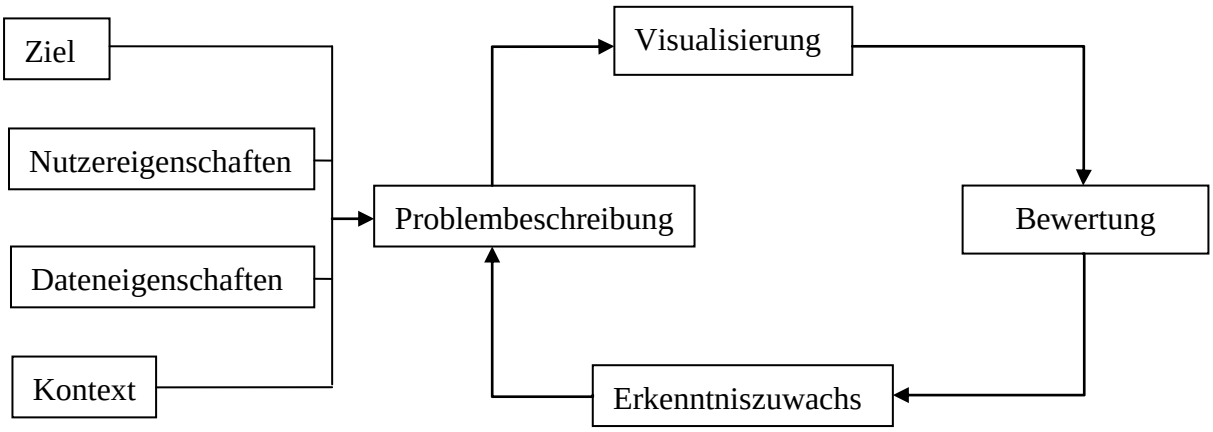

Abbildung 15: Informationsfluss in der modernen Kartographie (nach [SCH-11b])

Der Grund dafür ist im Übertragungsmedium zu suchen. Statische Karten geben auch nur statische Informationen. Moderne Kartenportale wie Google Maps veranschaulichen den iterativen Ansatz: Dem Nutzer wird zunächst ein Ergebnis geliefert, welches er analysiert und für sich Informationen entnimmt. Anschließend kann der Nutzer auf Basis dieser Informationen die Karte modifizieren (z.B. den Maßstab ändern).

Genau dieser Ansatz soll auch im Rechercheportal von UB-Maps verfolgt werden: Der Nutzer legt Suchkriterien fest. Anschließend wird ihm ein Ergebnis geliefert, sodass er die Kriterien nach seinem neuen Wissensstand modifizieren kann.

Technologie

Basis der methodischen und übertragungstechnischen Veränderungen ist die zur Verfügung stehende Technik zur Umsetzung. In der Vergangenheit standen der Kartographie Druckmaschinen, Gravurwerkzeuge und andere Reproduktionsgeräte zur Verfügung. Heute ist die Technik vielfältiger. Dies betrifft sowohl die Erstellung der Produkte als auch ihre Publikation. Zur Herstellung stehen je nach Art des Produktes verschiedene Grafikprogramme, GIS-Software oder Programmierumgebungen zur Verfügung. Publizieren lassen sich die Produkte nach wie vor über den analogen Weg (Drucker/Plotter) als auch über Computer/Bildschirm (Desktop PC, Notebook, Tablet, Smartphone) oder das Internet. Deutlich wird dabei die Koppelung zwischen Technologie und Übertragungsmedium.

	Analog	**Digital**
Übertragungsmedium	Papierkarte	Bildschirm
Methodik/Informationsfluss	linear, statisch	iterativ, dynamisch
Technologie - **Herstellung** - **Publikation**	 Gravurwerkzeuge Druck- und Reproduktionsgeräte	 Grafik- und GIS-Software, Programmierung Computer (Desktop, Notebook, Tablet, Smartphone), Internet

Tabelle 6: Überblick analog vs. digital (eigene Darstellung)

Tabelle 6 gibt noch einmal einen Überblick über die Unterschiede zwischen analoger und digitaler Kartographie. Zusätzlich zu diesen allgemeinen Ausführungen wird der Unterschied zwischen Papier und Bildschirm als Übertragungsmedium noch einmal genauer charakterisiert, da während der Digitalisierung genau dieser Übergang vollzogen wird. Speziell die Größe der Wiedergabefläche und die Auflösung soll dabei verglichen werden.

a) Auflösung

- Auflösung Druck: ca. 300dpi
- Relative Auflösung Bildschirm: 90ppi bis 160ppi [RIE-10]
- Auflösung gescannter Karten: 600dpi

Vergleicht man die Zahlen, wird bereits deutlich, dass gedruckte Produkte deutlich höhere Standardauflösungen haben als ein handelsüblicher Bildschirm überhaupt leisten kann. In Kapitel 4.2.1 wird beschrieben, dass die Altkarten mit einer Auflösung von 600dpi gescannt

werden. Daraus wird deutlich, dass die Medien in einer viel höheren Auflösung vorliegen als der Bildschirm anzeigen kann. Dies bezieht sich allerdings nur auf eine Vergrößerung von 100%. Soll in den Karten gezoomt werden, bleibt die Bildschärfe auch bei hohen Vergrößerungen konstant, da die Originaldaten in entsprechend hoher Auflösung aufgenommen wurden.

Zu berücksichtigen ist jedoch, dass bei einer Karte die in 100% Auflösung am Bildschirm angezeigt wird, beispielsweise kleinere Schriftgrößen nicht erkennbar sind, die im Original gelesen werden können [LEC-06]. Aufgrund der geplanten Zoomfunktion hat dieser Aspekt kaum Auswirkungen für unser Projekt. Sollte allerdings dem Nutzer eine Vorschau oder Auswahl verschiedener Karten vorgestellt werden, ist zu überlegen, dafür eine niedriger aufgelöste Version des Originals zu präsentieren, da die hohe Auflösung ohnehin nicht übermittelt werden kann. Das Übermitteln der Vorschaukarte in niedriger Auflösung verursacht signifikant weniger Datentransfer.

b) Größe der Wiedergabefläche

Sofern Produkte nicht auf Leinwände projiziert werden, ist die Fläche analoger Karten deutlich größer, als die der Bildschirme [GEI-09]. Die Fachbereichsbibliothek hat oft Karten im Format DIN A1, A0 oder sogar größer. Bei Displays differiert die Anzeigefläche stark:

- 17 bis 26 Zoll bei Bildschirmen für Desktop PCs
- 11 bis 17 Zoll bei Notbooks
- 7 bis 10 Zolls bei Tablets
- bis zu weniger als 6 Zoll bei Smartphones.

Aus diesen Unterschieden resultiert, dass am Display nur ein sehr kleiner Teil der Karte zu sehen ist, wenn diese bei 100% angezeigt wird [LEC-06]. Verwendet man eine höhere Zoomstufe, um auch am Bildschirm ähnliche Auflösungen wie im gedruckten Produkt zu simulieren, wird der Kartenausschnitt noch kleiner.

Fasst man diese technischen Aspekte von Papier- und Bildschirmkarten zusammen, kann man festhalten, dass gedruckte Medien deutlich besser für die Gesamtbetrachtung einer Karte geeignet sind [PET-03].

4.1.2 Exkurs: Internetkommunikation

Um den in Kapitel 4.4 vorgestellten Informations- und Kommunikationsfluss zu verstehen, ist es nötig, sich mit einigen grundlegenden Begriffen auseinanderzusetzen, die im Kontext mit dem Internet stehen [RIE-10].

„Das Internet ist das größte weltweit zusammenhängende Computernetzwerk, welches aus einer unüberschaubaren Vielzahl hierarchisch aufgeteilter Teilnetze, also einem Netzwerk von Netzwerken, besteht.“ [RIE-10]

Damit diese Netzwerke verständlich miteinander kommunizieren können, wurden Richtlinien und Standards für diesen Informationsaustausch festgelegt [MAR-11]. Dieser Austausch funktioniert über Protokolle wie *HTTP*, *TCP*, oder *IP*. *TCP* (Transmission Control Protocol) und IP (Internet Protocol) dienen dem Austausch von Daten. Da *TCP/IP* für diese Arbeit nicht weiter relevant ist, soll darauf nicht weiter eingegangen werden.

Interessanter ist das Protokoll *HTTP*, das die Anfragen im Internet weiterleitet. Mit Hilfe einer solchen Anfrage (http Request) soll die Suche vom Nutzer an die Anwendung übermittelt werden (Kapitel 4.3).

Praktisch wird die Anfrage vom Browser durch eine *URL* (Uniform Resource Locator) definiert. URLs sind Adresshinweise, das bedeutet, sie beschreiben den Ort bestimmter Ressourcen im Internet und dienen dem Browser dazu, diese anzusprechen. URLs haben folgende Bestandteile (nach [RIE-10]):

- Protokoll
- Host
- Dateiname

Mit Hilfe dieser Komponenten ist es möglich, eine Ressource im Internet anzusprechen. Allerdings kann eine URL [MAR-11] neben diesen drei obligatorischen Teilen erweitert werden. Dies dient nicht etwa dazu, um eine andere Ressource zu definieren, sondern ermöglicht es, für die angesprochene Ressource weitere Informationen zu übermitteln, beispielsweise Parameter an ein auszuführendes Programm auf dem Server zu übergeben. In Kapitel 4.3 wird die Bedeutung dieses Aspektes für unsere Anwendung deutlich.

Für den Anwender sind diese technischen Aspekte wenig relevant, da der Browser (Kapitel 4.3.4) die nötige Kommunikation übernimmt und dem Nutzer minimal notwendige Eingaben abverlangt.

4.1.3 Probleme der Internetkartographie

Wie die meisten Techniken weist die Internetkartographie neben ihren unbestreitbaren Vorteilen auch Nachteile bzw. Schwierigkeiten auf. Die Beschreibung dieser soll hier als Hinweis für die Implementierung dienen. Ziel ist es nicht, in diesem Kapitel explizit anzuführen, wie diese Probleme gelöst werden können. Die Ausführungen sollen lediglich darauf aufmerksam machen, dass Schwierigkeiten entstehen können, die spätestens bei der Programmierung behandelt werden müssen.

<u>Datenmenge – Performance/Speicherbedarf</u>

Dass beim Digitalisieren und Speichern in Rasterform große Datenmengen entstehen können, wurde bereits erwähnt. Kapitel 4.3.1 benennt die Größenordnung einer solchen Bilddatei genauer. Speicherplatz auf einem Datenserver steht ausreichend zur Verfügung. Somit sind dahingehend lediglich Rechen- und Datentransfergeschwindigkeit zu berücksichtigen. Performance wurde in Kapitel 3 als eines der wichtigsten Ziele der technischen Umsetzung festgesetzt. Die Laufzeit einer Applikation ist davon abhängig, wie viel Datenübertragung über das Netzwerk stattfindet und wie viel Rechenaufwand in der Anwendung selbst entsteht [WOL-04]. Unnötige Transferwege sollten somit vermieden und die Analysen effizient durchgeführt werden [LOE-12]. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Übertragungszeit die größten Auswirkungen auf die Performance hat.

Inwieweit sich dieses Problem auswirkt, kann leider vorher nur schwer abgeschätzt werden. Selbst wenn ein Prototyp implementiert ist, der Tests mit einigen Testdatensätzen durchführt, fällt die Abschätzung, wie sich das Programm bei 30.000 Datensätzen verhält, schwer. Als Ansatz für das Handling dieser Probleme sei an der Stelle gesagt, dass möglichst geeignete

Programmiersprachen und Frameworks bzw. Softwareprodukte, die auf bestmögliche Performance abzielen, gewählt werden sollten. Auch die Frage ob Daten möglicherweise in der Applikation selbst gespeichert werden, um Traffic zum Server zu minimieren steht dabei im Raum.

Wartung

Auch die Wartbarkeit ist in Kapitel 3 beschrieben worden. Digitale Produkte haben den Vorteil, auf Veränderungen reagieren zu können. Dies bedeutet jedoch ggf. Arbeit. Ziel ist es, die Applikation so zu implementieren, dass kein Programmierer vorgehalten werden muss, der sich mit Problemen oder Erweiterungen beschäftigt, sondern diese durch das Bibliothekspersonal selbst vorgenommen werden können. Die Implementierung muss also fehlerfrei sein und möglichst selber auf einfache oder mittelschwere Veränderungen reagieren können. Wichtig ist in dem Zusammenhang auch die Dokumentation.

Kosten [TWA-04]

a) Anschaffungskosten

Ggf. muss für ein Projekt die nötige Infrastruktur angeschafft werden. Das betrifft sowohl Hard- als auch Software, also den Einkauf bestimmter Geräte (Computer, Plotter usw.) oder fachspezifischer Programme. Vorteil bei UB-Maps ist die Verknüpfung mit der Universität, sodass auf solche Ressourcen meist kostenfrei zugegriffen werden kann.

b) Lizenzkosten

Lizenzgebühren fallen besonders bei Software an. Aber auch hier besteht meist die Möglichkeit, die Mittel der Universität zu verwenden.

c) Laufende Kosten

Das Erstellen von konsistenten Internetanwendungen hat einen leicht zu unterschätzenden Programmieraufwand, der in das Projektbudget eingeplant werden muss. Dabei bestehen in der Regel die zwei Möglichkeiten, sich fertige Softwareprodukte zu kaufen oder diese selbst zu erstellen. Ersteres kann auch zu den Anschaffungskosten gezählt werden.

Dazu kommen allerdings Kosten für den laufenden Betrieb. Im Bereich Webmapping sind das beispielsweise Serverplatzkosten oder Wartungskosten. Sollten die Programme eingekauft werden, können dadurch neben den einmaligen Kosten ebenfalls laufende Kosten entstehen (Kapitel 4.3).

Standardisierung

Beim Erstellen einer analogen Karte kann ein Redakteur streng genommen machen was er will. Es ist zwar eher unwahrscheinlich, ein Produkt am Markt zu etablieren, das mit allen gängigen Regeln (z.B. Standards für Farbgebung oder Semiotik) bricht, aber rein technisch kein Problem.

Sobald man sich in die digitale Kartographie, speziell das Web, begibt, sieht dieser Sachverhalt jedoch anders aus. Um die Kommunikation zu optimieren, wurden Normen eingeführt [OGC-13]. Hält man sich nicht an solche Vorgaben hinsichtlich Kommunikationsinfrastruktur oder Implementierung, ist die Wahrscheinlichkeit groß, dass

die gewünschte Anwendung nicht oder nur eingeschränkt funktioniert. Zusätzlich zu diesen Standards, die eine Art *must have* darstellen, gibt es jene, deren Einhaltung die Qualität, Usability, Effizienz oder einfach das Erscheinungsbild verbessern.

Generalisierung

Generalisierung ist ein uraltes Thema der Kartographie, dessen Bedeutung durch digitale Produkte wie Google Maps aufgefrischt wurde. Die Generalisierung sei hier lediglich der Vollständigkeit halber erwähnt. Da es bei UB-Maps darum geht, historisches Kartenmaterial in seiner originalen Form zu veranschaulichen, tangiert die Generalisierung das Kartenportal nur peripher.

4.2 Technische Ausgangslage

Um die Applikation selbst zu konzeptionieren, werden in diesem Kapitel die zur Verfügung stehenden technischen Elemente kurz beschrieben. Dabei ist wichtig in welcher Form Karten aufgenommen wurden, dass diese über entsprechende Schnittstellen angesprochen werden müssen und gegebenenfalls Modifizierungen zum einfacheren Handling nötig sind. Noch bedeutender sind die aufgenommenen Metadaten, die die Ausgangsbasis aller Recherchetools und die Georeferenzierung die Ausgangsbasis der räumlichen Suche bilden. Zusätzlich werden andere Aspekte beschrieben, die zu berücksichtigen sind.

4.2.1 Digitalisierte Karten

Die Karten selbst sind die Kernobjekte von UB-Maps. Im Zuge der Konzeptionierung des Onlineporals besitzen die Metadaten allerdings größere Bedeutung. Obwohl der Scanvorgang nur peripher mit dieser Masterarbeit in Verbindung steht, ist es sinnvoll, diesen zu beschreiben, um ein Verständnis über die zu visualisierenden Objekte zu erhalten. Diese Beschreibung wird jedoch kurz gehalten und konzentriert sich hauptsächlich auf die technischen Hardfact.

Das Gerät zur Digitalisierung ist der zeta OS 10000 Scanner der Firma Zeutschel. Technische Details [ZEU-13]:

- Format: 871 x 1220 mm (>DIN A0)
- Auflösung: 400 dpi (maximal 600 dpi), 21.000 x 14.800 Pixel
- Geschwindigkeit: 40s bei 400 dpi Auflösung
- Ausgabeformate: alle Standard-Bildformate, wie z. B. TIFF unkomprimiert, TIFF G4, JPEG, Multipage TIFF, PDF, BMP, PCX

Parameter der Aufnahme für UB-Maps:

- Auflösung: 600dpi
- Farbtiefe 64bit (RGB)
- Dateiformat (Aufnahme): TIFF
- Dateiformat (Endspeicherung): TIFF und PDF

Ein Problem bei der Aufnahme bzw. der Speicherung [KRE-11] und späteren Verwendung ist die Dateigröße. Unter den genannten Aufnahmeparametern ergeben sich für Dokumente im

A0 Format Dateigrößen von mehr als einem Gigabyte je Objekt. Aus diesem Grund gehen die Überlegungen während der bis 31.12.2013 laufenden Testphase des Projektes dahin, die Bilder mehrfach abzuspeichern. Zur Langzeitarchivierung in PHAIDRA soll die Datei in Originalgröße im TIFF-Format erhalten bleiben. Zur Anzeige am Bildschirm ist dies jedoch nicht nötig und nicht praktikabel. Standardbildschirme haben eine Auflösung von 90 bis 160 ppi, weswegen die Anzeige in 600dpi ein Overkill wäre, der lediglich beim Zoomen einen Effekt erzielt. Die Ladezeiten von Dateien dieser Größenordnung befinden sich jedoch weit entfernt von angestrebten oder vertretbaren Werten. Aus diesem Grund sollen alle Dateien zusätzlich in einer verkleinerten Form im Format TIFF oder JPEG zur Verfügung stehen. Für die Downloadoptionen werden zusätzlich PDFs bereitgestellt.

Innerhalb der Digitalisierungsgruppe entstand eine Diskussion darüber, ob die gescannten Vorlagen nachbearbeitet bzw. ausgebessert werden sollen. Schließlich wurde sich jedoch dagegen entschieden, da es das Ziel ist, das historische Kartenmaterial inklusive Unsauberkeiten oder anderen Fehlern zu publizieren. Die Treue zum Original besitzt oberste Priorität.

Als Software für die Digitalisierung wurde das zum Großformatscanner mitgelieferte Programm OmniScann 11 verwendet.

4.2.2 Georeferenzierung

Um die Medien auf einer Grundkarte visualisieren zu können ist es zwingend nötig, ihnen einen geographischen Raumbezug [GEI-09] zuzuweisen.

Unter Georeferenzierung versteht man das Anpassen einer digitalen Karte oder Fotographie an das zu Grunde liegende Vermessungsnetz. Dadurch kann jedem Bildpunkt eine exakte Koordinate der realen Welt zugewiesen werden [KRE-05]. Dabei werden die Parameter bestimmt, die nötig sind, um die Bilder im übergeordneten Referenzsystem auszuweisen. Vorteil der Georeferenzierung ist, dass das Bild nicht nur verortet, sondern auch entzerrt werden kann. Jeder Punkt der Karte stimmt nach der Entzerrung mit dem entsprechenden geographischen Punkt überein.

In unserem Fall ist eine umfangreiche Georeferenzierung inklusive der Festlegung der Verzerrungsparameter weder notwendig noch erwünscht. Ziel des Projektes ist es, die vorhandenen Karten mit ihren unveränderten Originalinformationen online darzustellen, wodurch eine Entzerrung ausgeschlossen wird. Ungenauigkeiten der zu Grunde liegenden Projektion oder andere Gründe für geometrische Unexaktheiten in der Karte sollen unbedingt erhalten bleiben, da es an dieser Stelle darum geht, das historische Kartenmaterial nicht zu verändern. Deshalb wird der Begriff Georeferenzierung in diesem Fall durch den Begriff Geotagging ersetzt.

Geotagging bezeichnet die Herstellung eines Raumbezuges zwischen Fotographie und realer Welt über einzelne Koordinaten oder Polygonzüge. Der Unterschied zur Georeferenzierung liegt darin, dass nicht jedem Punkt die exakte Erdkoordinate zugewiesen werden kann, sondern lediglich den erfassten (getaggten). Getaggte Bilder eignen sich nur mäßig dazu, vollständig entzerrt zu werden.

Konkret ist es Ziel des Geotaggings, eine Boundingbox für das Bild zu erstellen. Eine Boundingbox bezeichnet im zweidimensionalen Raum das kleinste mögliche Rechteck, das ein Objekt oder eine Gruppe von Objekten einschließt.

Zu diesem Zweck ist es nötig, Informationen über Eck- oder Randkoordinaten des Bildes zu gewinnen und zu speichern. In dem Zusammenhang sollen die einleitenden Forschungsfragen um zwei weitere Aspekte erweitert werden:

(1) Welche Informationen sind notwendig, um eine Boundingbox für unser Projekt zu definieren?
(2) Wie können diese Informationen gespeichert werden?

Zunächst ist also zu klären, wie die Boundingbox aufgebaut ist. Dafür gibt es grundsätzlich zwei Varianten:

Achsenparalleles Rechteck

Das achsenparallele Rechteck (Abbildung 16) zeichnet sich dadurch aus, dass seine Seiten parallel zum Koordinatengitter verlaufen. Durch diese Festlegung ist es möglich, das Rechteck durch lediglich zwei Koordinatenpaare (vier Koordinaten) zu beschreiben. Die Punkte dürfen jedoch nicht durch eine achsenparallele Gerade verbunden sein.

