

Nutzung von Geodaten in Fachinformationssystemen unter softwareergonomischen Aspekten

Diplomarbeit

Zur Erlangung des Grades eines Diplom-Informatikers
im Studiengang Computervisualistik

vorgelegt von

Timo Wandhöfer

Erstgutachter: Prof. Dr. Jürgen Krause
(Institut für Computervisualistik, AG Softwareergonomie)

Zweitgutachter: Dr. Maximilian Stempfhuber
(IZ Sozialwissenschaften)

Koblenz, im Januar 2007

Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Mit der Einstellung dieser Arbeit in die Bibliothek bin ich einverstanden und stimme der Veröffentlichung dieser Arbeit im Internet zu.

Ort, Datum

Unterschrift

Abstract

In dieser vorliegenden Diplomarbeit werden Geodaten für die Formulierung einer Such-Anfrage oder für die Darstellung der Ergebnis-Menge genutzt. Diese Geodaten stammen aus dem Metaschema eines ausgewählten Fachinformationssystems, welches als Referenzsystem die Idee für diesen Ansatz aufzeigen soll. Als praktische Umsetzung ist eine objektorientierte, grafisch-direktmanipulative Benutzungsoberfläche vorgesehen, die als Benutzungsschnittstelle interaktives Kartenmaterial bereit hält. Es soll der Versuch unternommen werden diese Benutzungsoberfläche in ein autonomes System auszulagern, damit es universell als PlugIn einsetzbar ist. Somit kann die Basis für eine grafische Suchtypologie geschaffen werden, die über eine XML-Schnittstelle Geodaten visualisiert. Als Zielsetzung dieser Diplomarbeit wird eine völlig neue Art im Umgang mit Geodaten, in Bezug auf das Information Retrieval, angestrebt. Abschließend werden die Ergebnisse in einem Resümee reflektierend bewertet.

Inhaltsverzeichnis

Erklärung.....	i
Abstract.....	ii
Einleitung.....	6
Grundlagen.....	8
1 Theorien – Modelle – Konzepte.....	9
1.1 Visuelle Perzeption.....	9
1.2 Softwareergonomie.....	11
1.2.1 Styleguides.....	13
1.2.2 Normen.....	13
1.3 Objektorientierte Benutzungsoberflächen.....	17
1.3.1 WOB-Modell.....	18
1.3.2 Ausblick des WOB-Modells auf den Prototypen.....	19
1.4 Information Dashboard Design.....	21
1.4.1 Goldener Schnitt.....	23
1.4.2 Farbe und Schrift.....	24
1.4.3 Data-Ink Ratio.....	25
2 State of the Art - Visualisierungstechniken.....	27
2.1 Fokus & Kontext.....	28
2.1.1 Fisheye views.....	28
2.1.2 Bifocal lens.....	29
2.1.3 Perspektive wall.....	30
2.1.4 Table lens.....	30
2.1.5 Hyperbolic tree browser.....	31
2.1.6 Intelligent zoom system	32
2.2 Interaktive Datendisplays mit dynamic queries.....	33
3 State of the Art – Geografische Visualisierung.....	36
3.1 Geodaten.....	36
3.1.1 Klassifikation.....	36
3.1.2 Projektion von Polarkoordinaten in 2D.....	37
3.2 Mapping-Technologien.....	39
3.2.1 Google Maps.....	40
3.2.2 MapServer.....	40
3.2.3 Modellierter Ansatz.....	41
3.2.4 IP-Lokalisierung.....	43

3.3 GIS-Web-Service.....	44
4 Fachinformationssysteme.....	46
4.1 Fachinformationsanbieter.....	46
4.2 Suchtypologien.....	49
4.3 Produktkatalog IZ-Sozialwissenschaften.....	51
Entwicklung der GGS – Geo Grafische Suchtypologie.....	58
5 Analyse für die Entwicklung der GGS.....	59
5.1 Evaluation der FIS in Bezug auf Geodaten.....	59
5.1.1 Auswertung der FIS.....	62
5.2 MORESS als Referenz System.....	67
5.2.1 Anforderungen an die Funktionalität.....	69
5.2.2 Anforderungen zur Darstellung der Ergebnismenge	70
5.3 Anforderungsprofil des Prototypen.....	71
5.3.1 Adaptives System.....	72
6 GGS als Prototyp.....	75
6.1 Mapping.....	76
6.1.1 Grafische Such-Anfragen mit Geodaten.....	76
6.1.2 Visualisierung der Ergebnismenge.....	82
6.2 Objektorientierte Sicht auf die GGS.....	84
6.2.1 Statische Objekte.....	84
6.2.2 Dynamisch anpassbare Objekte.....	87
6.2.3 Interaktive Objekte.....	89
6.2.4 Objektverhalten.....	94
6.3 Kriterien des Prototypen.....	97
6.4 Prototyping.....	98
6.4.1 XML basierte Datensätze.....	99
6.4.2 Visualisierung der Ergebnis-Menge.....	104
6.4.3 Objekt-“Tags“ als Statusanzeige.....	108
6.4.4 Interaktion mit „Region“-Objekten.....	111
6.4.5 Interaktion mit Funktionsobjekten.....	115
6.5 GGS Implementation in das MORESS Web-Interface.....	128
7 Usability Test der GGS.....	134
7.1 Usability Test Plan.....	134
7.2 Usability Report.....	138
Resümee.....	142

Einleitung

Mit täglich neuen Daten wächst die digitale Welt immer weiter. Auf der einen Seite steht dem WWW-User immer wieder neues und attraktives Wissen zur Verfügung, auf der anderen Seite muss dieses Wissen erst einmal gefunden werden. Information Retrieval(IR)-Systeme bieten dem Benutzer einen Zugang in diese digitale Welt und helfen beim Auffinden von Datensätzen.

„Der Kernbereich eines Information Retrieval-Systems ist der Abgleich einer Repräsentation des Informationsbedürfnisses eines Anwenders mit der Repräsentation in einer Datenbank abgelegter Dokumente.“¹

IR-Systeme verwalten eine endliche Menge digitaler Informationen zum Beispiel Volltexte, Grafiken oder Datensätze im allgemeinen und stellen dem Benutzer ein User Interface in diese immer weiter wachsende digitale Welt zur Verfügung. Mit Hilfe dieser Schnittstelle eines IR-Systems und die damit bereitgestellte Funktionalität ist dem Benutzer die statische oder dynamische Interaktion über diese Datensätze möglich. Die Disziplin des Interaktionskomforts entscheidet darüber, ob der zuvor definierte Abgleich glückt.

Die Metapher zur Gestaltung des User Interfaces in IR-Systemen muss somit dem Anspruch gerecht werden, eine ästhetische Benutzungsoberfläche (BOF) mit dem Minimum der benötigten Funktionalität und dem Maximum der möglichen Benutzungsfreundlichkeit, unter der Einhaltung softwareergonomischer Kriterien, zu entwickeln.

Auf Basis dieser Metapher soll die vorliegende Diplomarbeit das folgende Paradigma erörtern: Die im Metatext der digitalen Datensätze enthaltenen Geodaten sollen für die Funktionalität des User Interfaces genutzt werden, damit in letzter Instanz die Relevanz der Ergebnismenge für den Benutzer gesteigert werden kann.

¹ Womser-Hacker, Christa 1996: Das MIMOR-Modell: Mehrfachindexierung zur dynamischen Methoden-Objekt-Relationierung im Information Retrieval. Universität Regensburg: 17. Künftig zitiert als Womser-Hacker 1996

Geodaten stellen einen räumlichen Bezug zur Erdoberfläche dar und implizieren beim Menschen die imaginäre Vorstellung einer Landkarte. Bisher funktioniert die Bedienung der zahlreichen Schnittstellen verschiedenster IR-Systeme vorwiegend textbasiert. Um folglich das Potenzial von Geodaten effizient zu nutzen ist eine Modifikation dieses User Interfaces um eine weitere Dimension nötig. Diese neue Dimension soll mit Hilfe grafischer Elemente, zum Beispiel digital interaktives Kartenmaterial, realisiert werden. Damit das Paradigma in der Theorie und in der Praxis anschaulich erörtert werden kann, wird als Gerüst ein ausgewähltes Fachinformationssystem (FIS), ein Vertreter von IR-Systemen verwendet werden.