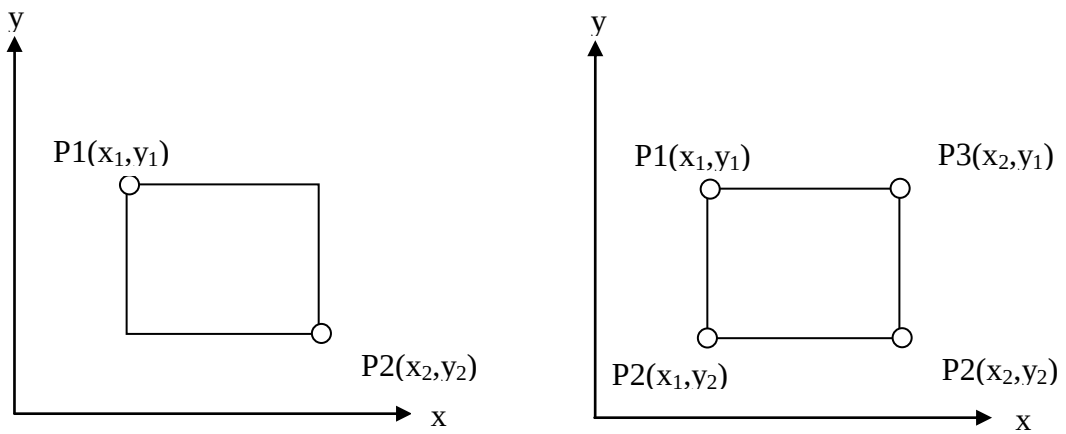

Abbildung 16: Boundingboxbeschreibung als achsenparalleles Rechteck (eigene Darstellung)

Nicht achsenparalleles Rechteck

Das nicht achsenparallele Rechteck (Abbildung 17) verläuft nicht zwingend parallel zum Gitternetz. Wird diese Form der Boundingbox verwendet und lediglich durch zwei Koordinaten beschrieben, so existieren unendlich viele mögliche Rechtecke. Aus diesem Grund müssen für eine eindeutige Definition 3 (4) Eckpunkte aufgenommen werden. Eine besondere Form ist das optimal orientierte Rechteck. Das beschreibt die Boundingbox mit dem kleinsten Flächeninhalt.

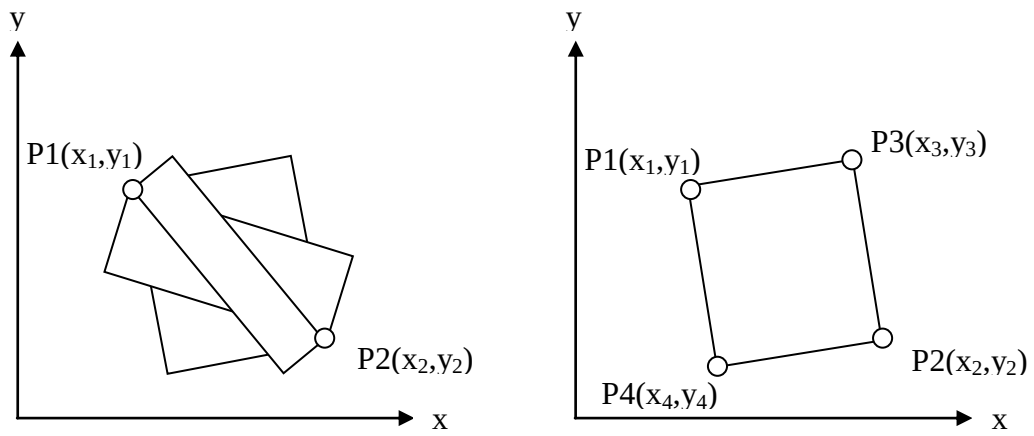

Abbildung 17: Boundingboxbeschreibung als nicht achsenparalleles Rechteck (eigene Darstellung)

Sowohl das Schweizer Kartenportal als auch Old Maps Online verwenden achsenparallele Rechtecke. Es ist wahrscheinlich, dass die meisten digitalisierten Karten auch ähnlich dem Gitternetz orientiert sind. Aufgrund der Pragmatik wurde sich für UB-Maps dafür entschieden, ebenfalls achsenparallele Rechtecke zu verwenden. Kleine Ungenauigkeiten der Altkarten werden also ignoriert.

Die Boundingboxkoordinaten können auf zwei verschiedene Varianten verstanden bzw. beschrieben werden [GEI-09]:

- Zwei Punkte P(x1,y1), P(x2,y2)
- Koordinaten der vier Ränder: x1, x2, y1, y2

In unserem Fall wird die zweite Variante verwendet. Beide Varianten beschreiben exakt den gleichen Sachverhalt. Um Verständnisprobleme im Folgenden zu vermeiden, sei jedoch darauf hingewiesen.

Allerdings bergen diese Formen der Beschreibung der Boundingbox einige Risiken, aus denen später Ungenauigkeiten oder Unsauberkeiten resultieren können. Das kann zu unterschiedlichen Problemen führen:

<u>Problemfall 1 – Verzerrung aufgrund unterschiedlicher Projektionen</u>

Die Abbildung der elliptischen Form der Erde auf eine Karte ist quasi das Urproblem der Kartographie. Derzeit existiert keine Methode, ein dreidimensionales Objekt verzerrungsfrei auf ein zweidimensionales Objekt abzubilden. Dementsprechend beschäftigen sich Kartographen und Mathematiker seit Jahrhunderten mit dieser Thematik und formulieren Abbildungsvorschriften für unterschiedlichste Projektionen. Jede Projektion verhält sich unterschiedlich hinsichtlich der Parameter Flächentreue, Längentreue, Winkeltreue und Formtreue. Der Zweck einer Karte entscheidet in der Regel, welche Projektion verwendet wird.

Als Grundkarte für die geographische Suche wird man sich wahrscheinlich eines Anbieters wie Google Maps oder Bing Maps bedienen. Diese verwenden eine Mercatorprojektion. Mercatorprojektionen zeichnen sich durch ihre Winkeltreue im gesamten Kartenbild aus. Darüber hinaus sind alle Eigenschaften (Form-, Winkel-, Flächen,- und Längentreue) am Äquator erfüllt. Allerdings werden Längen zunehmend verzerrt, sobald man sich den Polen nähert. Per Definition liegen die Pole bei der Mercatorprojektion im Unendlichen und können somit nicht dargestellt werden. Auch die Regionen zwischen 85°N und 90°N sowie 85°S und

90°S sind stark flächen- und längenvergrößert. Beliebtestes Beispiel um diese Verzerrung zu veranschaulichen, ist der Vergleich zwischen Grönland und Afrika. Obwohl die Fläche Afrikas mehr als dem 10fachen der Grönlands entspricht, erscheint Grönland in einer Karte mit Mercatorprojektion flächenmäßig größer. Neben dieser Flächenverzerrung ist die Formverzerrung ein zentrales Problem. Die Boundingbox von Karten die in ihrer ursprünglichen Projektion eine rechteckige Form haben, müssten auf der Grundkarte (Mercatorprojektion) durch andere Formen dargestellt werden.

Wurde bei der Altkarte ebenfalls eine Mercatorprojektion verwendet, ist die Darstellung der Boundingbox kein Problem, da beides, Grundkarte und Altkarte, gleich verzerrt wurden und somit zusammenpassen. Problematisch wird die Darstellung, falls der Altkarte eine andere Projektion zu Grunde liegt, die sich hinsichtlich ihrer Eigenschaften stark von der Mercatorprojektion unterscheidet.

Speziell wird es besonders problematisch, wenn diese Projektion keine derartige Vergrößerung der Längen und Flächen zu den Polen hin aufweist. Besonders fällt dieser Unterschied der Projektionen auf, wenn eine Karte in sich eine große Nord-Süd-Ausdehnung aufweist. Die Originalkarte wäre (beispielsweise in einer längentreuen Projektion) ein Rechteck. Das abgedeckte Gebiet in der Grundkarte (Mercatorprojektion) müsste durch eine trapezähnliche Form dargestellt werden (Abbildung 19). In größeren Maßstäben und Karten, die in Äquatornähe oder gemäßigten Breiten liegen, ist diese Verzerrung vernachlässigbar. In Polnähe würden durch die Generalisierung der Form zu einem Rechteck jedoch signifikante Teile innerhalb der Boundingbox liegen, die eigentlich nicht auf der Karte dargestellt werden (Abbildung 18 - 19). Polkarten wären fast gar nicht darstellbar.

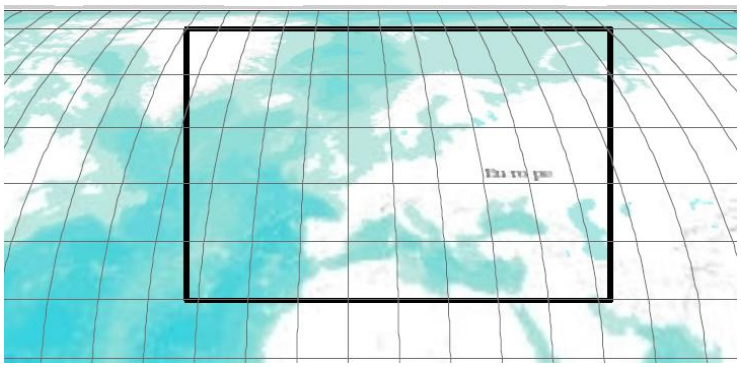

Abbildung 18: Robinsonprojektion (eigene Darstellung)

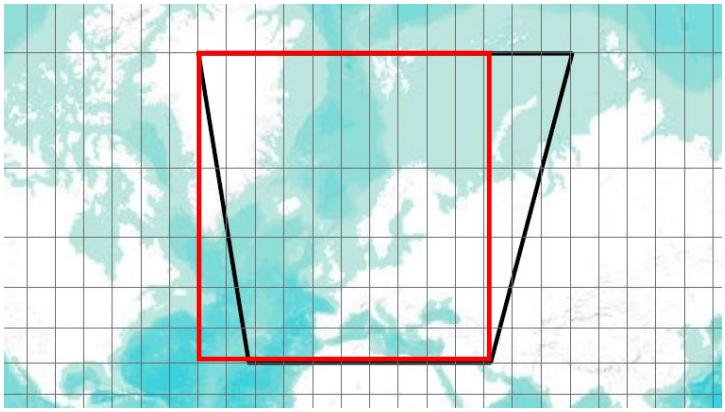

Abbildung 19: Mercatorprojektion (eigene Darstellung)

Abbildung 18 zeigt den Ausschnitt der Originalkarte die sich in der Robinsonprojektion befindet. Das schwarze Trapez in Abbildung 19 zeigt, wie die Boundingbox für diese Karte in Mercatorprojektion aussehen müsste, also auf der Grundkarte. Wie später genauer erläutert wird für die Aufnahme das Tool Boundingbox verwendet, dass es ermöglicht auf Grundlage einer Karte in Mercatorprojektion ein Rechteck aufzuziehen und dessen Koordinaten zu entnehmen. Praktisch wird im Zuge der Koordinatenerfassung das Rechteck vom oberen linken Punkt der Originalkarte bis zum unteren rechten Punkt aufgezogen. Das rote Rechteck veranschaulicht diesen Vorgang für unseren Fall. Vergleicht man das schwarze Trapez (tatsächlicher Kartenausschnitt) mit dem roten Rechteck (als Boundingbox verwendeter Ausschnitt), wird deutlich, wie durch dieses Verfahren Fehler bzw. Ungenauigkeiten bei der Aufnahme entstehen. Somit sind an dieser Stelle zwei Mängel bezüglich der Boundingbox festzuhalten:

- Rechtecke werden immer als Boundingbox verwendet, stellen jedoch je nach Projektion und Ausschnitt der Ausgangskarte keine Korrekte Form dar.
- Durch das Aufnahmeverfahren entstehen zusätzlich Verschiebungen zum Originalausschnitt.

Zwar ließe sich die Probleme *Verzerrung zu den Polen* und *inkorrekte Form* erstmal dadurch lösen bzw. verbessern, alle vier Eckpunkte zu erfassen und dadurch die Form der Boundingbox zu einem Trapez zu modifizieren. Allerdings bedeutet das eine wesentlich kompliziertere Verarbeitung und Suche hinsichtlich der geographischen Lage. Außerdem ist fraglich, wie ästhetisch viele unterschiedliche Trapeze auf der Grundkarte aussehen würden. Genau betrachtet beschreibt ein Trapez den Kartenrahmen auch nicht zwingend exakt, stellt jedoch meist eine bessere Näherung dar als ein Rechteck.

Trotz dieser Unsauberkeit wird an dieser Stelle empfohlen die Boundingboxen auf der Grundkarte als Rechteck darzustellen. Begründen lässt sich dies unter anderem mit der Art der Aufnahme und Speicherung der Randkoordinaten, die unter Problemfall 2 beschrieben wird. Ein Trapez wäre nicht durch die Aufnahme von vier Einzelkoordinaten darstellbar.

<u>Problemfall 2 – Mehrdeutigkeit</u>

Neben den Projektionsproblemen muss vorher genau bedacht werden, wie die Punkte zu speichern sind, damit deren Interpretation eindeutig ist. Im Gegensatz zu einer Karte, die durch ihre Ränder begrenzt ist, handelt es sich bei der Erde idealisiert betrachtet um ein rundes Objekt. Das bedeutet beispielsweise, dass man sobald man einen Standort Richtung Osten verlässt, sich dem gleichen Standort aus westlicher Richtung annähert. Dementsprechend gibt es auch für die Darstellung mit zwei Koordinatenpaaren zwei mögliche Kartenlösungen.

Dieses Problem lässt sich allerdings durch die Art, über die diese Koordinaten gespeichert werden, lösen:

Die Speicherung in einem Format *<eckpunkt_1 lat="XX" lon="YY"> <eckpunkt_2 lat ="SS" lon ="TT">* würde zu angesprochenem Problem führen.

Die Speicherung im Format *<Links = XX Ost, Rechts = YY Ost, Oben = SS Nord, Unten = TT Süd>* würde dieses Problem beheben. Es würden nicht mehr Koordinaten gespeichert als im oben angeführten Beispiel. Allerdings wurde jeweils angegeben, ob es sich bei der Koordinate

um die linke oder rechte bzw. obere oder untere Berahmung der Karte handelt. Diesem Problem kann man also relativ leicht begegnen, jedoch muss vor der Aufnahme der Metadaten über diese Problematik nachgedacht werden.

Zum Taggen der Bilder wird die Software „BoundingBox“ der Firma Klokan Technologies [BBX-13] verwendet. Dieses Unternehmen stellt Softwarelösungen, die im Zuge der Digitalisierung von Kartenbeständen und der Erstellung von Online-Kartenportalen dienen. Aus diesem Grund wird die Firma auch im nächsten Kapitel thematisiert werden.

Boundingbox ist einfach und übersichtlich gehalten und ermöglicht somit ein effizientes Arbeiten ohne größere Einarbeitungszeit. Im Kartenfenster wird eine Boundingbox aufgezogen, die dem Rahmen der Karte entspricht. Das Programm gibt dann automatisch die Randkoordinaten in einem auswählbaren Format und unterschiedlichen Notationen aus.

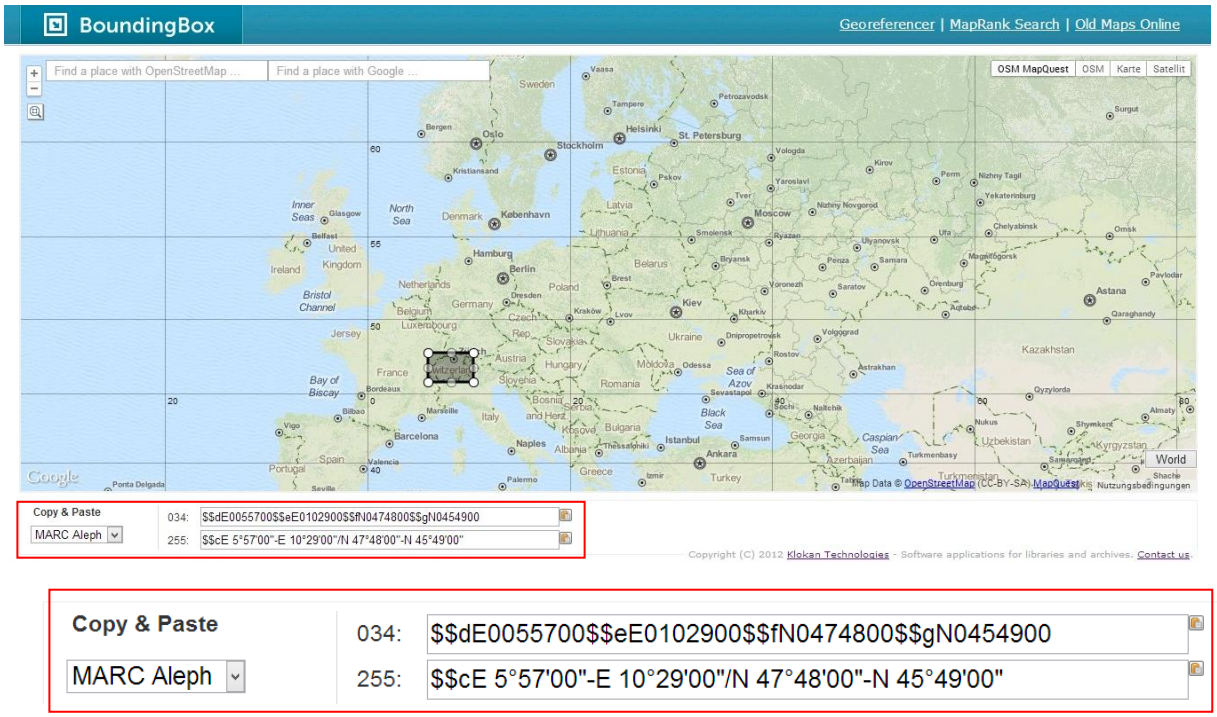

Abbildung 19: Boundingbox Tool (Screenshot [BBX-13])

Entnommen wird also die Notation *$$dE0055700$$eE0102900$$fN0474800$$gN0454900*. Diese lässt sich in 4 Teile untergliedern, die jeweils eine Seite des Rahmens darstellen. In dieser Variante wurde Problemfall 2 bereits berücksichtigt. Zwar kann man den Koordinaten selbst nicht ansehen, ob sie den linken, rechten, oberen oder unteren Rand beschreiben, jedoch ist dies durch ihre Reihenfolge definiert. Allgemein kann die Notation wie folgt ausgedrückt werden: *$$dKoord.links$$eKoord.rechts$$Koord.oben$$Koord.unten*. Beschrieben werden die geographischen Koordinaten im „Grad, Minuten, Sekunden“-Format. Obiges Beispiel bedeutet unter den genannten Aspekten folgendes:

$$dE0055700 – Koordinate des linken Randes: 5°57'00" Ost
$$eE0102900 – Koordinate des rechten Randes: 10°29'00" Ost
$$fN0474800 – Koordinate des oberen Randes: 47°48'00" Nord
$$gN0454900 – Koordinate des unteren Randes: 45°49'00" Nord

Wie bereits erwähnt, ist über diese Information der Rahmen exakt definiert und Problemfall 2 gelöst. Allerdings muss bei der Überführung in das Metadatensystem ebenfalls neben den

Koordinatenwerten selbst die Information, welcher Rand damit beschrieben wird, erhalten bleiben. Das Metadatensystem wird im Folgekapitel beschrieben.

4.2.3 Metadaten

„Als Metadaten [ALL-01] bezeichnet man bekanntlich allgemein Daten, die strukturierte Informationen über andere Daten enthalten und diese damit in Informationssystemen besser auffindbar machen“ [CZM-05].

Wie bereits erwähnt, stellen die Metainformationen die entscheidende Quelle für die Suchfunktionen [TEE-01] dar. Um zu ermitteln, welche Karte den eingegebenen Suchkriterien am besten entspricht, ist es zunächst nötig, alle Karten mit diesen Kriterien abzugleichen. Entsprechend der in 4.2.1 beschriebenen Größe der Bilddateien selbst ist es jedoch nicht möglich jedes Bild zu laden. Die Auswahl, welches Bild dem Nutzer schließlich präsentiert wird, soll getroffen werden, ohne die Datei selbst anzusprechen. Dazu dient die Auswertung der Metadaten. Dadurch erklärt sich auch die Bedeutung dieser.

Da alle analogen Karten zum Zweck der Digitalisierung „in die Hand genommen“ werden müssen, werden auch Meta- und Kataloginformationen sorgfältig neu erfasst. Dabei ist es besonders wichtig im Vorfeld abzuklären, welche Informationen für die Verarbeitung im Portal benötigt werden. Sollten Informationen nicht erfasst worden sein, ist deren Aufnahme nur durch aufwendiges Nacharbeiten möglich.

Dieses Kapitel beschäftigt sich konkret mit zwei Fragen:

(1) Welche Metadaten werden erfasst?