Ist es möglich, das Potenzial von Geodaten effizient für das User Interface des ausgewählten Fachinformationssystems zu nutzen, um die Relevanz der Ergebnisdaten für den Benutzer zu erhöhen und eine völlig andere Art der Interaktion im Umgang mit Fachinformationen zu entwickeln?

Die vorliegende Diplomarbeit nimmt sich dieser Fragestellung als These an, indem Geodaten auf Metaebene, grafische Werkzeuge wie digitale Landkarten, Interaktionsmöglichkeiten von User Interfaces im Dashboarddesign und das Zusammenwirken aller Dimensionen betrachtet werden. In letzter Instanz wird ein Prototyp in Form eines Flash-Plugins, welches in das FIS integriert werden soll, die eben aufgestellte These abschließend beantworten. Dieser Prototyp basiert auf dem zuvor aufgestellten Paradigma zur Nutzung von Geodaten und der Metapher zur Gestaltung von User Interfaces in IR-Systemen, mit dem Ziel, auf weitere FISe abgebildet werden zu können.

Grundlagen

1 Theorien – Modelle – Konzepte

1.1 Visuelle Perzeption

„Why should we be interested in visualization? Because the human visual system is a pattern seeker of enormous power and subtlety. The eye and the visual cortex of the brain form a massively parallel processor that provides the highest-bandwidth channel into human cognitive centers. At higher levels of processing, perception and cognition are closely interrelated...“²

„However, the visual system has its own rules. We can easily see patterns presented in certain ways, but if they are presented in other ways, they become invisible...“³

„The more general point is that when data is presented in certain ways, the patterns can be readily perceived. If we can understand how perception works, our knowledge can be translated into rules for displaying information. Following perception-based rules, we can present our data in such a way that the important and informative patterns stand out. If we disobey the rules, our data will be incomprehensible or misleading.“⁴

Für diese vorliegende Diplomarbeit besteht die Anforderung nicht allein darin eine Lösung für die in der Einleitung aufgestellte These zu präsentieren. Viel mehr soll ein grafisch basierter Ansatz gefunden werden, damit die Nutzung von Geodaten in Bezug auf die kognitiven Eigenschaften des Menschen ausgereizt werden können. In Bezug auf die Gestalttheorie soll eines der am intensivsten diskutierten Phänomene vorgestellt werden.

Das Phänomen der Gruppierung befasst sich damit, dass ein Objekt nicht als Einzelnes wahrgenommen wird, sondern innerhalb einer bestimmten Gruppierung interpretiert

2 Ware, Colin 2004: Information Visualization – Perception for Design. Elsevier – San Francisco, CA: xxi. Künftig zitiert als Ware 2004

3 Ebd.: xxi

4 Ebd.: xxi

wird. Wie verschiedene Gruppierungen wahrgenommen werden, hängt somit von Gesetzen zur Gestaltung ab. Die Abbildung 1.1 zeigt 11 Beispiele die durch die Art ihrer Gruppierung verschieden wahrgenommen werden. Im Folgenden werden sechs Prinzipien der Gruppierung vorgestellt, wie sie in [Eibl 2003] analysiert werden.⁵

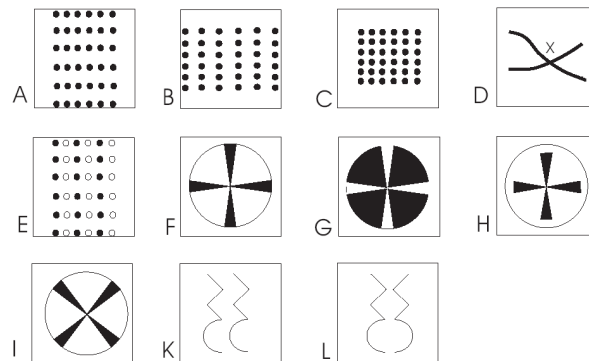


Abbildung 1.1: Prinzipien der Gruppierung Eibl 2003

Nähe

Die Beispiele *A*, *B* und *C* basieren auf dem Gesetz der Nähe. Die Objekte (Punkte) in *A* werden aufgrund ihrer horizontalen Nähe als Zeilen interpretiert. Ähnlich ist die Betrachtung von *B*. Hier werden alle Objekte als Spalten wahrgenommen, da die vertikale Nähe geringer ist als die horizontale. In *C* ist der horizontale und vertikale Abstand der Objekte identisch. Aus diesem Grund werden die Objekte nicht eindeutig als Zeile oder Spalte gesehen. Jedoch schwankt hier die Wahrnehmung. Manchmal werden die Objekte als Zeile und manchmal als Spalte interpretiert.⁶

Kontinuität

Auf das Beispiel *D* trifft das Prinzip der Kontinuität zu. Als Darstellung können zwei Linien interpretiert werden, die sich am Punkt *x* kreuzen. Ebenfalls können diese Linien als zwei V-Formationen verstanden werden die sich bei *x* treffen.

Ähnlichkeit

Im Beispiel *E* könnten die Objekte auf Grund ihrer horizontalen Nähe als Zeilen interpretiert werden. Jedoch bestimmt die Wahrnehmung die Gruppierung in Spalten.

⁵ Vgl.:Eibl, Maximilian 2003: Visualisierung im Document Retrieval. Forschungsberichte Band 7. IZ Sozialwissenschaften – Bonn: 224. Künftig zitiert als Eibl 2003

⁶ Eibl 2003: 224

Relative Größe

Das Prinzip der relativen Größe geht davon aus, dass kleinere Flächen als Figur und größere Flächen als Hintergrund wahrgenommen werden. Im Beispiel *F* interpretieren die meisten Betrachter einen weißen Propeller auf schwarzem Hintergrund. Anstatt dieses Prinzip mit der Farbgebung zu begründen sei das Beispiel *G* aufgeführt. Dieses führt meistens zur Wahrnehmung von einem schwarzen Propeller auf weißem Hintergrund. Im Beispiel *H* verstärkt eine Umrandung zusätzlich diesen Effekt.

Orientierung

In Bezug auf das Prinzip der relativen Größe führt das Prinzip der Orientierung zu einer Abschwächung dieses Phänomens. Das Beispiel *I* zeigt, dass Flächen die nicht horizontal oder vertikal ausgerichtet sind weniger als Figur wahrgenommen werden.

Symmetrie

Im Beispiel *K* nimmt der Betrachter zwei identische Objekte wahr. Im Gegensatz dazu werden im Beispiel *L*, durch das Prinzip der Symmetrie, zwei Objekte als Figur wahrgenommen.

1.2 Softwareergonomie

Die Ergonomie entstand als wissenschaftliche Disziplin zu Zeiten der industriellen Revolution. Die Mensch-Maschine-Interaktion wurde in wenigen Jahren stark vorangetrieben und hinterließ deutliche Spuren. Diese Spuren waren jedoch eher am Menschen, in Form von gesundheitlichen Schäden, als an der Maschine selbst festzustellen, da sich der Mensch der Maschine anzupassen hatte und nicht umgekehrt. Diese Diskrepanz versuchte man auszugleichen, in dem Gestaltungsrichtlinien zum Schutze des Menschen gesetzlich festgelegt wurden. Als das Zeitalter der Computer begann, wurden diese Richtlinien auf dieses neue Medium übertragen.⁷

⁷ Vgl.: Krause, Jürgen & Bauer-Wabnegg, Walter 2003: Visualisierung und Design – Grundlagen von Softwareergonomie und Mediendesign. Vorlesungsscript Universität Koblenz: 3. Künftig zitiert als Krause 2003

„Die klassische Software-Ergonomie (international human factors-Forschung) tat dann im Kern nichts anderes, als den Schutzgedanken von dem Körper auf den Geist des Menschen, von den anthropometrischen und psychologischen Faktoren auf die menschliche Informationsverarbeitung auszudehnen.“⁸

Für die Softwareergonomie und den Prototypen dieser Diplomarbeit gilt somit die Forderung, dass die gegenseitige Anpassung von Mensch und System, nur aus Richtung des Systems erfolgen sollte. Das System muss so konzipiert sein, dass der Benutzer es sofort und uneingeschränkt verwenden kann. Bezüglich der BOF, die für die Interaktion mit einem System Grundvoraussetzung ist, wird zwischen zwei Varianten unterschieden. Zuerst entstand die natürlichsprachliche und später die grafische BOF.⁹

Mit der Kommerzialisierung des WWW und neuer multimedial ausgerichteter Aufgaben entstand eine neue Wissenschaftsdisziplin mit der Ausrichtung Interface- /Mediendesign. Diese Disziplin lässt sich im Vergleich zur Softwareergonomie, von Bürdek von der Kunsthochschule Offenbach, wie folgt beschreiben:¹⁰

*„... wenn es nicht zu bedienen ist – aber gut aussieht – dann ist es eben Design
... wenn es (anscheinend) gut zu bedienen ist – aber grausam aussieht, dann ist es Ergonomie“¹¹*

Für den Prototypen dieser Diplomarbeit, unter der Verwendung von Geodaten, soll eine Zusammenführung beider Ansätze zu einer grafischen BOF erreicht werden. Die Basis für dieses Vorhaben wurde bereits in dem vorangegangenen Kapitel, der visuellen Perzeption des Menschen, bearbeitet. Aufbauend auf diesen kognitiv psychologischen Eigenschaften, sollen in diesem Kapitel softwareergonomische Kriterien zur Gestaltung von BOF vorgestellt werden. Für die Verwendung dieser softwareergonomischen Kriterien im eigenen Softwareprojekt (hier Prototyp) existiert kein *How-to* wie es aus anderen Disziplinen nach dem Schema von Kochrezepten (Man nehme...) bekannt ist. Vielmehr beruht die Softwareergonomie auf empirischen Erfahrungswerten, die mit Hilfe von Styleguides und Normen festgehalten werden. Diese Styleguides und rechts-

8 Krause 2003: 3

9 Ebd.: 3

10 Ebd.: 3

11 Bürdek, Bernhard E.: Beyond Interfaces. In: Berichte des German Chapter of the ACM. Software-Ergonomie '99, Design von Informationswelten, Gemeinsame Fachtagung des German Chapter of the ACM, der Gesellschaft für Informatik (GI) und der SAP AG. ACM - New York - NY: 27-28. Künftig zitiert als Bürdek 1999

verbindlichen softwareergonomischen Normen werden im Folgenden behandelt. Diese Gestaltungsgrundlagen sollen das Konzept für den Prototypen stützen und als Grundlage seiner Realisierung dienen.

1.2.1 Styleguides

Styleguides beinhalten detaillierte Gestaltungsrichtlinien für einen konkreten Anwendungsfall. Sie legen zum Beispiel die Schrift (Art, Größe, Farbe, Stil, etc.), die Positionierung von bestimmten Elementen oder die Verwendung von Farben fest.

Zu unterscheiden sind zum Beispiel Styleguides von Betriebssystemherstellern (wie der SAA Styleguide von IBM), Styleguides von Unternehmen (wie der Siemens Styleguide 1992) und Styleguides zum Webdesign (wie der Yale Style Guide¹²). Zu beachten ist jedoch, dass Styleguides nur die größten Fehler vermeiden und somit nicht als hinreichendes Kriterium verwendet werden können. Die Verwendung von Styleguides führt nicht automatisch zu einer, nach softwareergonomischen Kriterien, benutzungsfreundlichen Software. Für die Entwicklung eines gut nutzbaren Systems ist folglich wesentlich mehr nötig als dieser triviale Ansatz.¹³

1.2.2 Normen

Die wichtigsten rechtsverbindlichen Normen¹⁴ dienen als Grundlage für diese Diplomarbeit. Sie lassen sich nicht nur in Bezug auf das Thema dieser Diplomarbeit, der Nutzung von Geodaten in FIS anwenden, sondern sollten generell bei Softwareprojekten beachtet werden. Jedoch sollte in Bezug auf softwareergonomische Normen nicht versucht werden, diese zwanghaft in das geplante Softwareprodukt zu integrieren, sondern sie als softwareergonomische Vorschläge zu verwenden.

12 Vgl.: Lynch, Patrick & Horton, Sarah 2005: Web Style Guide, zweite Edition
URL: <http://www.webstyleguide.com/> (abgerufen 12.12.2006)

13 Vgl.: Eibl, Maximilian 2002: WEB Usability – Normen zur Gestaltung von Webauftritten. Stand: 24.01.2003. GESIS – Berlin. künftig zitiert als Eibl 2002

14 DIN EN ISO 9241-110 April 2006: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung.

DIN EN ISO 14915-1 April 2003: Softwareergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen – Teil 1: Gestaltungsgrundsätze und Rahmenbedingungen.

Nachfolgend werden die in der ISO 9241-110 definierten sieben allgemeinen Grundsätze^{15,16} vorgestellt und auf den Prototypen, samt seiner Aufgabenfelder und der Integration in das Web-Interface eines FIS reflektiert:

Aufgabenangemessenheit

Die Geodaten aus dem Metaschema des FISs MORESS müssen funktional so in den Prototypen integriert werden, dass die Recherche nach Datenbanken effektiv und effizient von dem Prototypen unterstützt wird.

Selbstbeschreibungsfähigkeit

Mit der Einhaltung dieser Eigenschaft soll erreicht werden, dass jegliche Funktionalität des Prototypen vom Benutzer als Interaktionsmöglichkeit verstanden¹⁷ und intuitiv richtig eingesetzt¹⁸ wird. Dies hat den Vorteil, dass der Benutzer sich schnell zurecht finden und auf lange Einarbeitungszeit verzichten kann. Diese Selbstbeschreibungsfähigkeit wird zum Beispiel durch die Übertragung von grafischen Abbildungen¹⁹ erreicht. Dazu werden Gegenstände der „realen Welt“ als Objekte in die elektronische Welt projiziert. Zusätzlich helfen dem Benutzer Hilfetexte, die diese Ikonen noch besser erläutern.

In wieweit die Selbstbeschreibungsfähigkeit für den Prototypen als Maxime erreicht werden kann, ohne dass dies eine Einschränkung auf die Übersichtlichkeit des Systems zur Folge hat, wird im nachfolgenden Kapitel zum WOB²⁰-Modell näher beschrieben.

Steuerbarkeit

Die Steuerbarkeit bezeichnet die Kontrolle des Benutzers in Bezug auf das System. Der Prototyp sollte bezüglich dieser Eigenschaft so konstruiert sein, dass der Benutzer zu jeder Zeit das Gefühl der absoluten Kontrolle über das System hat.

15 Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit, Erwartungskonformität, Fehlertoleranz, Individualisierbarkeit und Lernförderlichkeit

16 Vgl.: Krause 2003: 6

17 Informationsproblem

18 Kommunikationsproblem

19 Ikonen

20 Auf der Werkzeugmetapher basierende strikt objektorientierte grafisch-direktmanipulative Benutzungsoberfläche

Erwartungskonformität

Die Erwartungskonformität bezieht sich nicht nur darauf, dass die Arbeitsabläufe nach den Vorstellungen des Benutzers ablaufen, so dass bei gleichartigen Vorgängen gleichartige Arbeitsabläufe entstehen, sondern die Soft- und Hardware robust arbeiten. In Bezug auf die Hardware, die vom Entwickler nicht festgelegt werden kann, und schon gar nicht im Rahmen seiner Reichweite liegt, sollte die Software (Prototyp) robust und anpassungsfähig sein, so dass sie nicht nur spezielle Hardware unterstützt. Für den Prototyp und seine spätere Integration in das MORESS Web-Interface, sollte eine Technik eingesetzt werden, die möglichst uneingeschränkt auf vielen Systemen funktioniert, aber dennoch die geforderten Aufgaben unterstützt. Dieser Gedanke wird später im Kapitel Prototyping noch einmal aufgegriffen.