(2) Wie werden diese erfasst bzw. gespeichert? [ALL-01]

Mithilfe der ersten Frage wird geklärt, welche Parameter durch die Anwendung verwendet werden können. Das ist für die Konzeptionierung der Applikation wichtig, da der Entwurf einer Suchfunktion nach Autoren sich erübrigen würde, falls dies gar nicht erfasst wurde. Es ist wichtig zu wissen, mit welchen Informationen gearbeitet werden kann. Für die Applikation sind speziell folgende Informationen wichtig:

- Titel: dient der Suche nach konkreten Karten
- Jahr: dient der Suche nach Karten hinsichtlich ihrer Entstehungszeit
- Koordinaten: dienen der Suche nach Karten hinsichtlich ihrer Lage
- Stichwörter: dienen als Freitextsuche
- Permanenter Link: adressiert die Karte in der Datenbank

Neben der Freitextsuche hat die Beschlagwortung [GEI-09] eine andere wichtige Rolle. Da das Thema der Karte nicht explizit erfasst wurde, ist es nötig, diese Information so gut wie möglich über ein Schlagwort abzudecken. Da sowieso alle Karten zu diesem Zweck einzeln behandelt werden müssen, entsteht kein Mehraufwand, diesen Aspekt dabei zu berücksichtigen. In der Zielsetzung (Kapitel 3) wurde festgelegt, dass eine ausgewiesene Suchfunktion speziell nach dem Kartenthema wünschenswert ist. Dazu sollte eine überschaubare Menge an Begriffen gefunden werden, die zusammen alle möglichen Kartenarten abdecken. In den Metadaten aller Objekte muss einer dieser Begriffe explizit ausgewiesen werden.

Welche Metadaten zur Verfügung stehen oder zur Verfügung stehen müssen ist damit geklärt. Damit die Applikation diese jedoch ansprechen kann, muss ausgewiesen werden wie die Daten gespeichert sind.

Als Standard zur Speicherung hat sich inzwischen das von der DCMI (Dublin Core Metadata Initiative) entwickelte Format Dublin Core etabliert [RUS-97]. Dublin Core ist ein XML-Dialekt, der 15 Elemente zur Beschreibung [KRE-11] von Objekten anbietet:

(1) Titel
(2) Verfasser oder Urheber
(3) Thema und Stichwörter
(4) Inhaltliche Beschreibung
(5) Verleger oder Herausgeber
(6) Weitere Personen oder Körperschaften
(7) Datum
(8) Ressourcentyp
(9) Format
(10) Identifikator
(11) Quelle
(12) Sprache
(13) Beziehungen zu anderen Ressourcen
(14) Räumliche und zeitliche Angaben
(15) Rechtliche Bedingungen

Das Format deckt somit alle der oben genannten notwendigen Informationen ab: Titel (1), Jahr und Koordinaten (14) und Stichwörter (3) und gibt der freibegrifflichen Suche gute Möglichkeiten, nach Autoren und anderen Aspekten zu recherchieren. Der Aufbau einer solchen XML Datei in PHAIDRA für nicht geographische Ressourcen ist wie folgt:

```
1   <oai_dc:dc xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/" xmlns:oai
2   _dc="http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc/">
3   <dc:rights>
4         http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/at/legalcode
5   </dc:rights>
6   <dc:language>xxx</dc:language>
7   <dc:creator>OnDemand, E. (E-Books)</dc:creator>
8   <dc:date>2011-04-06T12:49:24.533Z</dc:date>
9   <dc:subject xml:lang="eng">
10        University of Vienna, University of Vienna, Vienna
11        University Library, E-Books on Demand
12  </dc:subject>
13  <dc:subject xml:lang="deu">
14        Universität Wien, Universität Wien, Universitätsbibliothek
15        Wien, E-Books on Demand
16  </dc:subject>
17  <dc:subject xml:lang="eng">
18        ÖFOS, HUMANITIES, Historical Sciences, Historical auxiliary
19        sciences
20  </dc:subject>
21  <dc:subject xml:lang="deu">
22        ÖFOS, GEISTESWISSENSCHAFTEN, Historische Wissenschaften,
23        Historische Hilfswissenschaften
24  </dc:subject>
```

```
25  <dc:description xml:lang="deu">
26        Die Hauptbibliothek der Universitätsbibliothek Wien besitzt
27        652 Inkunabeln […]
28  </dc:description>
29  <dc:description xml:lang="eng">
30        The main library of Vienna University Library owns 652
31        incunabula
32  </dc:description>
33  <dc:identifier>http://phaidra.univie.ac.at/o:73336</dc:identifie
34  r>
35  <dc:format/>
36  <dc:title xml:lang="deu">
37        Inkunabeln der Hauptbibliothek der Universitätsbibliothek
38        Wien
39  </dc:title>
40  <dc:title xml:lang="eng">
41        Incunabula of the main library of Vienna University Library
42  </dc:title>
43  <dc:type>Collection</dc:type>
44  </oai_dc:dc>
```

Anhand dieses Beispiels wird bereits deutlich, dass die oben aufgeführten 15 Elemente nicht zwingend alle zur Beschreibung verwendet werden müssen. Speziell auf räumliche und zeitliche Angaben (14) wird verzichtet, sofern diese für das Objekt keine Rolle spielen. Entscheidend für UB-Maps ist lediglich, dass der Dublin Core Standard das Inkludieren dieser Informationen unterstützt. Obiges Beispiel würde also für Karten um zusätzliche Elemente erweitert werden.

4.3 Projektaufbau

Nachdem Ziele und technische Ausgangsbedingungen fixiert wurden, ist es möglich, einen Entwurf für die Architektur und Funktionalität des Projektes zu erstellen. Zunächst sollen die Einzelbausteine vorgestellt werden, um anschließend auf die Varianten sowie Kommunikationsschnittstellen näher einzugehen. Dabei steht in diesem Kapitel insbesondere das Vorstellen verschiedener Alternativen für die einzelnen Module im Zentrum, welche hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile abgewägt und eine Entscheidungsempfehlung gegeben werden soll. Hier soll das Hauptaugenmerk auf der Publikation im Internet liegen. Beschrieben werden lediglich die Komponenten, die dafür wichtig sind. Speziell die Fragen, wie Informationen in eine Datenbank gelangen oder Metadaten erhoben werden, spielt hier keine Rolle. Kurze Ausführungen zu diesen Themen erfolgten bereits im vergangenen Kapitel.

4.3.1 Langzeitarchivierungssystem PHAIDRA

PHAIDRA steht für ***P**ermanent **H**osting, **A**rchiving and **I**ndexing of **D**igital **R**esources and **A**ssets*. Wie der Name schon sagt, geht es um Langzeitarchivierung sowie das zur Verfügungstellen der Ressourcen über das Internet [PHA-13]. Seit 2008 dient PHAIDRA als Langzeitarchivierungssystem der Universitätsbibliothek.

In unserer Architektur bildet PHAIDRA zusammen mit ALEPH die Datenbank und damit das Fundament der Anwendung. Von diesen beiden Datenhaltern ist PHAIDRA das bedeutendere für dieses Projekt, da es die Bilddateien selbst und den Großteil der Metadaten beinhaltet.

Nach [BLU-10] zeichnet sich PHAIDRA durch fünf Eigenschaften aus:

Sicherheit

PHAIDRA Objekte haben einen persistenten Verweis im Internet und sind somit überall abrufbar. Darüber hinaus wird dazu angeregt, stets die neuesten Dateiformate bei der Archivierung zu verwenden bzw. ältere Objekte immer in die neuen Formate zu überführen, sodass eine dauerhafte Lesbarkeit gewährleistet ist [BLU-10].

Offenes System

Sowohl die Nutzung bereits bestehender Inhalte als auch die Integration neuer Medien ist in PHAIDRA für jedermann möglich, außer der Besitzer eines Objektes hat den Zugriff auf dieses bewusst eingeschränkt [BLU-10].

Vielseitigkeit

PHAIDRA kann als Langzeitarchivierungssystem, zur Unterstützung der Lehre, als Veröffentlichungsplattform, Book- oder Videoviewer verwendet werden [BLU-10].

Flexibilität

Es ist in PHAIDRA möglich, ganze Bücher hochzuladen. Dabei besitzt sowohl diese digitale Version des Buches als auch jede einzelne Seite einen persistenten Link. Jede Seite ist also ein eigenes Objekt. Objekte können nun von Nutzern zu Sammlungen zusammengestellt oder bereits in Sammlungen enthaltene Teile exkludiert werden. Dabei spielt es keine Rolle, ob der Nutzer, der die Sammlung erstellt, auch Eigentümer der einzelnen Objekte ist. Auf diese Weise entstehen semantische Zusammenhänge zwischen den Medien, was die themenbezogene Suche optimiert [BLU-10].

Nutzerfreundlichkeit

Die Nutzerfreundlichkeit lässt sich an drei Kernaspekten festmachen [BLU-10]:

- Der Zugriff auf Objekte ist weltweit möglich
- Jeder kann einfach Objekte archivieren
- Zahlreiche Hilfestellungen zu technischen, inhaltlichen oder juristischen Problemen

Der technische Aufbau [PHF-13] erlaubt sowohl einen leichten Import als auch Zugriff auf die Ressourcen. Letzteres ist im Zusammenhang mit UB-Maps und dem Kartenportal besonders wichtig. Jede Ressource besitzt eine persistente Signatur und eine URL, die eindeutig und überall im Internet auffindbar ist. Exakt diese URL wird dem Nutzer geliefert, sobald er eine Altkarte anhand der Suchmaske ausgewählt hat. PHAIDRA eignet sich also hervorragend für das Projekt.

Auf ALEPH wird hier nicht näher eingegangen, da versucht wird, möglichst alle relevanten Metadaten im PHAIDRA zu speichern und auch die Kommunikation zum Webserver ausschließlich über PHAIDRA laufen wird.

4.3.2 Webserver

Das Internet funktioniert nach dem Client-Server-Modell. Ein Client ist ein Programm, das Informationen anfragt und empfängt und ein Server stellt diese Informationen zur Verfügung [CHA-95]. Die Kommunikation zwischen Client und Server erfolgt über Protokolle [MAG-97].

In der Architektur zu UB-Maps (Abbildung 22) wird der Server in zwei Bestandteile aufgegliedert. Der Datenserver enthält die eigentlichen Informationen, also die digitalisierten Karten und ihre Metadaten. Der Webserver stellt die Anwendung zur Verfügung, die sowohl mit dem Client als auch mit dem Datenserver kommuniziert und die Informationen entsprechend verarbeitet. Die Datenhaltung erfolgt in unserem Fall im Langzeitarchivierungssystem PHAIDRA (Kapitel 4.3.1).

Der Kern des Webservers ist die Applikation, die auf ihm ausgeführt wird. Da sich diese stark hinsichtlich der in Kapitel 4.3 vorgestellten Alternativen unterscheidet, wurde ihr ein eigenes Kapitel gewidmet, sodass die Ausführungen zum Webserver hier kurz gehalten werden.

Der Erwerb und Betrieb von Servertechniken ist aufwendig und kostspielig. UB-Maps kommt dabei zum Vorteil, dass die Universität Wien bereits Webserverumgebungen wie Apache Tomcat zur Verfügung stellt. Durch die Nutzung der vorhandenen Software und Hardware kann im Zuge des Projektes auf weitere Recherchen verzichtet werden.

4.3.3 Mapserver

Als Basis der geographischen Suche wird eine Grundkarte verwendet. Um (dynamische oder interaktive) Geodaten in eine Webanwendung einzubinden, empfiehlt es sich, einen so genannten Mapserver aufzusetzen. Als Mapserver bezeichnet [TEE-01] „ein System, das eine Schnittstelle für die Geodatenabfrage durch Programme im Internet anbietet und die Daten in Kartenform ausliefert.“ Softwareprodukte wie UMN Mapserver oder Geoserver bieten die Möglichkeit, selbst einen solchen Mapserver zu erstellen und Geodaten zu verwalten. Bei diesen beiden Produkten handelt es sich um freie Software. Alternativ dazu besteht die Möglichkeit auf die kommerzielle Alternative *ArcGIS for Server* (Kapitel 4.3.5) zurückzugreifen. Auf die Vor- und Nachteile wurde bereits eingegangen. Ein geeigneter Mapserver kann insbesondere dazu dienen die Daten und Funktionen bandbreitenschonend zur Verfügung zu stellen. Bei der Lösung des Problems Performance ist also unter anderem hier anzusetzen.

Für unsere Anwendung ist dies allerdings nicht zwingend nötig. Anbieter wie Google Maps oder Bing Maps bieten kostenlos Kartenmaterial im Internet an und erlauben über ausgewiesene APIs (Application Programming Interface) die Einbindung dieser sowie der implementierten Funktionalitäten auf der eigenen Homepage. Alternativ zu diesen kommerziellen Anbietern kann sich auch Javascriptbibliotheken für geographische Anwendungen wie OpenLayers oder Leaflet bedient werden, die sich für die Integration von Geodaten eignen und über die auch offene Daten (z.B. OSM) eingebunden werden können.

Da in UB-Maps nicht geplant ist, Geodaten in großem Stil zu verarbeiten, sondern lediglich eine Grundkarte benötigt wird, kann an dieser Stelle theoretisch vom Aufsetzen eines eigenen

Mapservers abgesehen werden. Da durch den Mapserver allerdings einer Vielzahl an Schwierigkeiten und Problemen vorgebeugt werden kann, wird hier trotzdem dazu geraten.

Im Anhang wurden Implementierungsansätze für eine Variante ohne Mapserver aufgeführt. Dabei wird sich der API Google Maps bedient, um eine Grundkarte in die eigene Homepage zu integrieren. Darüber hinaus wird gezeigt, wie durch Scripting Funktionalitäten integriert werden können.

4.3.4 Client

Der Client ist die zweite Komponente im Client-Server Modell. Die serverseitigen Anforderungen und die bereitzustellenden Dienste (in unserem Fall die Applikation) wurden bereits in Kapitel 4.3.2 genannt.

[DAD-96] beschreibt die Rolle des Clients durch drei Aspekte:

- Die Initiative zur Interaktion geht stets vom Client aus
- Der Client formuliert Aufträge und schickt diese an den Server
- Für den Server ist bekannt, welche Art von Diensten er anbietet

Abbildung 22 verdeutlicht bereits den erstgenannten Punkt. Die Initiative findet in unserem Fall über eine Anfrage (http Request) statt. Diese Anfrage muss so formuliert werden, dass die Applikation auf dem Server damit umgehen kann.

Die technischen Aspekten der Anfrage an den Server spielen für den Nutzer heutzutage keine Rolle mehr. Mehr oder weniger Komplexe Browser bieten Bedienoberflächen, die dem Nutzer das Handling mit Webressourcen erleichtern [ROT-97].

Durch Webstandards gibt es heutzutage kaum Kompatiblitätsprobleme bezüglich der unterschiedlichen Browser. Trotzdem kann es dazu kommen, dass Homepages in unterschiedlichen Browsern unterschiedlich angezeigt werden. Speziell bezüglich Javascript gibt es gegebenenfalls Interpretationsprobleme. Bei der Entwicklung des Webportals ist darauf zu achten, dass die Applikation in allen gängigen Browsern gleich dargestellt wird und gleich funktioniert. Um dies sicher zu stellen, sind Tests durchzuführen.

Browser können durch spezielle Werkzeuge (PlugIns) erweitert werden, um bestimmte Zusatzfunktionalitäten durchführen zu können. Es gilt darauf zu achten, dass keine zusätzlichen PlugIns für den Nutzer nötig sind.

4.3.5 Umsetzungsvarianten

Abbildung 22 veranschaulicht den Gesamtaufbau, der aus drei Hauptkomponenten besteht: Datenserver, Webserver, Client. Die Architektur folgt damit dem Client-Server-Modell [CAR-06] [MAR-11], das die Arbeitsverteilung zwischen dem Computer des Anwenders und dem, auf dem die Applikation installiert ist, vorsieht. In unserem Fall findet zusätzlich eine Differenzierung zwischen der Lagerung der Daten und der Funktionalitäten statt.

Der Informationsfluss beginnt beim Computer des Nutzers, der über seinen Browser (Kapitel 4.4.3) eine http Anfrage an den Webserver sendet. Praktisch funktioniert dies über die Eingabe einer URL. Wie bereits beschrieben (Kapitel 4.1.3), setzt sich diese aus mehreren

Teilen zusammen. Neben dem Hostnamen besteht die Möglichkeit, Werte über die URL zu übergeben. In unserem Fall kann dies genutzt werden, um in der Applikation die nötigen Suchparameter zu definieren.

Folgendes Beispiel beschreibt, wie diese Übergabe auf der Plattform Old Maps Online funktioniert:

http://www.oldmapsonline.org/#bbox=-16.075745,30.3231,41.404724,59.01087&q=&datefrom=1000&dateto=1395

Die URL lässt sich in diesem Fall wie folgt zerlegen:

- http: das verwendete Protokoll
- www.oldmapsonline.org: der angesprochene Hostname
- bbox=-16.075745,30.3231,41.404724,59.01087: gewählter Kartenausschnitt
- datefrom=1000: untere Grenze der gewählten Zeitspanne
- dateto=1395: obere Grenze der gewählten Zeitspanne

Von dieser einfachen Möglichkeit, die durch den Nutzer gewählten Suchkriterien zu übergeben, sollte auch im geplanten Projekt Gebrauch gemacht werden

Auf dem Webserver befindet sich die zu erstellende Applikation, die die eigentliche Arbeit ausführt. Auf die Applikation wird speziell in Kapitel 4.4 genauer eingegangen. An dieser Stelle soll lediglich der Gesamtfluss der Daten und Informationen beschrieben werden. Gesagt sei nur, dass die Applikation die URL ausliest, um an die Suchparameter zu gelangen und diese zu verarbeiten.

Die Applikation schickt schließlich ihrerseits eine Anfrage an die Datenbank im Format SQL (Kapitel 4.4.1), um an die Metadaten zu gelangen. Die Metadaten sind der essentielle Bestandteil der Suchfunktion. Um ständige Serveranfragen zu vermeiden und die Anwendung performant zu halten, werden alle (relevanten) Metadaten zu allen Karten in einer internen Datenbank der Applikation gespeichert. Die Metadaten beschreiben katalogische und vor allem inhaltliche Aspekte der Karten. Aufgabe der Applikation ist es, die Karten des Katalogs herauszufinden, die den Suchkriterien am besten entsprechen. Dazu laufen Algorithmen ab, die die Metadaten mit den aus der URL ausgelesenen Suchparametern vergleichen. Ist schließlich das finale Ergebnis, die Karte, herausgefunden, wird eine Referenz zur Datenbank an den Nutzer geschickt und das Bild in einem Viewer geöffnet. Dieser Vorgang wird als http response, also als Antwort auf die Nutzeranfrage bezeichnet (Kapitel 4.1.3).

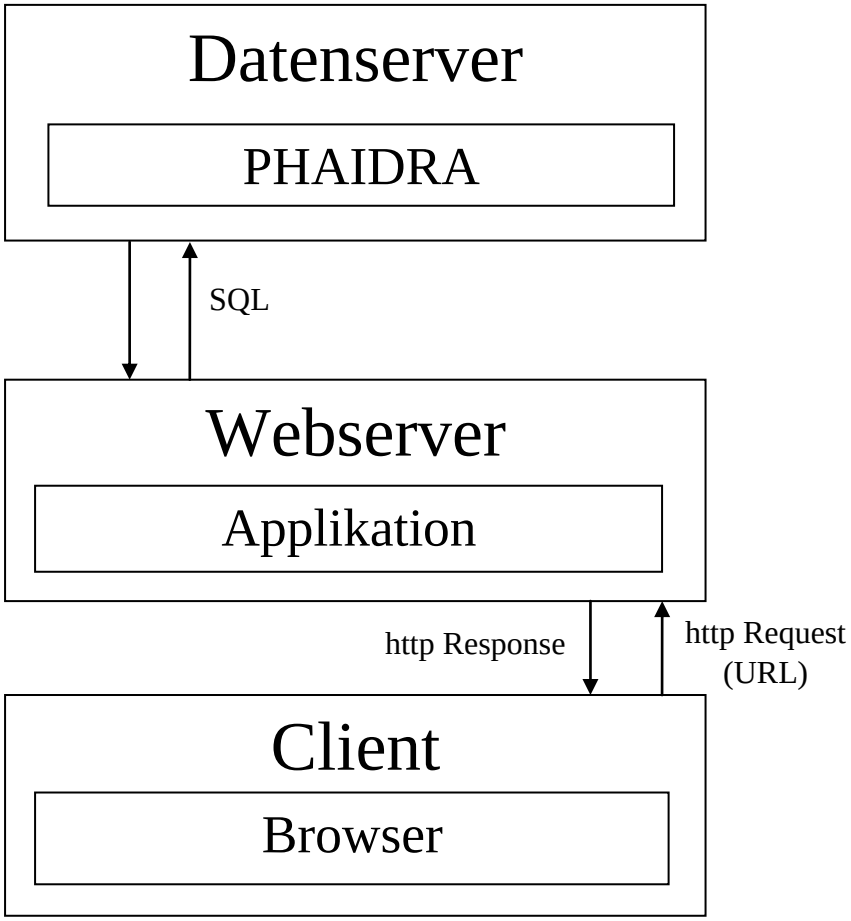

Abbildung 20: Architektur UB-Maps allgemein (eigene Darstellung)

Die einzelnen Komponenten und ihre Kommunikation untereinander werden in den folgenden Kapiteln genauer beschrieben. Diese Darstellung soll zunächst ein grobes Verständnis herstellen, was nötig ist, um die im Folgenden vorgestellten Kernvarianten zur Umsetzung verstehen und werten zu können. Für UB-Maps existieren drei Hauptmöglichkeiten, die Karten im Internet zu publizieren. Die Entscheidung für eine dieser ist die weitreichendste im Zuge der Implementierung:

Variante 1: Beteiligung an einem bereits existierenden Portal

Sobald die Karten digitalisiert, georeferenziert und in einer Datenbank archiviert sind, können diese theoretisch im Internet publiziert werden. Der für UB-Maps einfachste Weg dies zu tun, ist, sich an einem etablierten Kartenportal zu beteiligen. Dazu bietet sich speziell Old Maps Online an. Das erklärte Ziel der Plattform ist es, so viele Kartensammlungen in die Anwendung zu integrieren wie möglich. Wie im Rechercheteil beschrieben, hostet Old Maps Online die Karten nicht selbst. Diese liegen auf den Servern der jeweiligen Kartensammlung zur Verfügung, sodass Old Maps Online lediglich die Recherche und Verlinkung bereitstellt. Es wird also nur das Rechercheprogramm direkt zur Verfügung gestellt.