Fehlertoleranz

Bezüglich der Fehlertoleranz soll der Prototyp sehr offen in Bezug auf eine Aktion (zum Beispiel Auswahl) des Benutzers reagieren. Im Falle einer zu schnell getroffenen Auswahl durch den Benutzer besteht die Planung darin, dass die erneute Auswahl der selben Aktion zum vorigen Zustand zurückführt. In wieweit dieser Gedanke realisiert wird hängt von technischen Möglichkeiten ab und davon, ob diese Funktion überhaupt vom Benutzer angenommen wird. Dies soll später noch diskutiert werden. Fest steht, dass die Funktionalität des Prototypen so übersichtlich angelegt sein soll, dass der Benutzer auf dem schnellsten Weg wieder zum vorigen Zustand oder einem anderen zurückfindet.

Erkennbare Fehler verhindern

Angenommen der Prototyp arbeitet in der Umgebung des Referenz FIS fehlerfrei, dann besteht nur allein durch den Benutzer noch die Möglichkeit Fehler einzugehen. Jedoch besteht der Anspruch, im Falle von Fehlern durch den Anwender, diese zu revidieren und der Recherche-Absicht des Benutzers trotzdem gerecht zu werden. Im Falle des Prototypen ist diese Betrachtungsweise nicht auf textuelle Eingaben zu übertragen, da der Prototyp eine grafisch direktmanipulative Benutzeroberfläche bilden soll. Dieser Absicht gerecht zu werden, ist jedoch aus aktueller Sicht sehr schwierig.

Zum Beispiel trifft der Benutzer die Auswahl der Region Deutschland, obwohl dieser eigentlich die Region Frankreich als Such-Anfrage auswählen wollte. Das System könn-

te in diesem Fall die Ergebnis-Menge zu Frankreich darstellen. Grundvoraussetzung ist jedoch, dass die Auswahl des Benutzers als fehlerhaft interpretiert wird. Diese Disziplin wird nicht angestrebt, sondern es wird eine erhöhte Aufmerksamkeit in Bezug auf die Fehlertoleranz gelegt.

Individualisierbarkeit

In Bezug auf die Individualisierbarkeit hat der Nutzer die Möglichkeit der persönlichen Rechercheanpassung. Es steht dem Anwender frei, welchen Weg er zur Bewältigung seiner Rechercheanfrage im Web-Interface auswählt. Der Benutzer ist nicht gezwungen den Prototypen oder einen anderen Einstieg für die Recherche zu benutzen. Hat der Nutzer einen für ihn adäquaten Ansatz gefunden und möchte diesen bei jeder erneuten Such-Anfrage nutzen, besteht nicht die Möglichkeit einer Speicherung in einem eigens angelegten Benutzerprofil. Für jede erneute Such-Anfrage im Web-Interface des Referenz FIS steht kein gespeichertes Profil zur Verfügung. Diese Möglichkeit besteht weder aktuell noch nach der Integration des Prototypen.

Lernförderlichkeit

Verwendet der Benutzer erstmalig das Web-Interface samt Prototyp, so sollte die Zeit für das Erlernen der Funktionalität, die letztendlich zu einer effektiven Nutzung des Systems führt, möglichst kurz sein. Je länger die Erlernung der Funktionalität dauert, desto größer wird die Gefahr, dass der Nutzer den Prototypen oder das Web-Interface verlässt.

Nachhaltig wird darauf hingewiesen, dass das Ziel dieser Diplomarbeit nicht die Analyse und zwanghafte Verwendung aller Styleguides und softwareergonomischer Normen ist. Vielmehr wird die Beachtung, nicht nur der vorgestellten Styleguides und Normen, als Voraussetzung verstanden.

Da der Prototyp als grafisch-direktmanipulative Benutzungsoberfläche realisiert werden soll, wird im nächsten Kapitel das Konzept des WOB-Modells betrachtet. Dieses Modell reguliert objektorientierte Prinzipien, die bei der Entwicklung des Prototypen verwendet werden sollen. Das WOB-Modell basiert auf Styleguides und softwareergonomischen Normen. Jedoch hebt es softwareergonomische Widersprüche auf, die bei der strikten Einhaltung dieser Richtlinien entstehen können. Aus diesen Gründen soll

das WOB-Modell als Basis für den Prototypen verwendet werden.

Da das WOB-Modell jedoch nur sekundär ästhetische Richtlinien für die Gestaltung grafisch-direktmanipulativer BOF einschließt, soll für das letztendliche Gesicht des Prototypen das Konzept des Information-Dashboard-Designs angewendet werden. Für diese Diplomarbeit wird das Information-Dashboard-Design wichtige ästhetische Gestaltungsrichtlinien liefern, die soweit sie im WOB-Modell nicht enthalten sind, aus diesem Konzept verwendet werden.

Es soll bei diesen unterschiedlichen Konzepten nicht versucht werden, zwanghaft beide zu verwenden. Vielmehr sollen die sich auf den Prototypen übertragbaren Eigenschaften beider Konzepte genutzt werden. Der Anspruch besteht darin, eine gut zu bedienende und ästhetische BOF zu entwickeln, welche der Idee von der Verwendung von Geodaten zu Grunde liegt. Mit dieser Strategie soll der Zusammenschluss der beiden Ansätze nach Bürdek²¹ gelingen. In wie weit diese Strategie verfolgt werden kann, wird diese Diplomarbeit aufzeigen.

1.3 Objektorientierte Benutzungsoberflächen

Seit Beginn der 90er Jahre ist in der Gestaltung von grafischen BOF ein Paradigmenwechsel festzustellen. Die Verwendung von Ikonen wird nicht nur allein zum Start von Programmen verwendet, sondern immer öfter als direktmanipulatives Objekt. Diese Interaktion findet meistens mit der Maus statt. Mit Hilfe des Mauszeigers kann zum Beispiel ein Objekt auf dem Bildschirm bewegt werden (Drag&Drop) und abhängig von der Bewegung werden verschiedene Aktionen ausgeführt. Ein Dokument kann zum Beispiel durch das Verschieben seiner Ikone auf die Ikone des Papierkorbs oder Druckers, gelöscht oder ausgedruckt werden. Ikonen werden in Bezug auf grafische BOF als Objekte verstanden und eröffnen eine objektorientierte Sichtweise auf die Benutzung eines Systems.²²

21 „... wenn es nicht zu bedienen ist – aber gut aussieht – dann ist es eben Design ... wenn es (anscheinend) gut zu bedienen ist – aber grausam aussieht, dann ist es Ergonomie“

22 Vgl.: Stempfhuber, Maximilian 2003: Objektorientierte Dynamische Benutzungsoberflächen – ODIN. IZ Sozialwissenschaften – Bonn: 39. Künftig zitiert als Stempfhuber 2003

„Im Kern ist Objektorientierung eine Sichtweise auf die Ereignisse und Zustände der Welt. Sie wird aus der Perspektive der Objekte gesehen. Von ihnen aus strukturiert der Benutzer seine Aufgaben; ihnen ordnet er auch die Handlungen zu, die er mit ihnen ausführt.“²³

Auch wenn die objektorientierte Sichtweise in Bezug auf BOF von dem Konzept objektorientierter Programmierung (OOP) abstammt, werden jedoch ganz andere Ziele verfolgt. In der Programmierung wird Objektorientierung eingesetzt, um bestehenden Quellcode in verschiedenen Applikationen zu nutzen. Für objektorientierte BOF gilt dieser Gedanke jedoch nicht. Vielmehr wird Objektorientierung für die Wiederverwendung von Anwenderwissen benutzt. Hierzu müssen die Objekte und das Objektverhalten der BOF konsistent sein. Da dieses Konzept für die Entwicklung des Prototypen verwendet werden soll, wird das WOB-Modell vorgestellt, dessen Entwicklung bereits in den 90er Jahren begonnen hat. Dieses Modell soll der Entwicklung des Prototypen als Grundlage dienen, da es zum Beispiel Ansatzpunkte für eine adäquate Interpretation der strikten Objektorientierung bei BOF aufzeigt und Lösungen für die Modalitätsmischung bereithält.²⁴

1.3.1 WOB-Modell

Das WOB-Modell ist kein Werkzeug, welches den Entwickler Schritt für Schritt durch einen Auswahlkatalog von grafischen Elementen und Funktionen führt, um in letzter Instanz ein Softwaresystem mit einer grafisch-direktmanipulativen BOF entstehen zu lassen. Von einer solchen Möglichkeit zu partizipieren wäre sehr angenehm und würde viele Ressourcen einsparen. Dieser Gedanke ist jedoch für komplexe Softwaresysteme unrealistisch.

Wie unrealistisch dieser Gedanke tatsächlich ist, zeigt bereits die Verwendung der Vorschriften in zahlreichen Styleguides. Diese sind nach einem ähnlichen Gedanken wie Kochrezepte („Man nehme...“) verfasst und enden irgendwann in softwareergonomischer Widersprüchlichkeit. Bedient sich der Benutzer aus diesem Manko heraus, zum Beispiel an allgemeinen kognitionspsychologischen Erkenntnissen und Theorien, so ist

23 Krause, Jürgen 1995: Das WOB-Modell. IZ-Arbeitsbericht Nr. 1.
URL: http://www.gesis.org/Publikationen/Berichte/IZ_Arbeitsberichte/pdf/ab1.pdf (abgerufen 2.1.2007) IZ-Sozialwissenschaften – Bonn: 26. Künftig zitiert als Krause 1995

24 Vgl.: Krause 1995: 75

kein Operationalisierungsverfahren mit der Lösung konkreter Gestaltungsrichtlinien erkenntlich, da diese zu allgemein formuliert sind.²⁵

„Das WOB-Modell versucht diesen Schwierigkeiten zu begegnen, die bei der Gestaltung von Benutzungsoberflächen aufgrund widersprüchlicher softwareergonomischer Forderungen und der aus Benutzersicht nicht immer adäquaten Verwendung unterschiedlicher Modalitäten (zum Beispiel Formular vs. Grafik vs. natürliche/formale Sprache) auftreten.“²⁶

„Letztlich geht es bei der Formulierung des WOB-Modells um die Zusammenfassung und Abstraktion softwareergonomischer Erfahrungen, die seit Ende der achtziger Jahre am FG Informationswissenschaft der Universität Regensburg und seit Mai 1995 am IZ Sozialwissenschaften in Bonn (GESIS) gemacht wurden.“²⁷

Im weiteren Verlauf soll ein Ausblick auf den Prototypen aus Sicht des WOB-Modells erfolgen. Für diesen Ausblick werden die durch das WOB-Modell hervorgebrachten Lösungen auf den Prototypen reflektiert, die unbedingt bei seiner Entwicklung beachtet werden sollen. Die konkrete Anwendung und Umsetzung dieser Vorschläge erfolgt im Kapitel 6.2 *Objektorientierte Sicht auf die GGS*. Eine ausführliche Darstellung des WOB-Modells findet sich in [Krause 1995], [Krause 1997]²⁸ und [Krause 2006]²⁹.

1.3.2 Ausblick des WOB-Modells auf den Prototypen

Für diese vorliegende Diplomarbeit soll das WOB-Modell für die Entwicklung des Prototypen genutzt werden. Die im WOB-Modell behandelten objektorientierten Prinzipien sollen verglichen und auf den Prototypen übertragen werden. Im Fokus der Betrachtung liegt die Werkzeugmetapher zur Entwicklung einer objektorientierten, grafisch-direktmanipulativen BOF, wie sie das WOB-Modell neben dem Formularmodus als Resultat hervorbringt. Jedoch wird für diese Diplomarbeit auch das vom WOB-Modell abgelehnt-

25 Vgl.: Krause 1995: 2

26 Stempfhuber 2003: 56

27 Krause 1995: 2

28 Krause, J. 1997: Das WOB-Modell. In: Krause, J.; Womser-Hacker, C. 1997: Vages Information Retrieval und graphische Benutzungsoberflächen: Beispiel Werkstoffinformation. Konstanz: UVK

29 Krause, Jürgen 2006: Visual Interaction on the Basis of the WOB-Modell. S. 471-491. In: Rapp, Reinhard; Sedlmeier, Peter & Zunker-Rapp, Gisela (Hrsg.): Perspectives of Cognition: A Festschrift for Manfred Wettler. Pabst-Science-Publishers

te Objekt-Objekt-Schema und Objekt-Funktions-Schema als Grundlage für den Prototypen diskutiert. Im Kapitel 6.2.4 *Objektverhalten* werden diese objektorientierte Prinzipien vorgestellt und auf den Prototypen reflektiert.

Das WOB-Modell soll die Frage beantworten, wie die Verbindung von natürlichsprachlicher und grafischer Interaktion realisiert werden kann. Dies ist insbesondere in Bezug auf die Integration des Prototypen in das Web-Interface des Referenz FIS zu sehen, da der Prototyp eine erweiternde, größtenteils grafische Anfrage-Formulierung, bereitstellen soll. In diesem Zusammenhang wird die *kontextsensitive Durchlässigkeit/dynamische Anpassung*³⁰ betrachtet werden, damit der Benutzer seine Anfrage beim Wechsel des Modus nicht neu formulieren muss.

Da der Prototyp für die Formulierung einer Such-Anfrage eine grafische Basis bereitstellen und die Ergebnis-Menge ebenfalls grafisch abbilden soll, kann es geschehen, dass sich ein ungeübter Nutzer nicht zurechtfindet. Aus diesem Grund sollte die Selbsterklärungsfähigkeit maximal sein. Jedoch muss diese Maxime ebenfalls für eine flexible und schnelle Benutzung des Prototypen gelten. Schließlich wollen Nutzer, die ein System beherrschen, keine Einbuße durch Hilfestellungen in Kauf nehmen. Aus diesem Grund soll die durch das WOB-Modell hervorgebrachte Lösung, die *dynamische Rücknahme der Selbstbeschreibungsfähigkeit und seine doppelte Interpretierbarkeit*³¹, für diesen softwareergonomischen Widerspruch für den Prototypen verwendet werden.

Des Weiteren soll das WOB-Modell eine Lösung für den Prototypen in Bezug auf den *Platzgewinn gegenüber der Ortskonsistenz*³², oder vice versa bereithalten. Die Frage, ob zum Beispiel Regionen, die keine Treffer enthalten, in diesem Fall entfernt werden oder nur grau gesetzt werden, soll so beantwortet werden.

In Bezug auf die Interaktion des Benutzers mit dem späteren Prototypen werden Ergebnisse zu seiner Such-Anfrage bereitgestellt. Damit diese Ergebnisse in Bezug auf die verwendete Funktion oder Auswahl richtig interpretiert werden können, muss eine Zustandsanzeige diesen Status bereithalten. Für diese Darstellung soll die *Zustands- oder Statusanzeige*³³ im WOB-Modell diskutiert werden.

30 Vgl.: Krause 1995: 20

31 Krause 1995: 11

32 Ebd: 20

33 Ebd: 45

Ebenfalls soll das *Ein-Bildschirm-System*³⁴, wie es das WOB-Modell hervorgebracht hat, für einen ähnlichen Zweck verwendet werden. Ein Ein-Bildschirm-System hat den Zweck, bereits durchgeführte Aktionen sofort zu verändern, ohne dass zwischen verschiedenen Bildschirmseiten gewechselt werden muss.