Auf der Homepage [OMO-13b] wird propagiert, dass es gerne gesehen wird, wenn sich nationale oder internationale Karensammlungen dem Projekt anschließen. Diese Option stünde auch der Fachbereichsbibliothek offen.

Da Old Maps Online die Beteiligung zusätzlicher Kartensammlungen fördern will, stehen auf der Homepage ausführliche Informationen über die Bedingungen sowie Hilfestellungen zur Verfügung. Bedingung für eine Beteiligung sind speziell [OMO-13b]:

a) Digitale Karten in hochauflösender Form

Bei diesem Kriterium geht es in erster Linie um die Qualitätssicherung von Old Maps Online. Angegeben ist eine minimale Auflösung von 300dpi. Dieses Kriterium erfüllt UB-Maps mit den gescannten Bildern in 600dpi in vollem Umfang. Ausgewiesen ist zusätzlich, dass das Dateiformat keine Rolle spielt, da die Bibliothek die Karten selber hostet.

b) Freie Verfügbarkeit ohne Kosten oder Login

Da die Plattform selbst frei zur Verfügung steht, müssen auch die verlinkten Ressourcen kostenfrei sein. Da die Fachbereichsbibliothek eine nichtkommerzielle Einrichtung ist, wird das Kriterium erfüllt. Auch das Anlegen eines Accounts oder ein Login ist nicht erforderlich, um auf PAIDRA Ressourcen zuzugreifen.

c) Verfügbarkeit über dauerhafte URL, die zu einem Viewer führt

Ziel ist es, dass in der Suchmaske direkt auf die Karte verlinkt ist, statt auf Startseiten oder anderes. Das umzusetzen ist kein Problem, da PHAIDRA Ressourcen URLs besitzen, über die sie im Browser direkt angesprochen werden können. Dass die Karten auch dauerhaft zur Verfügung stehen sollen, versteht sich von selbst und ist ausgewiesenes Ziel von UB-Maps. Das Bereitstellen eines Viewers muss implementiert werden, stellt jedoch keine große Hürde dar.

d) Geographische Koordinaten über die Eckpunkte der Karte

Die Notwendigkeit des Geotaggings wurde bereits ausgeführt (Kapitel 4.2.2). Aus den aufgenommenen Randkoordinaten lassen sich die vier Eckkoordinaten errechnen. Verwendet wurde dabei das Tool Georeferencer, das auch auf Old Maps Online für diesen Zweck propagiert wird.

Ausgewiesen ist zusätzlich genau, welche Metadaten Old Maps Online für die Integration in seine Anwendung benötigt:

- ID, die die Karte im internen System eindeutig beschreibt
- Kartentitel und optional andere Details
- Erstellungsdatum der Karte
- Eckkoordinaten, Maßstab und verwendetes Koordinatensystem
- Direktlink als URL

Es ist festzuhalten, dass UB-Maps alle Anforderungen erfüllt bzw. erfüllen kann. Somit sollte eine Integration der Daten in Old Maps Online unkompliziert sein, zumal die Betreiber Unterstützung dabei anbieten.

Die Beteiligung an Old Maps Online stellt den einfachsten Weg der Publikation der Karten dar. Vorteil dieser Variante ist ganz klar, dass kaum zusätzliche Kosten entstehen. Soweit bekannt, erfüllt das Projekt alle wesentlichen Anforderungen für die Integration in das Portal.

Eigentliches Ziel von UB-Maps war es jedoch, eine eigene Anwendung zu schalten. Hinsichtlich der Öffentlichkeitswirksamkeit ist Variante 1 die schlechteste. Die gescannten Karten werden über ein fremdes Portal recherchiert und die Fachbereichsbibliothek taucht ausschließlich unter den beteiligten Kartensammlungen auf bzw. verweist auf der eigenen Homepage auf diese Beteiligung. Wesentlich prestigeträchtiger wäre es, selbst eine Anwendung hosten zu können, speziell im Hinblick auf die österreichweite Pionierstellung des Projektes. Salopp könnte dies als „low budget Variante“ bezeichnet werden.

Graphisch veranschaulicht vereinfacht sich der oben beschriebene Ablauf wie folgt:

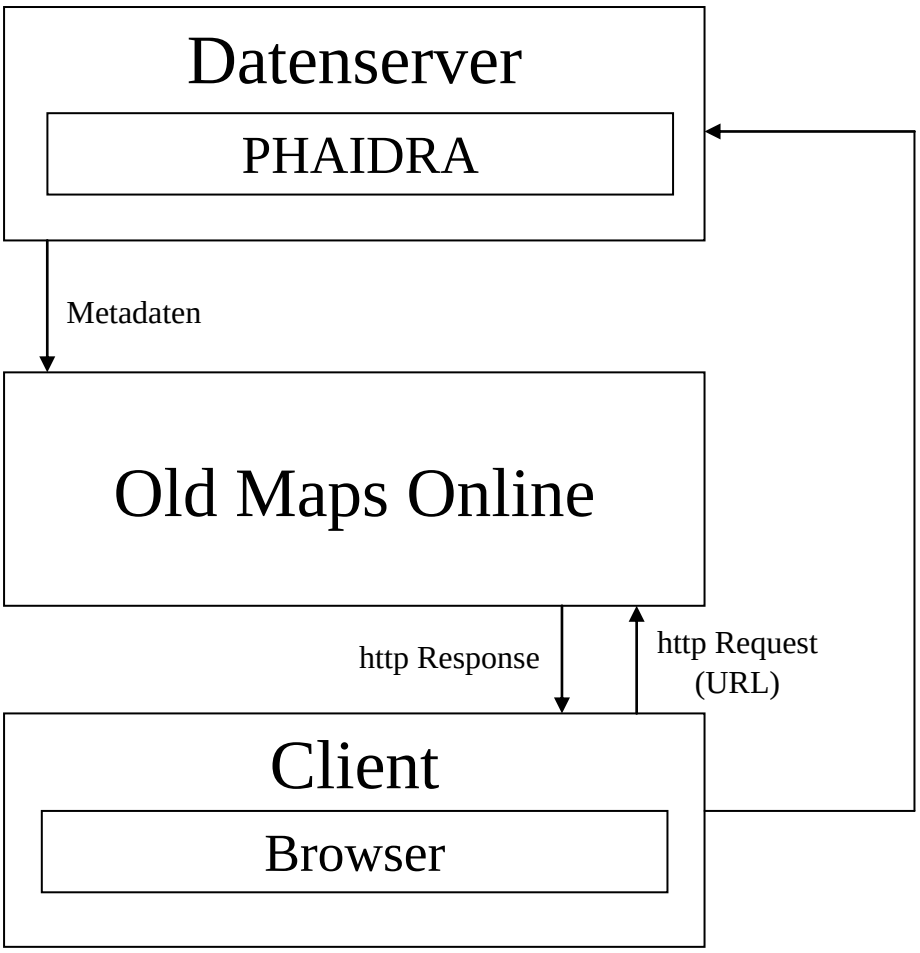

Abbildung 21: Architektur UB-Maps mit Old Maps Online (eigene Darstellung)

Variante 2: Eigener Host unter Verwendung bestehender Software

Die Alternative zu Variante 1 ist, selbst eine Applikation zu hosten. Dabei besteht die Möglichkeit, die zur Verfügung gestellte Software zum Großteil zu kaufen oder diese selbst zu implementieren.

Im Gegensatz zu Variante 1 bleibt die beschriebene Architektur weitgehend erhalten. Auf die Funktionsweise innerhalb der Applikation wurde in der ersten Beschreibung ohnehin nicht eingegangen. Das ist für diese Alternative auch nicht nötig, da diese als Kern des Projektes extern zugekauft wird. Wie die Algorithmen funktionieren, spielt damit für UB-Maps keine entscheidende Rolle.

Im Zuge der Recherche sticht speziell ein Softwareprodukt ins Auge, das die vereinbarten Ziele weitgehend erfüllt. Der MapRank Search von Klokan Technologies wurde bereits im

Zusammenhang mit dem Schweizer Kartenportal und Old Maps Online erwähnt, die diese Software verwenden.

MapRank Search

Obwohl die Einzelbausteine erst im folgenden Subkapitel behandelt werden, ist der MapRank Search [OEH-11] aufgrund seiner expliziten Zugehörigkeit zur Variante zwei in diesem Bereich beschrieben.

Im Kern geht es darum, anhand der Auswertung von Nutzereingaben zur geographischen Lage und Zeit einen Vergleich zu einem Metadatenkatalog herzustellen und die Karten auszuwählen, die den Suchkriterien am besten entsprechen [SOU-12]. MapRank Search kann durch einen beliebigen Browser ohne zusätzliche Programme oder Plugins verwendet werden. Das Interfache bietet bestmögliche Usability, sodass auch Nutzer ohne geographischen Hintergrund (Kapitel 3.2) davon angezogen werden. Das Suchen in Altkartenbeständen ist also sowohl kognitiv als auch technisch sehr einfach! Die technisch gute Umsetzung spiegelt sich zusätzlich in der Performance bei der Verarbeitung einer Suchanfrage wider.

Hinsichtlich der räumlichen und zeitlichen Suche ist MapRank Search nahezu optimal. Im Bezug auf die gesteckten Ziele weist er jedoch in der thematischen Suche Defizite auf. UB-Maps plant eine ausgewiesene Recherche nach dem Kartenthema, die bei den bisher bekannten Anwendungen, die MapRank Search verwenden, nicht angeboten wird. Es steht also die Frage im Raum, ob das Programm eine Erweiterung seitens des Herstellers oder des Käufers technisch erlaubt.

Preislich sind die Versionen, die zum Kauf angeboten werden zu unterscheiden. Eine für UB-Maps in Frage kommende Version würde 7.000 CHF (etwa 5.650 EUR) jährlich, zuzüglich einer einmaligen Installationsgebühr von 4950 CHF (etwa 4000 EUR), kosten. Alternativ dazu könnte die Lizenz für 25.000 CHF (etwa 20.000 EUR) und einer Jahresgebühr von 3000 CHF (etwa 2.400 EUR) erworben werden. Da die Anwendung langfristig zur Verfügung stehen soll, liegt der Lizenzerwerb aufgrund der geringeren jährlichen Kosten nahe.

ArcGIS

Eine Alternative zum MapRank Search bietet die Firma ESRI, eines der weltweit führenden Unternehmen im Bereich Geoinformationssysteme. Hauptprodukt von ESRI ist die Software ArcGIS, ein umfangreiches Programmsystem zur Verarbeitung, Visualisierung und Analyse raumbezogener Daten. Dabei werden unterschiedliche Arten von ArcGIS angeboten, die jeweils auf unterschiedliche Funktionen optimiert sind. Für UB-Maps sind speziell zwei Produkte von Bedeutung:

a) ArcGIS for Desktop

Mit der Desktopversion [ESR-13b] können oben genannte Funktionen lokal an Datensätzen angewendet werden. ArcGIS bietet Werkzeuge zur Visualisierung und Verarbeitung von Raster- und Vektordaten an [HAS-11] und ist somit für UB-Maps gut geeignet. Darüber hinaus lassen sich Datenbanken effizient verarbeiten. Die zahlreichen angebotenen Tools können über Skripte in einem Workflow bzw. Model eingebunden oder durch eigen implementierte Werkzeuge erweitert werden.

Für die aufgeführten Such- und Visualisierungsfunktionalitäten wie z.B. das Kartenranking kann mithilfe von ArcGIS Desktop auf Grundlage der gegebenen Funktionen und Strukturen selbst eine Lösung implementiert werden.

b) ArcGIS for Server

Mithilfe von ArcGIS for Server [ESR-13c] können Ressourcen im Internet bereitgestellt werden [HAS-11]. Das betrifft in unserem Fall speziell die Rasterdaten und die programmierten Recherchewerkzeuge, sodass diese zur Kartensuche und –visualisierung verwendet werden können. Im Endeffekt lässt sich damit eine Anwendung bereitstellen, die dem Maprank Search ähnelt.

Vorteil dieser Variante gegenüber der im Folgenden vorgestellten Möglichkeit, die gesamte Struktur selbst aufzubauen, liegt darin, dass man sich einer guten Basis bedienen kann, die auf das Handling von großen Mengen an Geodaten ausgelegt ist. Dem Problem Performance kann sich die Software effizient annehmen. Darüber hinaus hat man große Kontrolle über die eigenen Daten und kann mit ein wenig GIS *know how* Änderungen vornehmen [HAS-11]. Sollten zukünftig umfangreiche Erweiterungen der Grundfunktionen geplant sein, bietet sich ArcGIS ebenfalls an.

Großer Nachteil sind die Lizenzkosten [ESR-13a] für das Softwarepaket. Während der Bearbeitung des Uniprojektes können die Ressourcen des Instituts für Geographie und Regionalforschung verwendet werden. Ob diese nach Beendigung des Projektes weiterhin genutzt werden können, muss unbedingt vorher mit dem Zentralen Informantionsdienst abgeklärt werden. Sollte dies nicht möglich sein, ist die Verwendung von ArcGIS for Server wahrscheinlich zu teuer.

Diese Variante kann als Zwischenweg vom Erwerb des MapRank Searches und der eigenen Implementierung gesehen werden. Zu großen Teilen wird ein fertiges Produkt verwendet, jedoch kann auf die Algorithmen zur Suche Einfluss genommen werden. Steht ein ausreichendes Budget zur Verfügung oder fallen keine weiteren Lizenzkosten an, bietet diese sich als Lösung an.

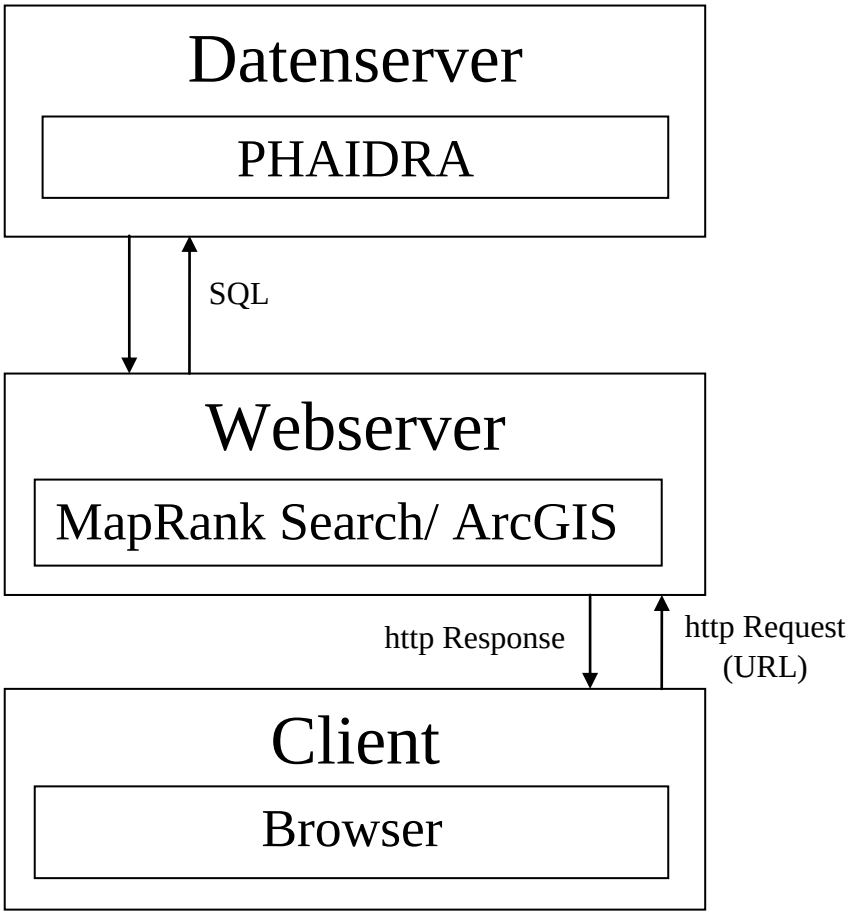

Abbildung 22: Architektur UB-Maps mit MapRank Search (eigene Darstellung)

Variante 3: Eigener Host und eigene Implementierung der Kernsoftware

Variante 3 verfolgt den gleichen Ansatz wie die vorher beschriebene. Die Architektur und Kommunikation sind nahezu identisch. Einziger, aber entscheidender Unterschied, liegt in der Applikation, die bei dieser Alternative komplett selbst implementiert wird. Dementsprechend ist Variante 3 jene, mit der größten Eigenleistung und minimaler Fremdbeteiligung.

Ausführungen dazu, wie der Algorithmus bzw. der Aufbau dieser Applikation aussehen könnte, wird in Kapitel 4.4 erklärt, weshalb darauf an dieser Stelle nicht eingegangen wird.

Vorteil dabei ist, dass man maximale Kontrolle über die Suchalgorithmen und Funktionalitäten des Programmes hat. Weitblickend ist diese Variante wohl am flexibelsten hinsichtlich der Erweiterung um zusätzliche Features. In Sachen Öffentlichkeitswirksamkeit unterscheidet sich der Einkauf einer fertigen Software nur minimal vom selbst Implementieren.

Problematisch könnte jedoch die Qualitätssicherung sein. Der MapRank Search ist ein etabliertes, gut funktionierendes Produkt. Böse Überraschungen sind beim Kauf eher nicht zu erwarten. Auch beim ArcGIS for Server kann sich auf Performance und Datenhandling mehr verlassen werden. Dagegen können ungeahnte Probleme oder Schwierigkeiten beim Implementieren auftauchen, wenn dies selbst in die Hand genommen wird. Solche Schwierigkeiten können zu größerem Programmieraufwand (und damit höheren Kosten) oder zu Einschränkungen hinsichtlich der Zielstellung führen. Im Vorfeld kann lediglich geschätzt werden, wie hoch der Programmieraufwand wirklich ist, sodass diese Variante im Vergleich zu den ersten beiden hinsichtlich Kosten und Qualität am unsichersten ist.

Die drei Varianten wurden hinsichtlich der wichtigsten Kriterien in nachfolgender Tabelle gegenüber gestellt:

Kriterium	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Kontrolle über Suchfunktion	keine	weitgehend	vollständig
Öffentlichkeitswirksamkeit	gering	hoch	hoch
Problemanfälligkeit	sehr gering	eher gering	höher
Erstellungskosten	kaum	produktabhängig	flexibel
Laufende kosten	keine		
- Lizenz		produktabhängig	keine
- Wartung		gering	höher

Tabelle 7: Übersicht Umsetzungsvarianten (eigene Darstellung)

Wichtig ist auch die Varianten auf die Erreichbarkeit der in UB-Maps gesteckten Ziele zu untersuchen:

Ziel	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Publizieren des Kartenmaterials			
Eigener Host			
Problemloses Hinzufügen neuer Medien			
Einfluss auf Portalgestaltung			
Einfluss auf Suchkriterien und Suchalgorithmen			
Einfluss auf Erweiterungen am Portal			
Unabhängigkeit von externer Software			
Gute Stabilität und Performance			
Geringer Wartungsaufwand			

Ziel kann vollständig erfüllt werden

Ziel kann eingeschränkt erfüllt werden bzw. die Erfüllung ist unsicher oder von Bedingungen abhängig

Ziel kann nicht erfüllt werden

Tabelle 8: Umsetzungsvarianten - Erfüllung der Projektziele

Zusammenfassend bleibt Variante 1 die mit Abstand kostengünstigste und mit dem wenigsten Aufwand, erfüllt die eigentlichen Projektziele jedoch nicht.

Variante 2 erfüllt alle Ziele und erscheint hinsichtlich der Zuverlässigkeit und Abschätzbarkeit am besten. Jedoch fallen die laufenden Kosten stark ins Gewicht. Sollten die Universitätsressourcen für ArcGIS auch nach Projektlaufzeit kostenfrei genutzt werden können, ist diese Zwischenlösung am praktikabelsten.

Variante 3 bietet die Möglichkeit, die Ziele in gleichem oder höherem Maße zu erreichen und bietet Erweiterungsmöglichkeiten. Die Abschätzung der Problemanfälligkeit oder Erstellungskosten ist jedoch schwer.

Im Grunde haben alle drei vorgestellten Alternativen das gleiche Fundament (die zu erfassenden Daten). Die Varianten können somit als eine Art Aufbau oder Erweiterung der vorherigen verstanden werden, wie Abbildung 22 verdeutlicht:

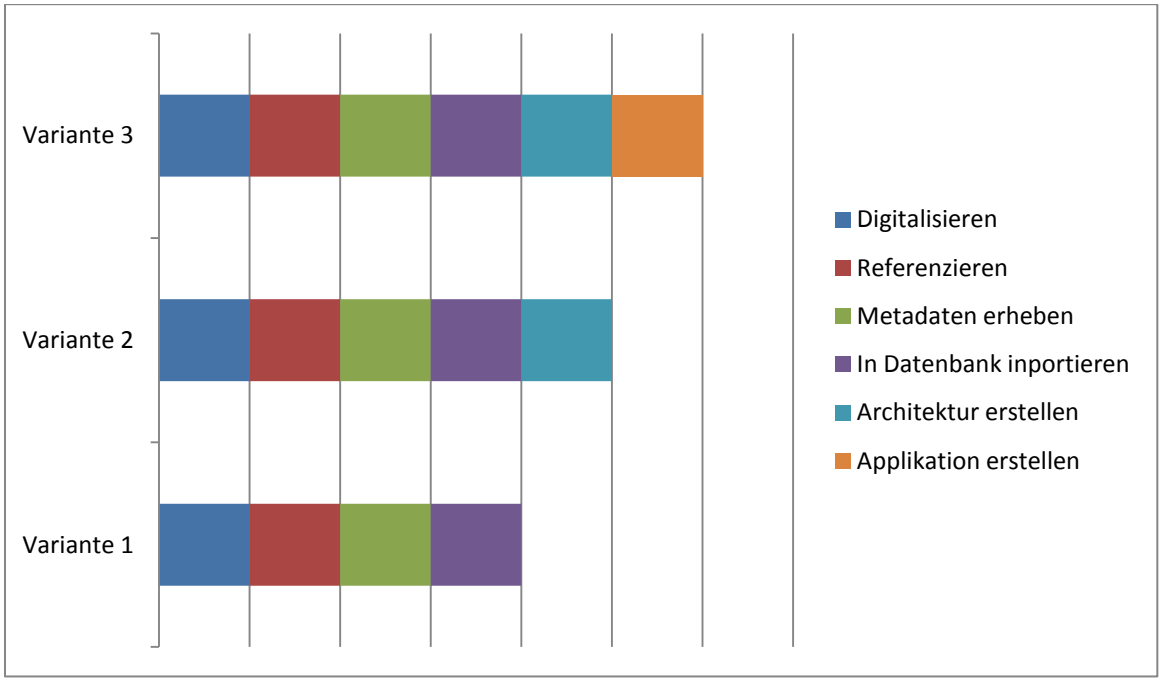

Abbildung 23: Workflow der Umsetzungsvarianten (eigene Darstellung)

4.4 Applikation

Die Applikation ist der Kern des Onlineauftrittes von UB-Maps. Wie in Kapitel 4.3 erläutert, besteht dabei die Möglichkeit, diese extern zuzukaufen oder selbst zu programmieren. Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der letztgenannten Möglichkeit und beschreibt den Aufbau, die Funktionsweise und die Kommunikationswege für eine selbst implementierte Anwendung.

Abbildung 22 verdeutlicht die Gesamtarchitektur des Programmes inklusive der Datenhaltung im Langzeitarchivierungssystem und dem Client. Abbildung 27 beschreibt konkret den Aufbau der auf dem Webserver laufenden Anwendung, die die Nutzeranfrage verarbeitet. Was in Kapitel 4.3 als Blackbox betrachtet wurde, nimmt hier detailliertere Gestalt an.

Die Anwendung besteht aus drei Kernkomponenten:

a) Eine interne Datenbank zur Haltung der Metadaten bzw. Katalogdaten
b) Ein Skript oder Programm, das die Metadaten hinsichtlich der Suchkriterien auswertet
c) Die Elemente des Frontends (Homepage, Viewer, eingebundener Mapserver)

4.4.1 Datenbank

Wie bereits in Kapitel 4.3 angedeutet, werden die Metadaten nicht ausschließlich im PHAIDRA gespeichert. Da die Suchfunktion auf diese Informationen von etwa 30.000 Objekten zugreifen muss, würde enorm viel Traffic entstehen, wenn dabei jeweils über eine URL die PHAIDRA-Ressourcen aufgerufen werden müssten. Abhängig von der Implementierung des Suchalgorithmus ist es nach jeder Nutzeränderung nötig, diesen Abfrageprozess zu wiederholen. Eine solche Nutzeränderung ist nicht nur die Eingabe eines Suchbegriffs oder die Änderung der Zeitspanne, sondern auch jede Modifizierung auf der Grundkarte (Panning, Zooming). Die dadurch immer neu ausgelöste Suchfunktion und damit der immer neue Zugriff auf die externe Datenbank PHAIDRA führt zu einer inakzeptablen Performance der Applikation.

Aus diesem Grund ist es sinnvoll, eine eigene Datenbank [SAA-10] auf dem Webserver selbst zu betreiben. In der Datenbank befindet sich eine spezielle Auswahl der Metadaten aller kartographischer Objekte in PHAIDRA. Dabei ist es jedoch nicht nötig, alle Metadaten zu speichern, sondern ausschließlich jene, die vom Suchalgorithmus verwendet werden oder als Referenz zum PHAIDRA dienen. Ziel ist es also, diese interne Datenbank so schlank wie möglich zu halten, ohne dabei auf brauchbare Suchkriterien zu verzichten.

„Die Datenbank ist die Sammlung einheitlich beschriebener, persistent gespeicherter Daten“ [BRI-05]. Datenbanken und Datenbanksysteme sind ein sehr komplexes und weitreichendes Thema. Da für unsere Zwecke jedoch eine recht einfach konstruierte Datenbank ausreicht, soll auf umfangreiche Beschreibungen verzichtet und auf die entsprechende Literatur verwiesen werden [SCH-93].

Die Form der Datenbank, die in dieser Anwendung genutzt werden soll, wird als relationales Datenbanksystem [CAR-06] bezeichnet. Im Grunde besteht eine relationale Datenbank aus Tabellen, die in Beziehungen (Relationen) zueinander stehen. Die Spalten der Tabelle beschreiben die Eigenschaften und die Zeilen die einzelnen Datensätze [BRI-05]. Folgendes Beispiel zeigt den Aufbau einer solchen relationalen Datenbank für unsere Anwendung:

ID	Titel	Jahr	Thema	BB_o	BB_u	BB_l	BB_r	Link
0	Australia	1970	topographic	-8.17	-41.75	110.44	157.67	o:73336
1	India	1890	Thematic	32.03	3.57	25.40	93.88	o:73337
2	USA	1980	Political	49.17	26.10	-127.12	-75.92	o:73338

Abbildung 24: Beispieltabelle für Datenbank (eigene Darstellung)

Die Datenbank besitzt drei Datensätze und neun verschiedene Attribute:

- ID: Identifikator in der Datenbank
- Titel: Kartentitel
- Jahr: Entstehungsjahr
- Thema: Kartenthema
- BB_o, BB_u, BB_l, BB_r: Boundingboxkoordinaten
- Link: Referenz zum Objekt in PHAIDRA

Dementsprechend wären die nötigen Informationen für eine räumliche (BB_o, BB_u, BB_l, BB_r), zeitliche (Jahr) und thematische (Thema) Recherche, sowie die Verknüpfung zu PHAIDRA gegeben. Die Datenbank würde also eine Suche nach den als Minimalziel festgelegten Eigenschaften unterstützen. Die Tabelle ließe sich durch zahlreiche weitere Attribute wie Autor, Maßstab usw. erweitern. Ein Aspekt, der höchstwahrscheinlich noch inkludiert werden wird, ist die Beschlagwortung. Die Tabelle soll hier allerdings nur als Beispiel dienen.

Auf den Inhalt einer Datenbank kann über eine so genannte Abfragesprache (Query Language) zugegriffen werden [BRI-05]. SQL (Standard Query Language) hat sich als Standard für die Datenbankabfrage durchgesetzt. Mithilfe von SQL können durch andere Programme die Verbindung zu einer Datenbank hergestellt, Informationen ausgelesen oder manipuliert werden. Anhang C beschreibt eine solche Abfrage für unseren Fall.

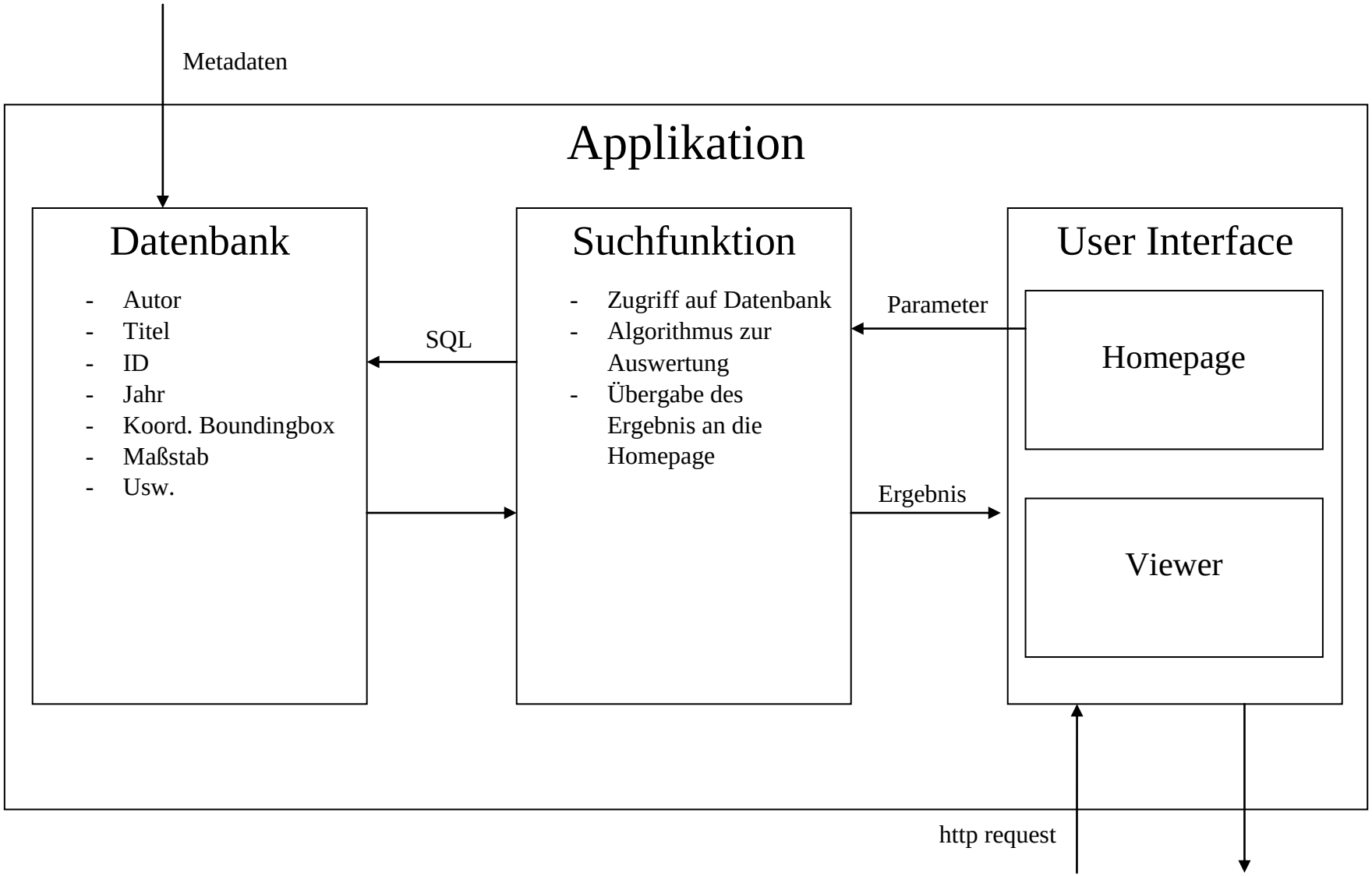

Abbildung 25: Architektur Applikation (eigene Darstellung)

4.4.2 Suchfunktion

Die Suchfunktion ist die Hauptaufgabe der Applikation. Sie bedient sich der in der internen Datenbank gespeicherten Metadaten, wertet diese aus und liefert das Suchergebnis an die Nutzerschnittstelle. Der Ablauf lässt sich in folgende Teile untergliedern:

Start der Suchfunktion

Ausgelöst wird die Suchfunktion automatisch, sobald Suchkriterien auf der Homepage modifiziert werden. Diese Suchparameter (in einer URL) werden ausgelesen und gespeichert (Kapitel 4.1.3).

Datenbankverbindung herstellen

Nachdem die Suchparameter fixiert sind, benötigt das Programm die Informationen aus der Datenbank. Zu diesem Zweck muss eine Verbindung hergestellt werden [SCH-93]:

Anhang C – Verbindung zur Datenbank herstellen

Daten aus Datenbank in Array speichern

Die Datenbank wird ausgelesen und alle Informationen werden in einer Variablen des Programms gespeichert. Anschließend wird die Datenbank wieder geschlossen.

Listing C – Auslesen der Datenbank

Auswertung (Algorithmus)

Nachdem die Suchparameter und die vorhandenen Metadaten bekannt sind, geht es vereinfacht gesagt darum, diese zu vergleichen. Es besteht die Kernfrage: *Welches Objekt entspricht den Suchkriterien am besten?*

Die Vorgehensweisen in diesem Abschnitt sind auch im Falle der Verwendung von ArcGIS for Server relevant, da die Umsetzung der Suchanfrage auch für diesen Fall selbst implementiert werden muss.

Die Komplexität dieser Auswertung hinsichtlich der Verarbeitung oder Anzahl der Parameter ist sehr variabel. Dementsprechend variabel ist auch der Aufwand, der in diesen Teil der Programmierung gesteckt werden muss, während die Datenbankanfrage oder die Übergabe des Ergebnisses ein *must have* darstellen und somit nur bedingt vereinfacht werden können. Dadurch entsteht für UB-Maps der Vorteil, dass je nach Anspruch, Zeit- und Finanzbudget oder Erfahrung des Programmierers entschieden werden kann, wie viel Aufwand in den Auswertealgorithmus investiert wird. Natürlich ist anzunehmen, dass komplexere Algorithmen auch optimalere Suchergebnisse liefern. Allerdings steht diesem Aspekt der Entwicklungsaufwand und gegebenenfalls die Performance entgegen.

Einfache Entwicklung:

- Vorteile:
  - ➔ Geringe Entwicklungskosten
  - ➔ Geringer Zeitaufwand
  - ➔ Vermeintlich bessere Performance

- Nachteile:
  ➔ Schlechtere Suchergebnisse

Komplexere Entwicklung:

- Vorteile:
  ➔ Bessere Suchergebnisse
- Nachteil:
  ➔ Höhere Entwicklungskosten
  ➔ Größerer Zeitaufwand
  ➔ Vermeintlich schlechtere Performance

Die Wahrheit für UB-Maps wird zwischen diesen beiden Extremen, die als Schwarz und Weiß bezeichnet werden, in einer Grauzone liegen. Grundsätzlich lässt sich die Fragestellung in weitere zwei Teile untergliedern:

(1) Welche Suchparameter sollen berücksichtigt werden?
(2) Wie sollen diese Parameter mit den Objekten der Metadatenbank verglichen werden?

Frage (1) ist schnell und konkret beantwortet. Bei Frage (2) gibt es jedoch verschiedene Möglichkeiten, die auch von der Art des Parameters abhängig sind.

Um diese Problematik praktisch zu veranschaulichen, seien folgende Parameter als Suchkriterien angenommen:

a) Jahr: Gesucht werden alle Objekte, die innerhalb einer Zeitspanne liegen. Hier bietet sich eine einfache *true or false* Abfrage an. Auf eine Wichtung kann dabei verzichtet werden, wenn davon ausgegangen wird, dass alle Zahlen innerhalb der Zeitspanne gleich relevant sein können.
b) Geographische Suche: Dazu ist der Ausschnitt der Grundkarte, der im Kartenfenster ausgewählt ist, mit dem der einzelnen Karten zu vergleichen. Vereinfacht ausgedrückt vergleicht man die Boundingboxen.
   Praktisch ist dies jedoch nicht ganz trivial. Es gibt mehrere Möglichkeiten, die wiederum gewichtet werden können:
   ➔ Die Boundingbox der Karte befindet sich vollständig innerhalb des Suchausschnittes, nimmt jedoch nur einen gewissen Teil der Fläche ein [OEH-11]
   ➔ Die Boundingbox der Karte befindet sich nur teilweise innerhalb des Suchausschnittes
   Bei der Gewichtung können Art und Grad der Überlappung auf verschiedene Art und Weise einfließen und gewichtet werden. Es sei an dieser Stelle auf [OEH-11] verwiesen. Abbildung 28 gibt einen kurzen Einblick in die unterschiedlichen Überlappungsfälle.
c) Kartenthema: wird das Kartenthema wie empfohlen (Kapitel 3) durch ein Formularwerkzeug von einer vorgeschriebenen Menge an Möglichkeiten ausgewählt und wurden diese explizit bei den Metadaten berücksichtigt, ist hier ebenfalls eine einfache *true or false* Abfrage möglich. Die Karte entspricht dem Thema voll oder gar nicht.
   Sofern diese Kategorien im Formular, jedoch nicht explizit im Metadatenkatalog enthalten sind, besteht die Möglichkeit, diese durch eine konsistente Beschlagwortung einzubinden. Dadurch ist die Abfrage zwar ebenfalls *eine true or false* Abfrage, kann

jedoch nicht ganz so einfach verarbeitet werden, da erst die Schlagworte ausgelesen und ausgewertet werden müssen.

d) Stichwortsuche/Kartentitel: Dieser Aspekt bietet die Möglichkeit zu einer umfangreichen Auswertung der Textstrings aller Metadaten.

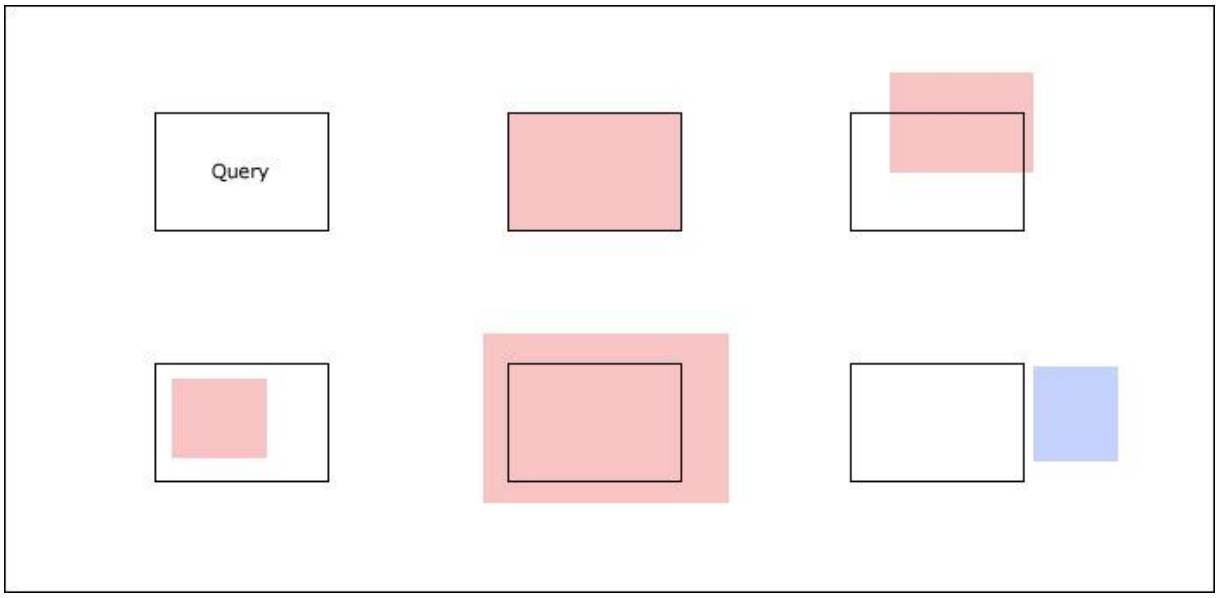

Abbildung 26: Mögliche Szenarien für räumliche Abfragen ([OEH-11])

Bisher wurde lediglich beschrieben, wie die Kriterien unabhängig zu analysieren sind. Für ein Gesamtergebnis müssen die Einzelergebnisse jedoch zusammengeführt werden. Das wirft eine neue Frage auf:

(3) Wie kann man die Parameter kombinieren?

Dafür sollen hier zwei Ansätze verfolgt werden:

a) Ausschlussverfahren

Die Lösungsmenge, die anfangs aus allen Objekten besteht, wird hinsichtlich der Kriterien Stück für Stück verkleinert. Das Ausschlussverfahren ist eine einfache Möglichkeit, die Suchkriterien zu kombinieren, dass sich insbesondere anbietet, wenn viele *true or false* Abfragen stattgefunden haben. Dabei kann sich jedoch das pragmatische Problem ergeben, dass entweder kein Ergebnis oder mehrere (zu viele) als Lösungsmenge übrig bleiben. Im ersten Fall muss lediglich entschieden werden, ob es als problematisch eingestuft wird, wenn die Lösungsmenge leer ist. Dass es keine passende Karte auf die Abfrage gibt, ist bereits ein Ergebnis. Im zweiten Fall muss überlegt werden, welches dieser gleichwertigen Ergebnisse dem Nutzer präsentiert wird, bzw. falls eine Rangfolge zurückgeliefert wird, wie diese zustande kommt. Auch hier besteht die einfachste Möglichkeit darin, das Ergebnis oder die Ergebnisse „per Zufall“ aus der Menge der übrigen Karten auszuwählen.

Das Ausschlussverfahren ist das vermeintlich am leichtesten umsetzbare. Ob dieses einfache Ja oder Nein Ergebnis für die Suche befriedigend ist, soll hier insbesondere im Hinblick auf die große Datenmenge angezweifelt werden. Ein Vorteil könnte in der schnellen Analyse einer *true or false* Abfrage liegen, die gute Performance vermuten lässt. Eine mögliche Differenzierung ließe sich darüber machen, wie viele dieser *true or false* Abfragen mit *true* beantwortet werden. Aber auch diese Modifikation lässt nur bedingt bessere Ergebnisse

erwarten, wohingegen die Performance sich verschlechtert, da alle Objekte nach allen Kriterien geprüft werden müssen, während bei der einfachen Variante im nächsten Analyseschritt lediglich die Objekte überprüft werden, die bei den bisherigen Analysen mit *true* abgeschlossen haben.

b) Übereinstimmungsparameter

Ein Übereinstimmungsparameter ist einfach ausgedrückt eine Zahl zwischen 0 und 1, die angibt, inwieweit eine Karte auf die Suchparameter passt (0 – 100% Übereinstimmung). In dieser Variante spiegelt sich die Variabilität hinsichtlich der Komplexität der Suchfunktion wieder. Dabei ist anzumerken, dass sowohl die Einzelkriterien als auch das Gesamtergebnis durch dieses Verfahren ermittelt werden können. So könnte beispielsweise die geographische Übereinstimmung durch die prozentuale Überdeckung der Boundingboxen ermittelt werden. Dieser Ansatz ist jedoch nur ein Beispiel. Es gibt viele Möglichkeiten, einen Übereinstimmungsparameter zu bestimmen. Die Einzelparameter können dann wiederum auf unterschiedliche Art und Weise miteinander verrechnet werden. So besteht hier zum Beispiel die Möglichkeit, einzelne Parameter stärker zu wichten als andere oder gar die Wichtung an bestimmte Kriterien zu koppeln. Diese Alternativen und Beispiele seien nur als Ausblick erwähnt, um zu zeigen, dass der Phantasie bei dieser Variante freien Lauf gelassen wird.