In Bezug auf die Verwendung und Umsetzung der aufgeführten Erkenntnisse, des WOB-Modells im Prototypen, wird auf das Kapitel *GGS – Geo Grafische Suchtypologie* verwiesen. In diesem Kapitel werden ebenfalls die verschiedenen objektorientierten Sichtweisen, die im WOB-Modell diskutiert werden, analysiert und auf den Prototypen übertragen. Diese Betrachtung soll für die Entwicklung einer objektorientierten, grafisch-direktmanipulativen BOF im Prototypen genutzt werden.

1.4 Information Dashboard Design

Um die heutigen Anforderungen und den rasanten Anstieg von Informationen überhaupt zu bewältigen und dem Benutzer einen Überblick relevanter Informationen oder sogar die gesuchte Information präsentieren zu können, liegt in der Informationstechnologie eine große Herausforderung. Die Problematik liegt hier nicht am quantitativen Mangel, sondern am Überangebot von Informationen. Aus diesen Angeboten die für den Benutzer relevanten Informationen bereitzustellen ist eine Disziplin der Informationstechnologie. Eine weitere Disziplin ist die Präsentation dieser Informationen. Gelingt es im Sinne des Anwenders die Informationen so zu präsentieren, dass dieser sie verwerten kann, ist informationswissenschaftlich von einem Erfolg zu sprechen.

Ein Modell, welches sich diesen Disziplinen annimmt, ist das vorgestellte WOB-Modell. In Bezug auf eine objektorientierte Sichtweise eines Softwaresystems beschreibt es seine praktischen Funktionen, verfügt jedoch nicht über eine grafische Sprache, wie strategische Objekte optisch zu gestalten sind. Somit kann von einem ästhetischen Mangel gesprochen werden.

Jedoch ist auch die ästhetische Betrachtungsweise eines Systems von großer Bedeutung. Neben einer funktional basierenden Lösung soll ebenfalls eine ästhetische Lösung für den Prototypen angestrebt werden. In Bezug auf diese ästhetische Ausrichtung muss ein weiteres Modell gefunden werden, welches sich den Disziplinen der Informations-

34 Ebd: 52

technologie von der ästhetischen Seite nähert und ebenfalls auf der Beschreibungsebene angesiedelt ist .

Maximilian Eibl schlägt in seinem Forschungsbericht *Visualisierung im Document Retrieval* vor, das WOB-Modell im Sinne einer ästhetischen Erweiterung um den Bereich der Produktsprache zu ergänzen. Die Produktsprache ist heute im Vergleich zum Funktionalismus allgemein akzeptiert und stützt sich auf eine fast 30jährige, ununterbrochene Geschichte.³⁵

Im Rahmen dieser Diplomarbeit ließe sich die Theorie der Produktsprache als ästhetische Erweiterung sicherlich nutzen, jedoch soll in dem Prototypen ein anderes theoretisches Konzept verwendet werden. Im Folgenden wird das Konzept des Information-Dashboard-Design vorgestellt, welches für die Analyse quantitativer Informationen eingesetzt werden kann. Da in dieser Diplomarbeit Geodaten genutzt werden, die dem Anwender analytisch einen Mehrwert schaffen sollen, bietet sich das Konzept des Information-Dashboard-Design an. Jedoch sollen nicht die funktionalen Aspekte dieses Konzepts betrachtet, sondern die auf Ästhetik basierenden Theorien verwendet werden.

Die Definition zu Information Dashboards, von Stephen Few, die 2004 im *Intelligent Enterprise* Magazin abgedruckt wurde und für sein Buch *Information Dashboard Design* eine wichtige Grundlage darstellt, soll diesem Kapitel ebenfalls als Grundlage und bei der Entwicklung des Prototypen dienen:

„A dashboard is a visual display of the most important information needed to achieve one or more objectives; consolidated and arranged on a single screen so the information can be monitored as a glance.“³⁶

Information Dashboards spielen ihr gesamtes Potential jedoch nicht immer aus. Das Problem liegt hierbei nicht, wie so oft angenommen, in mangelhafter Technologie, sondern in der schlechten Umsetzung des visuellen Designs.³⁷

Um folglich das gesamte Potential des Prototypen in Bezug auf das Anforderungsprofil nutzen zu können, werden die wichtigsten ästhetischen Eigenschaften des Information

35 Vgl.: Eibl 2002: 232

36 Few, Stephen 2004: *Dashboard Confusion*. In: *intelligent enterprise*. CMP United Business Media - Manhasset, NY. Künftig zitiert als Few 2004

37 Vgl.: Few, Stephen 2006: *Information Dashboard Design*. O'Reilly Media - Sebastopol, CA: iX. Künftig zitiert als Few 2006

Dashboard Design betrachtet, die für die Realisierung des Prototypen wichtig sind und nicht durch das WOB-Modell abgedeckt werden. Schließlich existiert keine Technologie, die automatisiert ein visuelles Design entstehen lässt, welches dem Anspruch gerecht wird, das gesamte Potential der vorhandenen Informationen aufzuzeigen.

1.4.1 Goldener Schnitt

Grafiken die in ihrer horizontalen Ausdehnung größer sind als in ihrer vertikalen, erinnern bei der Annäherung eines bestimmten Verhältnisses der beiden rechtwinklig zueinander stehenden Seiten, an ein Phänomen welches zum ersten Mal von dem Mathematiker Euklid formuliert wurde. Dieses Phänomen steht nicht nur in der Kunst und Architektur für Ästhetik und Harmonie, sondern ist auch in der Natur zu finden und lässt sich durch mathematische Eigenschaften beschreiben. Das Verhältnis der beiden vertikalen und horizontalen Seiten von 1:1,618 wird als *Goldener Schnitt* oder *Golden Rectangle* bezeichnet (Abbildung 1.2).³⁸

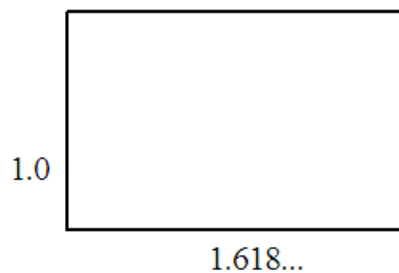


Abbildung 1.2: Golden Rectangle

Dieses Verhältnis ist jedoch nicht das einzige, welches auf der Grundlage einer mathematischen Eigenschaft als ästhetisch angesehen werden kann. Nach George D. Birkhoff gelten die fünf folgenden Verhältnisse von Seitenlängen in einem Rechteck als ästhetisch.³⁹

38 Vgl.: Tufte, Edward R. 2001: The Visual Display of Quantitive Information – second Edition. Graphics Press – Cheshire, Connecticut: 189. Künftig zitiert als Tufte 2001

39 Vgl.: Birkhoff, George D. 1933: Aesthetic Measure. Cambridge: 27-30. Künftig zitiert als Birkhoff 1933

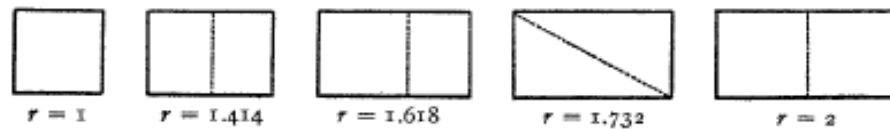


Abbildung 1.3: Ästhetische Seitenlängen von Rechtecken nach George D. Birkhoff

William Playfair, der schottische Ingenieur und Volkswirt, gilt bis heute als Wegbereiter von Grafiken mit statistischen Werten als visuelle Sprache.⁴⁰ Für einen Großteil seiner Grafiken verwendete er Proportionen zwischen 1,4 und 1,8.⁴¹ Für den Einsatz von Grafiken im Prototypen dieser aktuellen Diplomarbeit, soll die Anlehnung dieser Spanne von Proportionen erreicht werden und nicht zwingend der *Goldene Schnitt* verwendet werden.