Das Ergebnis kann eine sehr differenzierte Bewertung sein, die sich gut für ein Ranking der Karten eignet. Allerdings muss bei dieser Variante unbedingt ein Auge auf die Performance gerichtet werden, die sich bei ungünstiger Implementierung leicht ins Inakzeptable verschlechtern kann.

Für UB-Maps soll hier eine Art Kombination beider Ansätze empfohlen werden:

c) Kombiniertes Verfahren

Die Einzelkriterien werden in zwei Gruppen geteilt: Ausschlusskriterien (*true or false*) und Kriterien mit Übereinstimmungsparameter (*0-1*). Die Analyse erfolgt zweistufig:

Zuerst werden die Ausschlusskriterien verarbeitet, sodass die Ergebnismenge eingeschränkt wird. Anschließend werden die Übereinstimmungsparameter der eingeschränkten Ergebnismenge untersucht und ein Gesamtparameter jedem Objekt zugewiesen.

Mit dieser Methode lassen sich die Vorteile beider Verfahren kombinieren. Durch das Verkleinern der Lösungsmenge zu Beginn kann die Rechenzeit minimiert werden. Da jedoch anschließend doch Übereinstimmungsparameter errechnet werden, differenziert sich das Ergebnis ausreichend.

Diese Variante lässt sich auch dadurch begründen, dass es bei einzelnen Parametern (wie beispielsweise Jahr) ohnehin recht fraglich ist, ob eine Berechnung von Übereinstimmungsparametern für diese sinnvoll ist.

Nachteil dieser Methode ist allerdings, dass die Ausschlussparameter anschließend nicht in die Wichtung mit einfließen, sondern als eine Art K.O.-Kriterium fungieren. Sucht beispielsweise ein Nutzer eine Karte über die Landwirtschaft Sachsens zwischen 1900 und 1950 könnte folgendes Ergebnis entstehen:

- Karte von der Landwirtschaft in Deutschland im Jahr 1930: Geographische Übereinstimmung: 0,05

- Karte der Landwirtschaft in Sachsen im Jahr 1899: Geographische Übereinstimmung: 0,9; K.O.-Kriterium: Jahr

Sofern Jahr und Kartenthema als Ausschlussparameter und die geographische Übereinstimmung als Übereinstimmungsparameter festgelegt wurden, liefert die Suche die erste Karte, wobei fraglich ist, ob die zweite nicht eher das Ziel des Nutzers erfüllt hätte.

Dieser Einwand soll dieses Verfahren nicht in Frage stellen, jedoch dafür sensibilisieren, dass die Unterscheidung zwischen Ausschluss- und Übereinstimmungsparametern sowie die Wichtung wichtig ist und kritisch unter die Lupe genommen werden muss.

Um zu veranschaulichen, wie dieses Prinzip für UB-Maps umgesetzt werden kann, wurde eine einfache Auswertung mit folgenden Eigenschaften implementiert:

Kriterium	**Art des Kriteriums**	**Umsetzung**
Jahr	Ausschlusskriterium	*true or false* Abfrage
Thema	Ausschlusskriterium	*true or false* Abfrage
Geographische Übereinstimmung	Übereinstimmungskriterium	Größe der Überdeckungsfläche

Tabelle 9: Übersicht Recherchekriterien und Umsetzung (eigene Darstellung)

Das Ergebnis sind also Übereinstimmungsparameter zu allen in Frage kommenden Karten (Anhang B).

<u>Übergabe des Ergebnisses an Homepage</u>

Schlussendlich werden die Karten mit der größten Übereinstimmung ausgewählt. Ein Skript verarbeitet die Visualisierung dieser auf der Homepage. Dabei ist es möglich, einzelne Metadaten oder eine Kartenvorschau in der Ergebnisliste anzuzeigen.

4.4.3 Nutzerschnittstelle

Die bisherigen Kapitel beschreiben all jene Vorgänge von denen der Nutzer nichts merkt.. Um auf die Anwendung zuzugreifen, wird dem Nutzer eine Homepage zur Verfügung gestellt, die er in einem Browser öffnen kann.

Diese Homepage muss die in Kapitel 3 beschriebenen Bausteine enthalten und Funktionalitäten zur Verfügung stellen. Dabei dienen drei Techniken, wodurch die in der modernen Programmierung angestrebte Trennung zwischen Inhalt, Gestaltung und Funktionalität realisiert wird:

HTML5: HTML (Hypertext Markup Language) ist eine Seitenbeschreibungssprache und dient dazu, die Elemente der Homepage zu definieren.

CSS3: CSS (Cascading Stylesheets) beschreiben die Darstellung der enthaltenen Elemente.

JavaScript/PHP: Durch Scriptsprachen werden alle Funktionalitäten implementiert.

Umfangreiche Ausführungen zur Gestaltung der Homepage sollen nicht getroffen werden. Abbildung 26 soll jedoch als Idee zur Seitenaufteilung bzw. Anordnung der Elemente dienen. Dabei wurde sich stark an den Portalen Old Maps Online [OMO-13] und Kartenportal.CH [KCH-13] angelehnt. Als Seitenverhältnis wurde das Format 16:9 verwendet, da dieses Mehrheitlich von den Browsern verwendet wird [www-13].

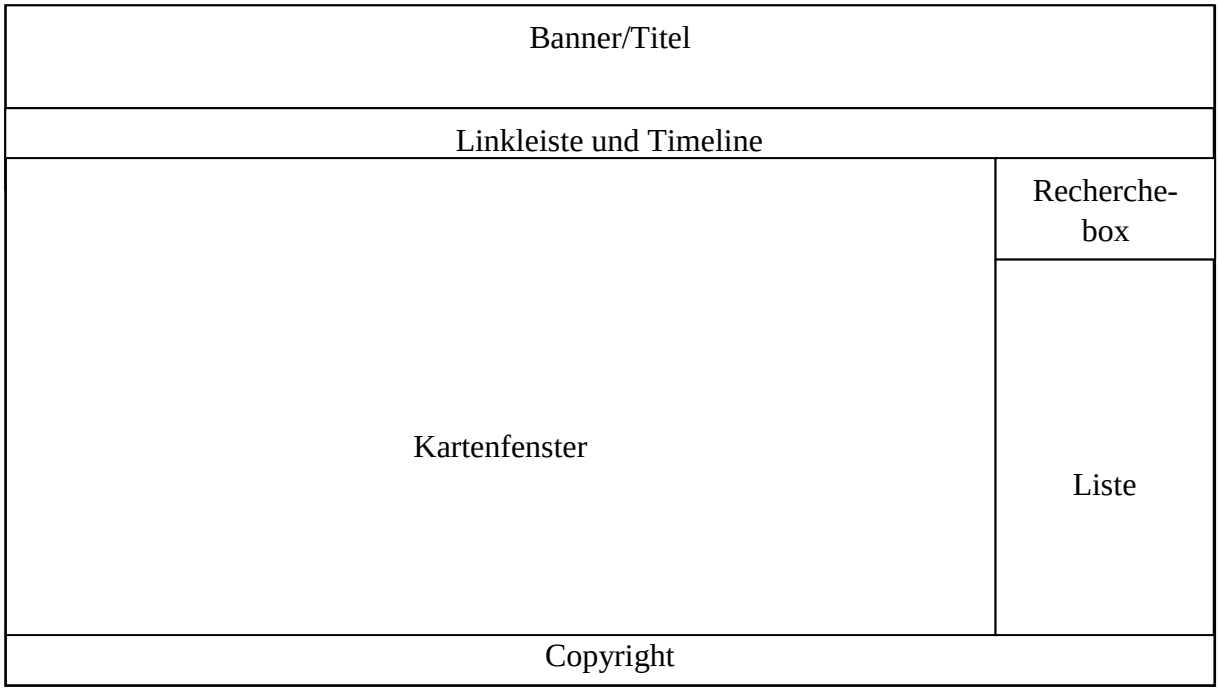

Abbildung 27: Layoutentwurf Homepage (eigene Darstellung)

Um das Endergebnis, die Karte, anzuzeigen, muss außerdem ein Viewer zur Verfügung gestellt werden. Dieser muss zwei Anforderungen an die Interaktion erfüllen:

- Zooming
- Panning

Darüber hinaus wären weitere Funktionen wünschenswert, stellen jedoch kein *must have* dar:

- Übersichtsfenster: Dient dem Nutzer dazu, sich in der Karte zu orientieren, sobald er die Zoomfunktion verwendet hat
- Funktion zum Blättern in der Ergebnisliste

Zur Darstellung steht prinzipiell der Bookviewer der Universitätsbibliothek zur Verfügung. Dieser ist jedoch für auf die Anzeige von Buchseiten optimiert und eignet sich nur mäßig für eine Kartendarstellung.

Als eine Alternative dazu sei der Viewer Zoomify genannt, der auch unter [OMO-13] für diese Zwecke propagiert wird.

4.5 Implementierung

Um die Abläufe innerhalb einer Webanwendung besser zu verstehen und somit konzeptionieren zu können, wurden die in Kapitel 4.4 Aufgeführten Algorithmen in ihren Grundzügen implementiert. Ursprünglich dienten die Programmieransätze dazu das eigene

Verständnis zu erweitern, um die Implementierung in der Masterarbeit aussagekräftig zu beschreiben. Den Testquellcode in die Arbeit zu inkludieren war zu Beginn nicht geplant. Darum wurde sich bei der Programmierung möglichst einfacher Mittel bedient. Sicher existieren bessere Werkzeuge oder Frameworks, die sich für eine solche Umsetzung eignen. Die aufgeführten Beispiele dienen lediglich dazu, aufzuzeigen, in welcher Form die beschriebenen Datenwege programmiert werden können, wie entsprechende Algorithmen aussehen müssen und welcher Aufwand hinter einer Implementierung des Kerns steckt.

Als Editor wurde die freie Software *ZEND Eclipse for PHP Developers* verwendet. Darüber hinaus war es nötig, einen Webserver zu simulieren, da die Programmierung entsprechend der aufgeführten Architektur serverseitig laufen soll. Als Entwicklungssprachen wurde sich der in Kapitel 4.4.3 beschriebenen Auszeichnungs- und Scriptsprachen bedient. HTML und CSS bilden dabei die Basis des Userinterfaces, PHP dient der serverseitigen Programmierung der Anwendung und über JavaScript werden beispielsweise die Grundkarte und Interaktionsfunktionen eingebunden.

An dieser Stelle soll der Quellcode im Anhang kurz erklärt und in einen logischen Zusammenhang gebracht werden. Dabei wird deutlich, dass die Implementierung der Variante 3 zugeordnet ist und den Algorithmen unter Kapitel 4.4 folgt.

PHP eignet sich gut für den Zugriff auf Datenbanken. Anhang C (db_query.php) zeigt, wie eine Datenbank angesprochen und geöffnet werden kann. Anschließend werden alle Daten (die Objektmetadaten) ausgelesen und in ein Applikationsinternes Array gespeichert. Zum Schluss wird die Datenbank wieder geschlossen.

Anhang A (homepage.html) ist die Nutzerschnittstelle. Gezeigt wird eine einfache Homepage ohne größere Gestaltung, die die nötigen Objekte und Funktionen zur Verfügung stellt. Dazu zählt das Einbinden einer Grundkarte auf OSM Datenbasis über Open Layers (Funktion init) sowie die Formularoptionen zur zeitlichen und thematischen Suche. Darüber hinaus dient die Funktion fillGeoCoordinates dazu, den gewählten Kartenausschnitt zu beschreiben. Dadurch sind die nötigen räumlichen, zeitlichen und thematischen Parameter erfasst.

Styles.css legt die Stile für die Homepage fest. Da diese in unserem Fall kaum gestaltet wurde, betrifft dies lediglich die Positionierung der Elemente.

Nach Betätigung des Absenden Buttons wird das Script search.php (Anhang B) ausgelöst. Dieses stellt nach Abbildung 24 die Suchfunktion der Anwendung dar. Zunächst werden durch die GET Methode alle nötigen Suchparameter in Variablen gespeichert und anschließend mit den Werten der Datenbank verglichen. Da das Script nur zeigen soll, wie diese Funktion umgesetzt werden soll, wurde das Auswerten sehr schematisch gehalten. Konkret wurde Folgendes festgelegt:

- Kartenthema ist ein Ausschlussparameter
- Jahr ist ein Ausschlussparameter
- Die geographische Übereinstimmung ist ein Übereinstimmungsparameter. Es wurde die Größe der Überlappungsfläche mit dem Kartenausschnitt berechnet.

Allen Objekten wird in dem Array ein zusätzlicher Wert zugewiesen, der der Auswertung dient und zu Beginn 1 ist. Die Ausschlussparameter werden ausgewertet und der Parameter auf 0 gesetzt, sofern diese auf das Objekt nicht zutreffen. Im nächsten Schritt werden immer nur die Objekte analysiert, deren Wert ungleich 0 ist. Anschließend wird die

Überlappungsfläche bestimmt und dieser Wert dem Parameter zugewiesen. Das Objekt mit dem höchsten Wert entspricht den Suchkriterien am besten.

Der Quellcode ist lediglich ein kleiner Ansatz für die Implementierung, der in vielerlei Hinsicht Entwicklungsbedarf hat. Dazu zählt neben den oft erwähnten nicht behandelten Schwächen hinsichtlich Datenhandling und Performance auch die Gestaltung, die für die Ansätze weitgehend vernachlässig wurde. Hinsichtlich der Funktionalitäten gilt es den Algorithmus zur Wichtung der Kriterien zu konkretisieren und die Ergebnistabelle anschließend dahingehend zu ordnen. Außerdem findet momentan keine Navigation zum Endergebnis statt, da keine Karten zur Verfügung stehen. Es werden momentan lediglich die Metadaten der Ergebniskarten ausgegeben.

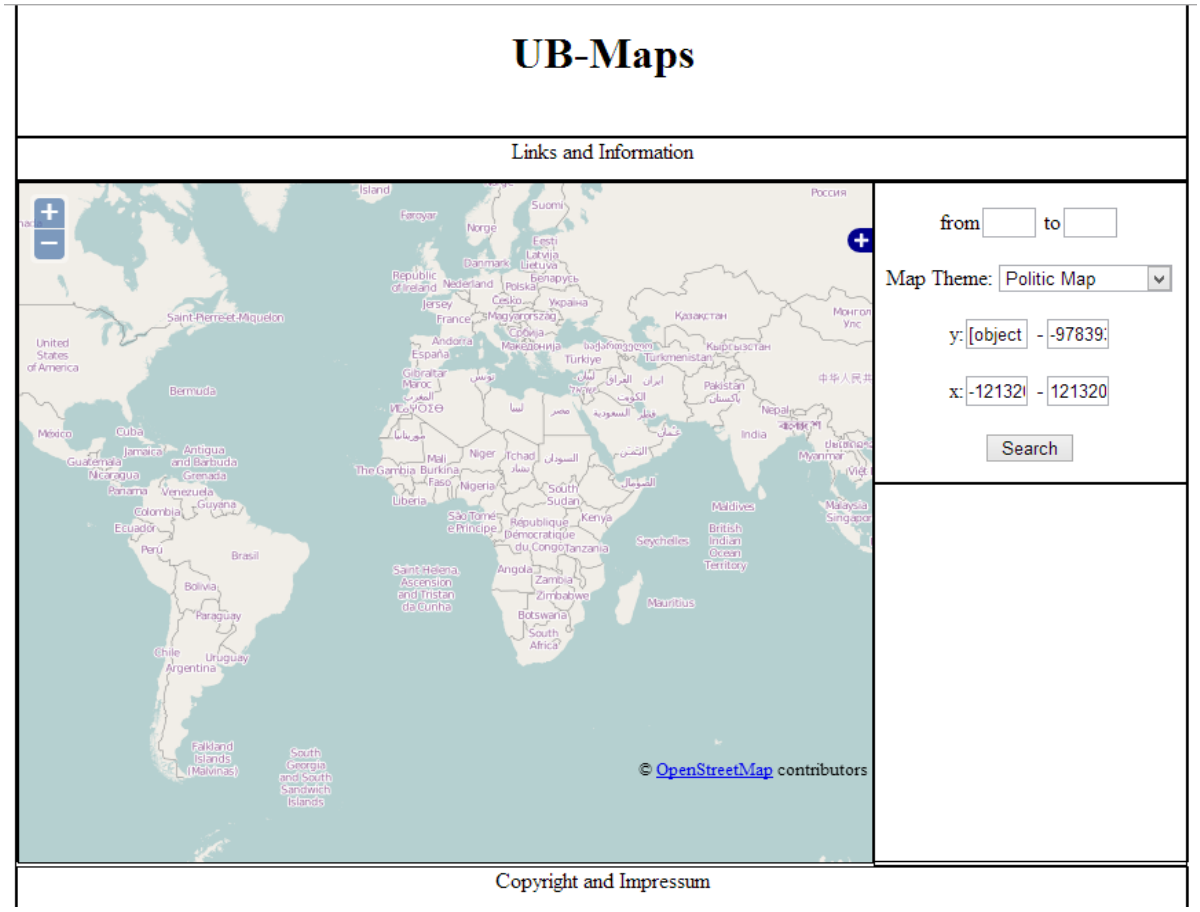

Abbildung 28: Layout Prototyp

5 Zusammenfassung

Nachdem sich die Konzeptionierung insbesondere in Kapitel vier durch das Ausarbeiten verschiedener Alternativen deutlich verbreiterte, soll durch die Zusammenfassung in diesem Kapitel der rote Faden der Arbeit wieder deutlicher herausgearbeitet werden. Dabei wird ein Bogen zur Zielstellung und insbesondere zu den einleitenden Forschungsfragen geschlagen.

5.1 Beantwortung der Forschungsfragen

Zunächst ist festzuhalten, dass sich im Laufe der Bearbeitung herausgestellt hat, dass die einleitenden Forschungsfragen die Problematik gut beschreiben und kaum im Zuge der Bearbeitung modifiziert oder erweitert werden mussten. Darüber hinaus wurde angestrebt, allgemeingültige und projektbezogene Erkenntnisse zu trennen, sodass ein Großteil der Arbeit auch für vergleichbare Projekte verwendet werden kann. Diese Trennung kann speziell an den beiden Kernkapiteln festgemacht werden. Die Evaluation schafft allgemeingültiges Wissen und geht kaum auf UB-Maps konkret ein, während die Ausführungen zur technischen Umsetzung konkret am Projekt angelehnt sind. Kapitel drei stellt dabei eine Grauzone dar und dient somit als Bindeglied.

Die Beantwortung der Forschungsfragen soll an dieser Stelle noch einmal knapp zusammengefasst werden:

(1) Welche Kartensammlungen stehen online zur Verfügung und wie wurde der Inhalt dieser Anwendungen bereitgestellt?

Die Frage wurde durch die zweistufige Evaluation hinreichend beantwortet. Dabei kristallisierten sich insbesondere Old Maps Online und das Kartenportal der Schweiz als für UB-Maps relevante Anwendungen heraus. Diese und drei weitere Portale wurden anhand festgesetzter Kriterien detailevaluiert und die Ergebnisse übersichtlich zusammengefasst.

(2) Welche Möglichkeiten zur Visualisierung und Strukturierung des Inhaltes gibt es im Hinblick auf Anwenderfreundlichkeit?

Betrachtet man die Evaluation im Detail, wird konkret deutlich, welche Funktionalitäten für räumliche, zeitliche und thematische Abfragen am besten für den Nutzer geeignet sind. Speziell die räumliche Recherche über eine Grundkarte, die zeitliche Recherche über eine Timeline und die Ergebnispräsentation über eine Liste erscheinen als besonders geeignet und wurden aus diesem Grund in den Anforderungskatalog aufgenommen.

(3) In welchem Maße eignen sich die recherchierten Umsetzungsmöglichkeiten entsprechend des Projektanforderungskatalogs?

Diese Frage stellt einen Übergang zwischen der rein inhaltlichen Analyse und der technischen Realisierung dar. Die Umsetzungsmöglichkeiten wurden im Anforderungskatalog zusammengestellt. Insgesamt steht den gewünschten Komponenten der Homepage und ihren Funktionen meist nur die Berücksichtigung der Performance oder ggf. das nicht Vorhandensein entsprechender Metadaten im Wege. Ebenso inkludiert der Anforderungskatalog die technischen Erwartungen an das Projekt.

(4) Wie gestaltet sich der Workflow des Projektes?

Ein explizites Kapitel zum Projektworkflow war ursprünglich angedacht. Nachdem aber insbesondere die technische Umsetzung sich nicht als linear implementierbar sondern in der Konzeption vielmehr als Alternativenanalyse herausstellte, wurde darauf verzichtet, ein umfangreicheres Kapitel der Erarbeitung des Workflows zu widmen. Diese Abstriche sind dem Erkenntnisgewinn im Laufe der Bearbeitung geschuldet. Obwohl kein expliziter Workflow ausgearbeitet wurde, können speziell die in Kapitel 4.3 und 4.4 dargelegten Ausführungen als „Roter Faden“ zur Implementierung betrachtet werden.

(5) Welche Technologien sind für die einzelnen Bausteine des Entwicklungsprozesses nötig?

Diese Kernfrage der technischen Umsetzung wurde ausführlich beantwortet. Zahlreiche Grafiken beschreiben den Aufbau des Gesamtprojektes unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Alternativen sowie den Detailaufbau der zu implementierenden Applikation. Allen Bausteinen wurden eigene Kapitel gewidmet, sodass diese Frage sehr strukturiert beantwortet werden konnte.

(6) Welche Softwarealternativen stehen zur Verfügung und welche Vor- und Nachteile haben diese Technologien?

Die Frage nach den Softwarealternativen mündet in der Ausarbeitung zu den Alternativlösungen der Gesamtimplementierung. Dabei stehen speziell die Ausführungen zum MapRank Search von Klokan Technologies und zu ArcGIS for Server von ESRI im Vordergrund. Vor- und Nachteile aller Alternativwege hinsichtlich der Zielsetzung, Qualität und Budgetierung des Projektes wurden explizit in den entsprechenden Kapiteln ausgewiesen.

(7) Mit welchen Herausforderungen ist bei einer Realisierung zu rechnen und welche Lösungsansätze wären zu verfolgen?

Speziell zwei Herausforderungen kristallisierten sich im Zuge der Bearbeitung heraus:

- Wahrung guter Performance und Wartbarkeit bei der Implementierung
- Umsetzung unter Berücksichtigung der geringen Budgetierung des Projektes

Der erstgenannte Aspekt wird in Kapitel 5.3 genauer besprochen. Der zweite Punkt wurde im Laufe der Bearbeitung deutlich. Mit zunehmender Konkretisierung des Projektaufbaus und daraus resultierend zunehmender Konkretisierung des Finanz- und Personalbedarfs wurde deutlich, wie schmal das Projektbudget von UB-Maps gehalten wurde. Dieser Aspekt wird in Kapitel 5.4 erläutert.

5.2 Zusammenfassung: Evaluation und Zielsetzung

Die Evaluation wurde bereits in Kapitel 2.5 kurz zusammengefasst. Dabei ging es im Wesentlichen um eine (grafische) Gegenüberstellung der Portalinhalte. An dieser Stelle sei kurz erwähnt, dass die Evaluation hinsichtlich des Inhaltes und der Struktur der Portale sehr erfolgreich war. Die Fragebögen wiesen in diesen Bereichen nur wenige Lücken auf und die gut strukturierte Zielstellung in Kapitel 3 hat von diesen Erkenntnissen profitiert. Die technische Evaluierung hingegen enttäuschte weitgehend. Der Grund dafür ist jedoch nicht in

mangelhafter Recherche, sondern in mangelhafter Verfügbarkeit der Informationen zu suchen. Dass Projekte in großem Stiel technische Details oder gar Quellcode zur Implementierung veröffentlichen ist unwahrscheinlich. Aus diesem Grund sei die Frage gestellt, ob der Fragebogen an dieser Stelle möglicherweise zu detailliert war.

Die Evaluation wurde durch die Zielstellung sehr gut resümiert. Die Strukturierung zwischen Frontendelementen, zugehörigen Frontendfunktionalitäten und Backendanforderungen legt eine gute Basis für die technische Analyse. Der Anforderungskatalog benennt explizit die geforderten Inhaltselemente und Funktionen. Lediglich bei den technischen Anforderungen fielen die Ausführungen allgemeiner aus und konnten nur durch Qualitätsaspekte beschrieben werden.

5.3 Zusammenfassung: Umsetzung

Kernziel war eine aussagekräftige Zielsetzung auf Grundlage einer Recherche mit Beschreibungen zu technischen Anforderungen und den Workflow.

Im Zuge der Untersuchungen stellte sich jedoch heraus, dass es schwer ist, fundierte Aussagen über eine zu implementierende Applikation zu treffen, ohne einige Abläufe durch praktische Erfahrungen zu verstehen. In den Kapiteln 4.2.1, 4.2.2 und 4.2.3 wurde zunächst die Ausgangslage hinsichtlich der digitalisierten Karten, ihrer Metadaten sowie geographischer Aspekte fixiert. Darauf aufbauend entstand zunehmend ein Gerüst des Gesamtprojektes, anhand dessen sich das Verständnis über Daten-, Anfrage- und Informationsflüsse erweitert hat.

Die Wendung in der technischen Untersuchung setzte durch die geringen zur Verfügung stehenden Mittel für die Programmierung ein. Dadurch war es nicht mehr ausreichend wie in Abbildung 22, die Datenwege über die Applikation zu beschreiben, sondern auf diese näher einzugehen, um Alternativen für die Implementierung aufzuzeigen, die mit dem Budgetierungsproblem vereinbar sind. Konkret entstanden drei Ideen, die Vorteile und Nachteile in unterschiedlichen Bereichen aufweisen. Durch diese Arbeit wurden diese Alternativen jedoch so konkret beschrieben, dass auf Grundlage der Ausführungen Entscheidungen getroffen oder ggf. zusätzliche finanzielle Mittel beantragt werden können.

Einer dieser Alternativwege sieht eine eigene Implementierung der Kernanwendung vor. Um abschätzen zu können, welchen Aufwand, Vor- und Nachteile diese Variante hat, ist es wiederum nötig, auch dort näher hinein zu schauen. Dabei wurde über die ursprüngliche Zielstellung hinaus gegangen, die lediglich Mockups oder Layoutentwürfe als praktische Ergebnisse vorgesehen, jedoch die Anwendung weitgehend als Black Box betrachtet hatte. Um das Verständnis zu erweitern, wurde nicht nur der Algorithmus entworfen und beschrieben, der innerhalb der Applikation nötig ist, sondern dieser in Ansätzen implementiert. Das Ergebnis war eine Datenbank, die über eine browserbasierte Schnittstelle räumliche, zeitliche und thematische Abfragen ermöglicht, diese auswerten und das Ergebnis an den Nutzer zurückgeben kann.

Insgesamt wird dazu geraten die Applikation zwar selber zu entwerfen, sich jedoch dabei auf eine existierende Softwarelösung zu stützen, die insbesondere ein performantes Datenhandling garantiert, sofern das Budget dies zulässt. Dabei sticht speziell ArcGIS for Server ins Auge. Eine Alternative, die jedoch auf jeden Fall mit laufenden Lizenzkosten

verknüpft ist und weniger Eingriff in die Auswertealgorithmen zulassen, ist der MapRank Search von Klokan Technologies. Sollte aus finanziellen Erwägungen angedacht sein, die gesamte Software selbst zu programmieren, sei an dieser Stelle auf schwer vorhersehbaren Aufwand und Qualitätssicherung verwiesen. Diese Variante ist die unsicherste.

Wird wie angeraten ein Produkt als Basis verwendet, muss die Suchfunktion selbst implementiert werden. Wie bei der Spezifizierung der Auswertealgorithmen vorgegangen werden muss, wurde ebenfalls ausführlich beschrieben, sodass an dieser Stelle ohne große Einarbeitung weitergedacht und weiterentwickelt werden kann. Dieser Teil spielt unabhängig von der verwendeten Technologie eine Rolle. Abstriche wurden in diesem Zuge bei den ursprünglich geplanten Layoutentwürfen gemacht, da sich der Fokus der Arbeit vom Design zur Implementierung verschoben hat.

Hinsichtlich der Umsetzung wurden also auch große praktische Fortschritte gemacht. Dabei blieben Antworten auf die Frage der Performance meist wage und konnten durch den zusätzlichen Erkenntnisgewinn nicht konkreter beantwortet werden (Kapitel 5.4). Eine direkte Anfrage an die PHAIDRA Ressourcen erfolgte im Zuge der Programmieranfänge ebenfalls nicht, da zur Zeit der Implementierung keine Datensätze für Tests zur Verfügung standen, sodass die gesamte Programmierung auf fiktiven Testdaten basieren. Da jedoch die Anwendung ohne weitere Einwirkung vom PHAIDRA existiert, muss lediglich die Kommunikationsstelle zwischen beiden Teilen implementiert werden. Die Anwendung selbst sollte davon kaum tangiert werden.

5.4 Gesamtfazit, Ausblick und Forschungsbedarf

Konzepte stehen immer am Anfang eines Projektes. So verhält es sich auch im Fall von UB-Maps. Eine bis 31.12.2013 laufende Testphase soll verschiedene Aspekte hinsichtlich der Digitalisierung, Erhebung und Verarbeitung von Metadaten und anderer Projektbereiche klären. Der Webauftritt ist einer dieser Bereiche, der quasi als die Spitze des Eisberges bezeichnet werden kann, von der die Öffentlichkeitswirksamkeit der Applikation maßgeblich abhängig ist.

Forschungsbedarf besteht in großem Maße bei der Performanceabschätzung und in weiterer Folge der Optimierung dieser. Der Aspekt konnte in dieser Arbeit nicht näher geklärt werden. Lediglich Vermutungen über das Verhalten der Applikation waren möglich.

Die Entscheidung für einen der drei bzw. vier Alternativwege muss noch getroffen werden. Dazu müssen Budget- und Lizenzfragen geklärt werden. In dieser Arbeit wurde lediglich versucht gegenüberzustellen, welche Wege es gibt. Tests dieser waren nur sehr begrenzt möglich. Die implementierten Programmteile und Algorithmen müssen an konkreten Daten getestet werden. Das Verwenden von „Phantasiedaten“ stellte eine brauchbare Übergangslösung dar, kann jedoch auf Dauer keine Lösung sein. Dementsprechend muss die Bestrebung existieren, die offenen Fragen zur Digitalisierung, Standardisierung der Metadaten und zum Upload schnellstmöglich zu klären.

Obwohl die Arbeit für den Auswertungsalgorithmus einige Ansätze und damit viel Potential aufzeigt, besteht hier Entwicklungsbedarf. In Kapitel 4.4 wurde bereits verdeutlicht, dass allein die räumliche Recherche viele Möglichkeiten und Kombinationen bietet, die es zu evaluieren und implementieren gilt. Eine komplexere Frage betrifft die Auswertung der

Schlagwörter, die ggf. für die thematische Suche und in jedem Fall für die Freitextsuche nötig wird. Darauf wurde in der Konzeptionierung bisher nicht eingegangen.

Diese Arbeit wird den Anforderungen einer Konzeptionierung gerecht, indem sie die Thematik umfangreich analysiert und konkrete Aussagen trifft. Trotzdem bleibt es ein Konzept. Auch die Ansätze zur Implementierung, die geliefert wurden, stellen keinen Prototypen oder gar eine veröffentlichungsfähige Anwendung dar. Die Implementierung von Software kostet auch in diesem Fall, wie bei jedem anderen Projekt, Geld. Die geringe Budgetierung lässt jedoch momentan kein Personal für diese Tätigkeit zu. Sollte UB-Maps einen der Wege einschlagen, die darauf hinauslaufen, selbst eine Anwendung auf der eigenen Homepage zur Verfügung zu stellen, wird die Akquise neuer finanzieller Ressourcen unumgänglich sein. Mit dieser Arbeit sei damit ein Grundstein gelegt, der argumentativ bei der Beantragung dieser Mittel hilfreich sein kann.

Literatur

[ACS-13] American Geographical Society Library - Map Collection: http://collections.lib.uwm.edu/cdm/landingpage/collection/agdm, Sep.2013.

[ALL-00] ALLEN, David Y.: *How to put your Maps on the Internet* in International Federation of Library Associations, 65th Council and General Conference , Bangkok, 1999, S. 60-65.

[ALL-01] ALLEN, David Y.: *Metadata Primer for Map Librarians*, http://www.stonybrook.edu/libmap/metadata.htm, 2001.

[ALL-13] ALLEN, David Y.: *Creating and Distributing High Resolution Cartographic Images*, http://webdoc.sub.gwdg.de/edoc/aw/rlgdn/preserv/diginews/diginews2-4.html#feature, Aug.2013.

[AMM-13] American Memory – Map Collection: http://memory.loc.gov/ammem/gmdhtml/gmdhome.html, Sep.2013.

[AMM-13b] American Memory – Map Collecktion; Scanning Cartographic Materials: http://memory.loc.gov/ammem/gmdhtml/gmddigit.html, Okt. 2013

[ATH-13] Atlas historique: http://www.atlas-historique.net/index.html, Sep.2013.

[BBX-13] Boundingbox: http://boundingbox.klokantech.com/, Sep.2013.

[BEK-13] The British Empire – Kartensammlung: http://www.britishempire.co.uk/maproom/maproom.htm, Sep.2013.

[BEN-13] BENITZ, Susanne, BÖLLER, Nadja: *Elektronische Bibliothek Schweiz – Eine Erfolgsgeschichte?*, bit-online, Zürich, 2013, S. 97-102.

[BER-03] BERTELMANN, Roland, BRAUNE, Stephan: *Ein Mapserver zur Suche im Kartenbestand*, Bibliotheksdienst, 2003, S. 1221-1227.

[BLU-12] BLUMER, Eliane, HÜGI, Jasmin, SCHNEIDER, René: *Digitale Bibliotheksangebote und ihre Evaluation: ein Erfahrungsbericht*, Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie, Genf, 2012, S. 301-311.

[BLU-10] BLUMERSBERGER, Susanne: *PHAIDRA – Digitale Langzeitarchivierung an der Universität Wien in The Ne(x)t Generation – Das Angebot der Bibliotheken*, 30. Österreichischer Bibliothekartag, Graz, 2009.

[BRI-05] BRINKHOFF, Thomas: *Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis, Einführung in objektrelationale Geodatenbanken unter besonderer Berücksichtigung von Oracle Spatial*, Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg, 2005.

[BUS-08] BUSCH, Jan Christian, FRERICHS, Rene, HERRMANN, Lars, KLOPPENBORG, Matthias, KRAUSE, Marco, KUKA, Christioan, SCHNELL, Sebastian, TREU, Ralf: *Projektgruppe STEGO: Entwurf der steganographischen Software*, Oldenburg, 2008.

[CAR-06] CAROSIO, Alessandro: *Geoinformationssysteme*, Band 1, ETH Zürich, Zürich, 2006.

[CHA-95] CHANDLER, David: *Der perfekte WEB-Server*, Markt&Technik-Verlag, München, 1995.

[CRE-99] CREMER, Monika: *Das Image von Bibliotheken im Internet, Göttingen*, 1999.

[CRO-06] CRON, Juliane: *Graphische Benutzeroberfläche interaktiver Atlanten – Konzept zur Strukturierung und praktischen Umsetzung der Funktionalität*, Zürich, 2006.

[CTI-13] European Communications and Transport Infrastructures: Performance and Potentials, 1825 - 2000 – Kartenportal: http://www.atlas-infra.eu/, Sep.2013.

[CZM-05] CZMIEL, Alexander, IORDANIDIS, Martin, JANCZAK, Pia, KURZ, Susanne: *Retrospektive Digitalisierung von Bibliotheksbeständen, Evaluierungsbericht über einen Förderschwerpunkt der DFG*, Köln, 2005.

[DAD-96] DADAM, Peter: *Verteilte Datenbanken und Client/Server- Systeme*, Springer Verlag, Heidelberg, 1996.

[DAE-13] Digitaler Atlas zur Geschichte Europas seit 1500: http://www.atlas-europa.de/, Sep.2013.

[DAN-06] DANOWSKI, Patrick, HELLER, Lambert: *Bibliothek 2.0: Die Zukunft der Bibliothek?*, 2006.

[DIT-01] DITZ, Robert: *About the applicability of interactivity for selected methods of thematic cartography*, Wien, 2001.

[DRM-13] David Rumsey Map Collection: http://www.davidrumsey.com/, Sep.2013.

[EKM-05] EKMAN, Magnus, WARG, Fredrik, NILSSON, Jim*: An In-Depth Look at Computer Performance Growth* in ACM SIGARCH Computer Architecture News, Vol. 33, No. 1, 2005, S. 144-147.

[ERB-97] ERBER, Katharina: *Auf dem Weg zur digitalen Bibliothek, Digitalisierung als zentraler Aspekt im neuen Aufgabenspektrum wissenschaftlicher Bibliotheken am Beispiel der Universität Augsburg*, Augsburg, 1997. S. 143-155.

[ESR-13a] ESRI ArcGIS Pricing: http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisserver/pricing, Okt.2013.

[ESR-13b] ESRI ArcGIS for Desktop: http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis-for-desktop, Okt.2013.

[ESR-13c] ESRI ArcGIS for Server: http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisserver, Okt.2013.

[ETH-13] Kartensammlung der ETH Zürich:http://blogs.ethz.ch/digital-collections/category/sammlung/kartensammlung/, Sep.2013.

[EUM-13] European Maps: http://astro.temple.edu/~barbday/Europe66/resources/maps.html, Sep.2013.

[FIS-08] FISCHER, Peter, HOFER, Peter: *Lexikon der Informatik.* 14. Auflage, Springer, 2008.

[FLE-08] FLEET, Chris: *Life beyond the Paper Grafic Index: Evaluating New Geographic Retrieval Technologies for the Future Map Library*, Edinburgh, 2008. S. 255-270.

[FRI-09] FRIENDLY, Michael: *Milestones in the history of thematic cartography, statistical graphics and data visualisation*, 2009.

[GAR-98] GARTNER, Georg: *Kartographie und Internet – Auswirkungen für die moderne Kartographie*, Wien, 1998.

[GDH-13] Gustav Droysen – Allgemeiner historischer Handatlas in 96 Karten: http://141.84.81.24/lexikothek/droysen/, Sep.2013.

[GEI-09] GEISLER, Felix: *Erschließung kartographischer Materialien - ein Update* in Berliner Handreichungen zur Bibliotheks- und Informationswissenschaft, Heft 259, Berlin, 2009.

[GGR-13] GeoGREIF: http://greif.uni-greifswald.de/geogreif/, Sep.2013.

[GWP-13] GenWeb Projekt: http://www.rootsweb.ancestry.com/~wggerman/map/index.htm, Sep.2013.

[HAN-06] HANEKOP, Heidemarie, WITTKE, Volker: *Das Wissenschaftliche Journal und seine Alternativen: Veränderung der Wissenschaftskommunikation durch das Internet in Internetökonomie der Medienbranche*, Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek, 2006, S. 201-233.

[HAS-11] HASELBERGER, Christoph: Implementierung von Kartennetzentwürfen in einer GIS-Webapplikation mit entsprechendem Interfacedesign und mit Unterstützung von ArcGIS und Adobe Flex, Wien, 2011.

[HKB-13] Historische Kartensammlung der Staats und Universitätsbibliothek Bremen: http://gauss.suub.uni-bremen.de/suub/hist/index.jsp, Sep.2013.

[HME-13] Historical Maps of Europe and the Word: http://alabamamaps.ua.edu/historicalmaps/europe/index.html, Sep.2013.

[HOB-97] HOBOHM, Hans-Christoph: *Auf dem Weg zur lernenden Organisation: neue Management-Konzepte für die digitale Bibliothek* in Bibliothek 21, No. 3, Potsdam, 1997, S. 293-300.

[HUR-13] HURLEY, Joseph A.: *Journal of Map & Geography Libraries: Advances in Geospatial Information, Collections & Archives; Developing a Digital Map Collection for Research and Teaching: The „Planning Atlanta: A New City in the Making, 1930s-1990s" Collection*; Georgia State University Library, Atlanta, 2013.

[KAM-06] KAMPHUES, Myriam: *Geoinformationen der Schweiz im Internet: Beurteilung von Benutzeroberflächen und Abfrageoptionen für Endnutzer*, Chur, 2006.

[KCC-13] Kartensammlung des Institut Cartográfic de Catalunya: http://vacani.icc.cat/index.php, Sep.2013.

[KCH-13] Kartenportal.CH: http://kartenportal.mapranksearch.com, Sep.2013.

[KLO-04] KLOTZ, Volker, MEINEL, Christoph: *10 Jahre ECCC - Eine Digitale Bibliothek in weltweiter Benutzung*, Trier, 2004.

[KÖL-13] Kartensammlung des österreichischen Ministeriums für Landesverteidigung: http://www.bmlv.gv.at/omz/galerie.php?id=19, Sep.2013.

[KRE-05] KREMMER, Wilfried: *Grundlagen und Praxistipps zur Georeferenzierung*, 2005.

[KRE-11] KREXHAMMER, Andreas: *Die virtuelle Kartensammlung – from map reading room to screen*, Wien, 2011.

[KSB-13] Kartensammlung der Staatsbibliothek zu Berlin: http://staatsbibliothek-berlin.de/die-staatsbibliothek/abteilungen/karten/recherche-und-ressourcen/, Sep.2013.

[KUB-13] Kartensammlung der Universtität Bonn: http://tolu.giub.unibonn.de/kartenkatalog/Grossregionen.htm, Sep.2013.

[LEC-06] LECHTHALER, Mirjanka, STADLER, Alexandra: *„Cross Media" gerechte Kartengraphik in einem AIS*, Wien, 2006.

[LOE-12] LOECHEL, Alexander, SCHMID, Stephan: *Verschiedene Caching-Techniken für Web Map Services* in „Angewandte Geoiformatik, Wichmann Verlag, 2012.

[LOU-02] LOUGEE, Wendy Pradt: *Diffuse Libraries: Emergent Roles fort he Research Library in the Digital Age*, Washington, 2002.

[LPP-13] The Lionel Pincus and Princess Firyal Map Division: http://digitalgallery.nypl.org/nypldigital/dgdivisionbrowseresult.cfm?trg=1&div_id=hm, Sep.2013.

[MAN-00] MANDL, Thomas, WOMSER-HACKER, Christa: *Ein adaptives Informations-Retrieval-Modell für Digitale Bibliotheken in Informationskompetenz – Basiskompetenz in der Informationsgesellschaft*, Hildesheim, 2000, S. 1-16.

[MAG-97] MAGID, Jonathan, MATTHEWS, Douglas, JONES, Paul: *Das WEB-Server Buch*, München, 1997.