1.4.2 Farbe und Schrift

In Bezug auf die Visualisierung vieler Daten und der Hervorhebung der wichtigsten, unabhängig der verwendeten Modalität, sollte auf eine minimale Verwendung von Farben geachtet werden. Für die richtige Auswahl der zu verwendenden Farben sollten die folgenden drei Regeln, wie sie von Stephen Few vorgeschlagen werden, Beachtung finden:⁴²

- Strahlende Farben (hohe Sättigung) sollten minimal und nur für die wichtigsten Daten verwendet werden.
- Für alle anderen Daten, die farblich gekennzeichnet werden, sollten Farben mit geringer Sättigung verwendet werden und solche, die in der Natur weniger dominant sind (zum Beispiel die Farben der Erde und des Himmels).
- Für den Hintergrund sollte eine Farbe verwendet werden, die sich nur in einer Nuance von weiß unterscheidet. Ein solcher Hintergrund begünstigt einen optimalen Kontrast und sorgt dafür, dass der Kontrast von den farblich markierten Daten zum Hintergrund nicht zu groß wird.

40 Vgl.: Tufte, Edward R. 1990: *Envisioning Information*. Neunte Ausgabe – 2003. Graphics Press LLC – Cheshire, Connecticut: 107. Künftig zitiert als Tufte 1990

41 Vgl.: Tufte 2001: 189

42 Vgl.: Few 2006: 170

Jedoch sollte nicht nur die Farbe, die zur Markierung unterschiedlich relevanter Sachverhalte dient, sorgsam ausgewählt sein. Ebenfalls muss die richtige Schrift mit Sorgfalt ausgewählt werden.

1.4.3 Data-Ink Ratio

Das von R. Tuftte entwickelte *Data-Ink Ratio* wurde speziell für Print Medien entwickelt. Dieses Prinzip lässt sich jedoch leicht auf digitale Medien übertragen. Der Grundgedanke dieses Verhältnisses basiert auf der Unterteilung in relevante Daten und nicht relevante Daten. Relevante Daten sind Informationen die der Betrachter sofort kognitiv, wie zum Beispiel Zahlen oder Text, verarbeiten kann. Als nicht relevante Daten sind visuelle Hilfsmittel zu verstehen, die dem Betrachter unterstützend zur Seite stehen, um die relevanten Daten zu interpretieren. Nicht relevante Daten sind zum Beispiel die Achsen in einem Koordinatensystem oder die Begrenzungslinien in Tabellen. Diese enthalten selbst keine Informationen und werden somit als nicht relevante Daten verstanden.⁴³

Konkret lässt sich aus dem Verhältnis dieser Unterteilung der dargestellten Information ein faktischer Wert bestimmen. Für die Bestimmung eines solchen Wertes muss die Menge der für die relevanten Daten verbrauchten Tinte mit der Menge der für die gesamte Visualisierung verwendeten Tinte dividiert werden. Somit bewegt sich das *Data-Ink Ratio* zwischen 0 und 1.⁴⁴

Wie lässt sich dieses Verhältnis auf die vorliegende Diplomarbeit übertragen? Ist es sinnvoll ein *Data-Ink Ratio* von 1 anzustreben und welches sind die im Prototypen verwendeten, relevanten und nicht relevanten Daten? Für diese Betrachtung wird äquivalent zur Tintenmenge die Anzahl der Pixel berücksichtigt, die nicht weiß sind.

Bevor jedoch einzelne Elemente zur Diskussion freigegeben werden, die sowohl als relevante und nicht relevante Daten verstanden werden können, sollen zuvor Gestaltungsmittel⁴⁵ ausgeschlossen werden, die auf keinen Fall verwendet werden. Nicht im Prototypen eingesetzt werden:

43 Vgl.: Few 2006: 100

44 Ebd.: 101

45 Ebd.: 102

3D-Effekte – Die Landmasse wird sehr abstrakt mit zwei Farben dargestellt. Eine Farbe kennzeichnet den Hintergrund und eine weitere den Umriss. Ebenso wie auf 3D-Effekte wird auf Details, wie Flüsse, Berge und Städte verzichtet.

Dekorative Farbverläufe – Der Einsatz von Farbverläufen als dekoratives Mittel wird nicht genutzt. Lediglich wird eine Farbskala eingesetzt, die verschiedene Farbnuancen enthält. Diese sind wichtig, damit die unterschiedlichen Treffer-Anzahlen in den einzelnen Regionen gekennzeichnet werden können.

Allgemeine Dekorationen – Dekorative Grafiken, wie Wasserzeichen, Linien oder Weiteres werden vermieden.

Gitterlinien – In Bezug auf Kartenmaterial kann mit Hilfe von Gitterlinien eine visuelle Unterstützung geschaffen werden. Auf diese wird jedoch bewusst verzichtet, da im Rahmen dieses Prototypen ein solches Werkzeug keine Verwendung findet.

Die wichtigste Frage nach dem Ausschluss dieser Mittel die zu stellen ist:

Wie sollte das Kartenmaterial gestaltet werden?

Bezüglich der Annäherung eines *Data-Ink Ratio* von 1 müsste der Hintergrund, sowie die Landmasse weiß dargestellt sein. Lediglich die Umrisse der Kontinente würden mit einer nicht weißen Umrandung versehen werden, damit diese als Regionen erkannt werden können. Dieser Ansatzpunkt ist nur einer von vielen. Diese Problematik zeigt jedoch, dass die Annäherung eines *Data-Ink Ratio* von 1 aus ästhetischen Gründen nicht angestrebt wird, da die Landmasse grau gekennzeichnet werden soll und der Hintergrund, das Synonym für Wasser, blau. Allerdings sollte versucht werden dieses Verhältnis möglichst zu maximieren.

2 State of the Art - Visualisierungstechniken

Da das Rad nicht ständig neu erfunden werden kann und die Ressourcen besser für den Ausbau einer guten Basis genutzt werden können, wird dieser Abschnitt als Grundlage für grafische Visualisierungstechniken gesehen. Im Folgenden werden Techniken vorgestellt, die durch eine revolutionäre Idee in der Art ihrer Darstellung spezielle Probleme in der digitalen Welt gelöst haben und lösen. Diese Visualisierungstechniken sollen in Bezug auf das Thema dieser Diplomarbeit betrachtet werden. Dabei sollen die Probleme berücksichtigt werden, die bei der Vorstellung einer grafischen Umsetzung der These sowie der Vision der Einbindung von interaktivem Kartenmaterial, entstehen können.

In diesem Teil soll nicht darauf eingegangen werden, wie das interaktive Kartenmaterial erstellt wird oder wie es tatsächlich aussieht. Der Fokus in diesem Kapitel liegt im funktional ästhetischen Bereich und soll auf Visualisierungstechniken abzielen, die im Umgang mit interaktivem Kartenmaterial essentiell sind⁴⁶. Die Betrachtung der Analyse sollte nicht allein von der Seite des Entwicklers gesehen werden, sondern auch aus Sicht des Anwenders erfolgen. Denn letztendlich ist der Nutzer derjenige, der den zukünftigen Prototypen anwenden soll.

Die Anforderung besteht also darin, dem Benutzer interaktiv und intuitiv nutzbares Kartenmaterial bereitzustellen, damit seine Recherche-Anfrage bestmöglich und schnell bewältigt werden kann. Letztendlich muss immer daran gedacht werden, dass lediglich ein kleiner Bereich auf dem Bildschirm zur Bewältigung der Anforderungen ausreichen muss, da neben der Karte weitere nützliche Anzeigen erforderlich sind. Interaktives Kartenmaterial in einem kleinen Bereich des Bildschirms zu integrieren ist somit eine Herausforderung, da die Übersicht bei komplexen Kartenmaterial schnell verloren gehen kann.