[MAR-11] MARTINEAU, Alexander*: Grundlagen web-basierter Benutzeroberflächen*, München, 2011.

[MAU-07] MAURICE, Florence: *Web 2.0 Praxis, AJAX, Newsfeelds, Blogs, Microformats*, Markt&Technikverlag, München, 2007.

[MCG-01] MCCARY, Alexa, GALLAGHER, Marie: *Principles for Digital Library Development*, 2011.

[MCG-13] Map Collection at Gettysburg College: http://www.gettysburg.edu/library/gettdigital/maps/stuckenberg_maps.htm, Sep.2013.

[MDK-13] Le Monde Diplomatique: Kartensammlung: http://www.monde-diplomatique.fr/cartes/, Sep.2013.

[MHI-13] Mapping History: http://mappinghistory.uoregon.edu/, Sep.2013.

[MHV-13] Map History – Virtual Library: http://www.maphistory.info/mapsindex.html, Sep.2013.

[MON-10] MONTANER, Carme, ROSET, Rafael: *Impact of the Internet Users on the Map Library of Catalonia access Collections* in e-Perimetron, Vol.5, No.2, 2010.

[NEU-12] NEUBAUER, Wolfram: *Schweizer Bibliotheken im Netz, Stand und Zukunft digitaler Angebote*, Zürich, 2012.

[OEH-11] OEHRLI, Markus: *MapRank: Geographical Search for Cartographic Materials in Libraries*, D-Lib Magazine Vol. 17, Zürich, 2011.

[OGC-13] Open Geospatial Consortium – Standards: http://www.opengeospatial.org/standards, Nov.2013.

[OMO-13] Old Maps Online: http://www.oldmapsonline.org, Sep.2013.

[OMO-13b] Old Maps Online-Contribute: http://project.oldmapsonline.org/contribute, Okt. 2013.

[PCL-13] Perry-Castañeda Library Map Collection: http://www.lib.utexas.edu/maps/, Sep.2013.

[PDA-13] Projektdefinition / Beauftragung Arbeitsgruppe: *UB-Maps: Die digitale Kartensammlung der FB Geographie und Regionalforschung*, 2013.

[PET-97] PETERSON, Michael: *Cartography and the Internet: Introduction and Research Agenda* in Cartographic Perspectives 26, 1997.

[PET-03] PETERSON, Michael: *Maps and the Internet*, Oxford, 2003.

[RIE-10] RIEDL, Andreas: *Multimediatechnologie und Geokommunikation*, Wien, 2010.

[PHA-13] PHAIDRA, Universität Wien, Universitätsbibliothek: http://phaidraservice.univie.ac.at/das-system-phaidra/, Okt. 2013.

[PHF-13] PHAIDRA Folder, Universität Wien, Universitätsbibliothek: http://bibliothek.univie.ac.at/files/phaidra_folder_0513.pdf, Okt. 2013.

[ROT-97] ROTH, Jörg: *„DreamView" – ein kooperativer Webbrowser für eine synchrone CSCW-Umgebung*,1997.

[RUS-97] RUSCH-FEJA, Diann: *Auf dem Weg zur Entwicklung eines Internet-Standards – 4. Dublion Core Metadata Workshop in Canberra*, Canberra, 1997.

[RYH-13] Sammlung Ryhiner: http://www.zb.unibe.ch/maps/ryhiner/sammlung/?group=volume, Sep.2013.

[SAA-10] SAAKE, Gunter, SATTLER, Kai-Uwe, HEUER, Andreas*: Datenbanken, Konzepte und Sprachen*, 4. Auflage, Hüthig Jehle Rehm GmbH Verlagsgruppe, München, 2010.

[SAR-00] SARACEVIC, Tefko, COVI, Lisa: *Challanges for Digital Library Evaluation*, New York, 2000.

[SCH-93] SCHNEIDER, Ralf: *Geo Datenbanksysteme*, Wissenschaftsverlag, München, 1993.

[SCH-02] SCHNABEL, Olaf: *Konzeptionierung eines Online-Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland*, Dresden, 2002.

[SCH-07] SCHLIMM, Nicklas, NOVAKOVIC, Mirco, SPIELMANN, Robert, KNIERIM, Tobias: *Performance-Analyse und Optimierung in der Softwareentwicklung*, Solingen, 2007.

[SCH-11] SCHREIER, Björn: *Karten als Zugang zu historischer Regionalinformation: Niedersächsische Altkarten im Bestand der Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek*, Berlin, 2011.

[SCH-11b] SCHWEDKA, Timo: *Visualisierung multivariater raumbezogener, Datensätze*, Dresden, 2011.

[SCH-12] SCHRÖTER, Marcus*: Alte und neue Facetten von Bibliothek und Wissenschaft*, Stadt, 2012. S. 14-20.

[SCH-08] SCHROER, Claudia: *KartOn – Kartenarchiv online in E-Learning Praxisberichte der Westfälischen Wilhemsuniversität Münster*, Münster, 2008 .

[SEE-06] SEEFELD, Jürgen, RÖSCH, Hermann, PLASSMANN, Engelbert: *Bibliotheken und Informationsgesellschaft in Deutschland – Eine Einführung*, Harrassowitzverlag, 2006.

[SOU-12] SOUTZHALL, Humphrey, PRIDAL, Petr: *Old Maps Online: Enabling Global Access to Historical Mapping*, e-Perimetron, Vol.7, No2, 2012.

[SSB-13] swissbib: http://www.swissbib.ch, Sep.2013.

[STE-00] STEINMETZ, Ralf: *Multimediatechnologie, Grundlagen, Komponenten und Systeme*, 3. Auflage, Springerverlag, Darmstadt, 2000.

[TEE-01] TEEGE, Gunnar: *Geodaten im Internet – Ein Überblick in Informatik Spektrum*, München, 2001, S. 193-206.

[THE-11] THEISEN, Manuel René: *Wissenschaftliches Arbeiten*, 2011.

[TÖW-08] TÖWE, Matthias: *E-lib.CH – Bausteine für die elektronische Bibliothek Schweiz*, Zürich, 2008.

[TÖW-09] TÖWE, Matthias: *Elektronische Bibliothek Schweiz E-lib.CH – Umfeld und Inhalte des landesweiten Projekts*, Zürich, 2009.

[TWA-04] TWAROCH, Florian, ACHATSCHITZ, Claudia, HOFER Barbara*: Kostenüberlegungen zu OGC Web Services*, 2004.

[UCH-13] University of Chicago – Map Collection: http://www.lib.uchicago.edu/e/collections/maps/, Sep.2013.

[UCM-13] University of California – Map Collection: http://lib.berkeley.edu/EART/, Sep.2013.

[UIM-13] University of Iowa – Map Collection: http://digital.lib.uiowa.edu/maps, Sep.2013.

[WOL-04] WOLTERING, Jan: *Dynamische, interaktive und sensitive Karten basierend auf HTML – Konzepte zur Implementierung eines Web-Mapping-Clients*, Paderborn, 2004.

[WWW-13] w3school – High Screen Resolution Statistics: http://www.w3schools.com/browsers/browsers_resolution_higher.asp, Nov.2013.

[ZEU-13] Proschüre Scanner Zeutschel Omniscan 10000 A0, Sep.2013.

[ZOL-11] ZOLLINGER, Susanne, SCHMID, Jost, VONMOOS, Maura: *Kartenportal.CH Newsletter 1/2011*, Kartenportal.CH, Dübendorf, 2011.

[ZOL-12] ZOLLINGER, Susanne, VONMOOS, Maura: *Kartenportal.CH Newsletter 1/2012*, Kartenportal.CH, Dübendorf, 2012.

[ZÖL-01] ZÖLITZ-MÖLLER, Reinhard: *Schwedische Matrikelkarten von Vorpommern im Internet: Der Greifswalder Beitrag zum EU-Projekt „Digital Historical Maps“*, Greifswald, 2001.

[XIE-06] XIE, Hong: *Evaluation of digital Libraries: Criteria and Problems from User's Perspective in Library and Information Science Research 28*, Milwaukee, 2006, S. 433-459.

[YIP-08] YIP, William, QUIROGA, Luz: *David Rumsey Map Collection, Cartographiy Associates*, 2008.

Anhang

A homepage.html

```
1   <html>
2   <head>
3         <!--styles and scripts*/-->
4         <link rel="stylesheet" href="style.css" type="text/css" />
5       <script
6   src="http://www.openlayers.org/api/OpenLayers.js"></script>
7       <script type="text/javascript"
8   src="http://www.openlayers.org/api/OpenLayers.js"></script>
9       <script type="text/javascript"
10  src="http://www.openstreetmap.org/openlayers/OpenStreetMap.js"></scri
11  pt>
12
13      <!-- Script for map handling -->
14      <script type="text/javascript">
15
16      var top;
17      var bottom;
18      var left;
19      var right;
20      var map;
21
22      //init() is called if application starts
23      function init(){
24
25        //base map and map elements
26          map = new OpenLayers.Map('map');
27          var layer = new OpenLayers.Layer.OSM( "Simple OSM Map");
28          var boxLayer = new OpenLayers.Layer.Vector("Box layer");
29          map.addLayer(layer);
30          map.addLayer(boxLayer);
31          map.zoomToMaxExtent();
32          map.addControl(new
33  OpenLayers.Control.LayerSwitcher({'ascending':false}));
34
35          fillGeoCoordinates();
36
37
38
39          function fillGeoCoordinates () {
40              // function fill the bounds of the base map extend into
41  the form
42              top = map.getExtent().top;
43              bottom = map.getExtent().bottom;
44              right = map.getExtent().right;
45              left = map.getExtent().left;
46
47              document.form.top.value = top;
48              document.form.bottom.value = bottom;
49              document.form.left.value = left;
50              document.form.right.value = right;
51                    fillresults();
52              return true;
53              }
54      </script>
55
```

```
56
57  <title></title>
58
59  </head>
60
61  <body onload="init();">
62
63  <div id="gesamt">
64       <div id="headline"><center><h1>UB-Maps</h1></center></div>
65       <div id="linkleiste"><center>Links andInformation</center></div>
66              <div id="haupt">
67                    <div id="map"></div>
68                    <div id="anzeigerechts">
69
70                          <form name="form" method="get"
71  action="search.php" target="list" onsubmit="fillGeoCoordinates()">
72                            <center>
73                            <!-- form for search parameters -->
74                                  <p>from<input name="from" type="text"
75  size="1" maxlength="30">
76                                  to<input name="to" type="text"
77  size="1" maxlength="40"></p>
78                                  <p>Map Theme:
79                                      <select name="theme" size="1" >
80                                            <option
81  value="Politisch">Politic Map</option>
82                                            <option
83  value="Thematisch">Thematic Map</option>
84                                        <option
85  value="Topographisch">Topographic Map</option>
86                                        </select>
87                                          <p>y:<input name="top"
88  type="text" size="2" maxlength="30" value="0">
89                                          -<input name="bottom"
90  type="text" size="2" maxlength="40"></p>
91                                    <p>x:<input name="left" type="text"
92  size="2" maxlength="30">
93                                  -<input name="right" type="text"
94  size="2" maxlength="40"></p>
95
96                                            <input type="submit" value="
97  Search ">
98                                            </center>
99              </form></div>
100       <iframe name="list" id="list"></iframe>
101       <!-- Search solution -->
102       </div>
103
104       <div id="unten"><center>Copyright and Impressum</center></div>
105
106 </div>
107 </body>
108
109 </html>
110
111
```

B search.php

```
1   <?php
2
3
4   $time_from = 0;
5   $time_to = 2050;
6   $author ='';
7   $map_theme ='';
8   $name = '';
9   $top_map = 0;
10  $bottom_map = 0;
11  $left_map = 0;
12  $right_map = 0;
13  $top_box = 0;
14  $bottom_box = 0;
15  $left_box = 0;
16  $right_box = 0;
17
18  //get user selected search parameter and save into variables
19  if($_SERVER['REQUEST_METHOD'] == 'GET') {
20
21        if($_GET['from']!=''){
22              $time_from = $_GET['from'];
23        }
24        if($time_to = $_GET['to']!=''){
25              $time_to = $_GET['to'];
26        }
27        else{
28              $time_to = 2050;
29        }
30
31        $map_theme = $_GET['theme'];
32        $top_map= $_GET['top'];
33        $bottom_map = $_GET['bottom'];
34        $right_map = $_GET['right'];
35        $left_map = $_GET['left'];
36        }
37        else{
38              echo "form could not be executed<br>";
39        }
40  include ('db_query.php');
41
42  // Check if a maps time is into the defined time range
43  // if no: aggreement parameter $data[x][9] of the map is 0; Map will
44  not be checked according to the other search parameter
45  for($i3=0;$i3<9;$i3++){
46        if($data[$i3][2]>= $time_from && $data[$i3][2]<= $time_to){
47              for($i4=0;$i4<10;$i4++){
48                    $test2 = $data[$i3][$i4];
49              }
50        }
51        else{
52              $data[$i3][9] = 0;
53        }
54
55  }
56
57  // Check if a maps theme is similar to the selected
58  // Just maps whitch aggreement parameter &data[x][9] is not 0 will be
59  checkt.
60  // if no: aggreement parameter $data[x][9] of the map is 0; Map will
```

```
61  not be checked according to the other search parameter
62  for($i5=0;$i5<9;$i5++){
63        if($data[$i5][9]!= 0){
64              if($data[$i5][3]== $map_theme){
65                    for($i6=0;$i6<10;$i6++){
66                          $test2 = $data[$i5][$i6];
67                    }
68              }
69              else{
70                    $data[$i5][9] = 0;
71
72              }
73        }
74  }
75
76  //Bestimmung der Box
77  // Calculate the overlapping area between the maps (where data[x][9]
78  is not 0)
79  // and the selected extract of the search map
80  for($i7=0;$i7<9;$i7++){
81        if($data[$i7][9]!= 0){
82
83              if($data[$i7][5]> $top_map){
84                    $top_box = $top_map;
85                    }
86              else{
87                    $top_box =  $data[$i7][5];
88              }
89              if($data[$i7][6]< $bottom_map){
90                    $bottom_box = $bottom_map;
91              }
92              else{
93                    $bottom_box =     $data[$i7][5];
94              }
95              if($data[$i7][7]> $right_map){
96                    $right_box = $right_map;
97              }
98              else{
99                    $right_box =      $data[$i7][7];
100             }
101             if($data[$i7][8]< $left_map){
102                   $left_box = $left_map;
103             }
104             else{
105                   $left_box = $data[$i7][8];
106             }
107             //print all maps where data[x][9] is not 0 (that means all
108 maps whitch are
109             //into the time range and similar to the selected map
110 theme) ant there parameters
111             echo "<br>";
112             $area = ($top_box - $bottom_box)*($right_box-$left_box);
113             $data[$i7][9]=$area;
114             for($i8=0;$i8<10;$i8++){
115                   $test2 = $data[$i7][$i8];
116                   print_r("$test2 , ");
117             }
118             print_r("<br>");
119       }
120 }
121 ?>
122
```

C db_query.php

```
1   <?php
2   //This script includes all necessary parameters and funktions for
3   handling
4   //the database connection, query and storage of Data into the
5   application
6
7
8   //define variables and database connection parameter
9   define ( 'MYSQL_HOST',      'localhost' );
10  define ( 'MYSQL_BENUTZER',  'root' );
11  define ( 'MYSQL_KENNWORT',  '' );
12
13  $db = "test2";
14  $array = array();
15  $db_link;
16
17  //execute Funktion connection to connect to database
18  connect();
19
20  //Select data in SQL database and store them into the variable $data
21  $db =mysql_select_db('test2',$db_link)or die("database not selected");
22
23  $sql= "SELECT * FROM bib";
24  $id_query = mysql_query($sql,$db_link);
25
26        if ($id_query){
27        }
28        else
29        {
30              die("<br>Request not successful:");
31        }
32
33        $result = mysql_query($sql) OR die(mysql_error());
34
35        $i2 = 0;
36        while ($row = mysql_fetch_assoc($result))
37        {
38
39              $data[$i2][0] = $row["ID"];
40              $data[$i2][1] = $row["Name"];
41              $data[$i2][2] = $row["Jahr"];
42              $data[$i2][3] = $row["Thema"];
43              $data[$i2][4] = $row["Autor"];
44              $data[$i2][5] = $row["oben"];
45              $data[$i2][6] = $row["unten"];
46              $data[$i2][7] = $row["rechts"];
47              $data[$i2][8] = $row["links"];
48              $data[$i2][9] = 1;
49              $i2++;
50        }
51
52
53
54  // Funktion Connect
55  function connect(){
56        global $db_link;
57        $db_link = mysql_connect (MYSQL_HOST,
```

```
58                      MYSQL_BENUTZER,
59                      MYSQL_KENNWORT);
60
61        if ( $db_link )
62        {
63        }
64        else
65        {
66              die('Connection not successful: ' . mysqli_error());
67        }
68  }
69  //Ende Funktion Connect
70
71  mysql_close($db_link);
72
73  ?>
```

D style.css

```
1   {margin: 0px;} /*alle ränder auf 0 setzen*/
2
3   #gesamt {
4   width: 850px;
5   margin:auto; /* zentriert den Gesamt-Container */
6   border:#000000 dashed 1px; /* nur aus Anzeigegründen*/
7     border-width:1px;
8     border-style:solid;
9     border-color:lila;
10  }
11
12  #headline {
13  width: 850px;
14  height: 100px;
15  align: center;
16    border-width:1px;
17    border-style:solid;
18    border-color:red;
19  }
20
21  #linkleiste {
22  width: 850px;
23  height: 30px;
24  margin-lift:5px;
25    border-width:1px;
26    border-style:solid;
27    border-color:red;
28  }
29
30  #haupt {
31  width: 100%; /*Auto-Anpassung an #gesamt-width:*/
32  height:500px;
33    border-width:1px;
34    border-style:solid;
35    border-color:yellow;
36  }
37
38  #map {
39  width: 620px;
40  height:500px;
```

```
41  float: bottom;
42  float:left; /* Ausrichten des Containers am linken Container */
43    border-width:1px;
44    border-style:solid;
45    border-color:blue;
46  }
47
48  #anzeigerechts {
49  width: 226px;
50  height:220px;
51  float:left; /* ausrichten des Container am rechten Rand */
52    border-width:1px;
53    border-style:solid;
54    border-color:blue;
55  }
56
57  #list{
58  width: 226px;
59  float:left; /* ausrichten des Container am rechten Rand */
60  height: 280px;
61    border-width:1px;
62    border-style:solid;
63    border-color:green;
64  }
65
66  #unten {
67  width: 100%; /* Auto-Anpassung an #gesamt-width: */
68  height: 50px;
69  clear:both; /* lösen von den vorangangenen float-Ausrichtungen */
70    border-width:1px;
71    border-style:solid;
72    border-color:green;
73  }
```

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere:

- dass ich die Masterarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.
- dass alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Publikationen entnommen sind, als solche kenntlich gemacht sind.
- dass ich dieses Masterarbeitsthema bisher weder im In- noch im Ausland (einer Beurteilerin/ einem Beurteiler zur Begutachtung) in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.
- dass diese Arbeit mit der vom Begutachter beurteilten Arbeit übereinstimmt.

Datum

Unterschrift

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name:	Timo Schwedka
Anschrift:	Springergasse 3/5 1020 Wien, Österreich Email: timo.schwedka@gmail.com
Geburtsdatum und –ort:	06.10.1989, in Weißenfels, Deutschland
Familienstand:	ledig

Schulische Ausbildung

1996-2000	Ökowegschule in Weißenfels (Grundschule)
2000-2002	Ökowegschule in Weißenfels (Sekundarschule)
2002-2008	Goethe Gymnasium in Weißenfels, Abschluss: Abitur (2,0)

Studium

Oktober 2008 – September 2011	Technische Universität Dresden Bachelorstudiengang „Kartographie und Geomedientechnik“
Seit Oktober 2011	Universität Wien Masterstudiengang „Kartographie und Geoinformation“

Praktika

September 2008	Stadtwerke Weißenfels GmbH; Bestandserfassung und –pflege mittels Geoinformationssystem
März – Mai 2011	Österreichische Akademie der Wissenschaften – Institut für Stadt- und Regionalforschung; Recherche, Aufbereitung und Visualisierung raumbezogener Sachdaten

Berufserfahrung

Oktober 2010 – Februar 2011	Technische Universität Dresden – Institut für Kartographie; Projektbezogene Tätigkeit als Studentische Hilfskraft, GIS- Analyse von Straßenverkehrsdaten
Mai 2012 – August 2013	Österreichische Akademie der Wissenschaften – Institut für Stadt- und Regionalforschung; Auftragsbezogene Aufbereitung von GIS Geometrie- und Sachdaten
Seit Dezember 2013	EVN Geoinfo GmbH; Aufbereitung von Straßenverkehrsdaten

EDV-Kenntnisse

Fundierte Kenntnisse in der Arbeit mit Geoinformations-systemen (Software ESRI ArcGIS)
Grundlegende Programmierkenntnisse in den Programmiersprachen „Java“, „Python“ und „C“
Grundlegende Kenntnisse über Internet- und Skriptsprachen (HTML, JavaScript, PHP, CSS, SVG, XML)
Fundierte Kenntnisse über Bildverarbeitungs- und Design-software (Adobe Illustrator, Photoshop, InDesign, Macromedia Freehand)
Grundlegende Kenntnisse in der Modellierung von 3D Objekten und Szenarien (Cinema4D)

Sprachkenntnisse

Englisch	8 Jahre schulische Sprachausbildung Telc Zertifikat auf dem Sprachniveau B2 1 Jahr fachspezifische universitäre Sprachausbildung (Ingenieurs- und Geowissenschaften)
Französisch	4 Jahre schulische Sprachausbildung

Interessen und Hobbys

Geocashing, Badminton, Akteur im Kabarett

Wien, 22. 10. 2013