Da im Prototypen interaktives Kartenmaterial zum Einsatz kommt und der Benutzer durch die Auswahl von Regionen in tiefer liegenden Ebenen den Bezug zum Kontext

⁴⁶ Visualisierungstechniken zur Vergrößerung bestimmter Bereiche und die Darstellung verschiedener Karten zur Bewahrung des Kontext

verlieren kann, zielen die folgenden Visualisierungstechniken auf dieses Problem ab.

2.1 Fokus & Kontext

Die Problematik der Nutzung der Funktion zum Zoom bestimmter Bereiche besteht darin, dass der Benutzer schnell die Übersicht, also den Bezug zum Kontext verliert. Für den Fall dass er einen bestimmten Bereich einer Darstellung näher betrachten möchte, sollte von Seiten der Applikation die Verbindung zum Kontext nie unterbrochen werden. In Bezug auf diese Diplomarbeit ist der Kontext zu Beginn immer die „Weltkarte“. Von dieser kann der Benutzer auf den Spuren von Geodaten immer detailliertere Betrachtungsweisen kleinerer Region auswählen. Diese Möglichkeit der Fokussierung sollte jedoch nicht darin enden, dass der Benutzer den Kontext, in Bezug auf seine Such-Anfrage, aus den Augen verliert. Die folgenden Visualisierungstechniken begegnen dieser Diskrepanz mit der Erhaltung des Kontextes.

2.1.1 Fisheye views

Die Technik *fish-eye views* entstammt der Fotografie. Objekte die mit dem Objektiv *Fischauge* aufgenommen werden, ähneln der zweiten Grafik in der Abbildung 2.1. Je höher der Grad des Interesses an einem Objekt ist desto größer ist auch der Grad der Verzerrung. Bei dieser polaren Verzerrung werden die in der ersten Grafik dargestellten visuellen Verbindungsgeraden verzerrt. Die Kontexterhaltung ist noch gegeben, jedoch besteht durch den Grad der Verzerrung eine Umgewöhnung.

Besteht die Forderung, das Objekt des Interesses ebenfalls fokussierter zu betrachten, jedoch den Kontext möglichst unverändert darzustellen, eignet sich die kartesianische Verzerrung (dritte Grafik in folgender Abbildung 2.1). Diese Technik lässt eine linear verzerrte Sichtweise auf das Objekt in seinem Umfeld zu.

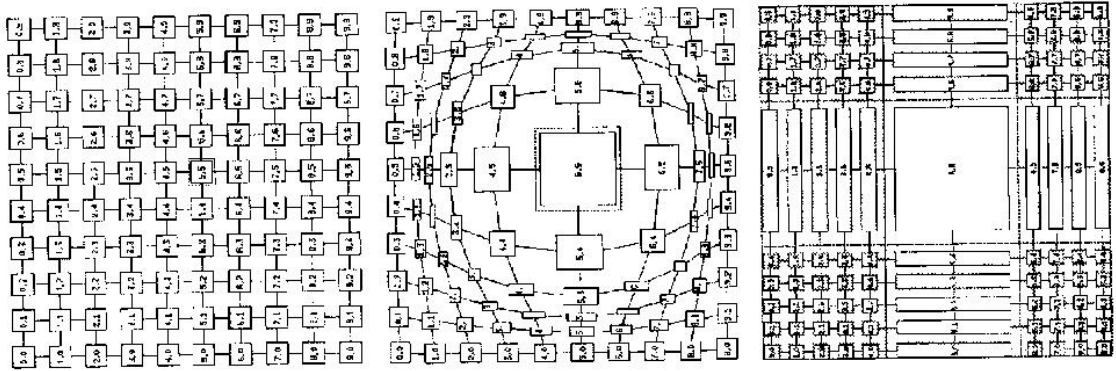


Abbildung 2.1: fisheye-view Sarkar et. al. 1993: Fig. 8

2.1.2 Bifocal lens

Ebenfalls linear verzerrt funktioniert die Technik *bifocal lens*. Die Abbildung 2.2 zeigt das Konzept an einem einfachen Beispiel. Die gesamte Information ist auf einer virtuell endlosen Rolle Papier dargestellt, die im fokussierten Bereich vergrößert angezeigt wird. Dies bedeutet nicht, dass die Information am Anfang oder Ende dieser Papierrolle für den Betrachter unsichtbar sind, wenn zum Beispiel der mittlere Teil betrachtet wird. Die Abbildung 2.3 zeigt alle Informationen, die sich auf der virtuellen Rolle Papier befinden. Jedoch sind die Informationen, die nicht im fokussierten Bereich liegen sehr komprimiert dargestellt.⁴⁷

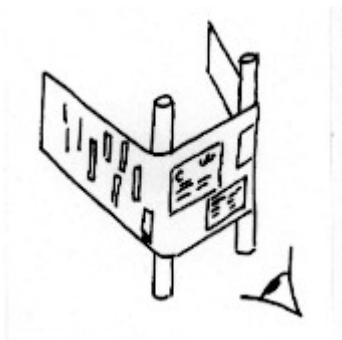


Abbildung 2.2: bifocal lens Spence 1990

DECEMBER 1980											
A	S	D	N	D	11	IEE MEETING	D	J	F	M	A
U	E	C	O	E	07	LECTURE 3.00	E	A	E	A	P
G	P	T	V	C	08		C	H	B	R	R
					09	SET UP OFFICE					
					10	RECORD VIDEO					
					11	LECTURES END					
					12						
					13						
1981								1981			

Abbildung 2.3: bifocal lens Spence 1990

47 Vgl.: Spence, Bob 1990: The Acquisition of Insight. URL: <http://www.ee.ic.ac.uk/research/information/www/Bobs.html> (abgerufen 22.12.2006). Künftig zitiert als Spence 1990

2.1.3 Perspektive wall

Nach ähnlichem Prinzip wie die bifocal lens wird der Kontext des fokussierten Bereichs links und rechts in komprimierter Form angezeigt. Jedoch bedient sich die *perspektive wall* einer weiteren Dimension zur Darstellung des Kontextes.

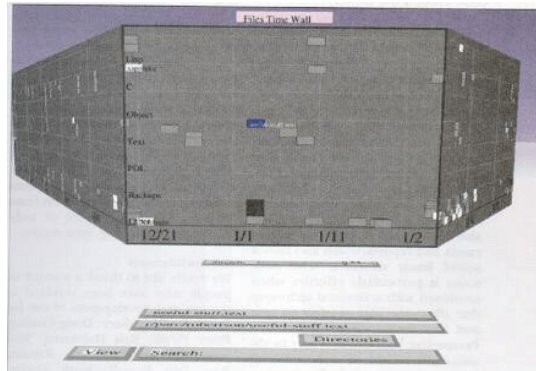


Abbildung 2.4: *perspective wall* Robertson et. al. 1993: Fig. 10

Für den Einsatz der *perspective wall* in dieser Diplomarbeit müsste das Kartenmaterial lediglich in der Perspektive angepasst werden. Im Falle der Anzeige von nur einer Karte, könnte diese in der Perspektive unverändert dargestellt werden. Wenn der Anwender zum Beispiel eine Auswahl trifft, müsste diese Karte in den seitlichen Bereich verschoben und seine Perspektive dementsprechend verändert werden. Die neue Karte zu dem ausgewählten Bereich würde wiederum zentral angezeigt werden.

2.1.4 Table lens

Die Darstellung von Informationen mit Hilfe der *table lens* Technik basiert auf der Technik der *fisheye view*. Wie der Name *table lens* andeutet, richtet sich diese Darstellung an sehr komplexe Tabellen. Die Problematik im Umgang mit komplexen Tabellen, wie in der Abbildung 2.5 ist gerade am Bildschirm eine Herausforderung. Entweder kann lediglich der gesamte Kontext oder ein Bereich in vergrößerter Darstellung betrachtet werden. Diese hier vorgestellte Technik macht die Betrachtung einzelner Felder der Tabelle in vergrößerter Darstellung möglich und garantiert die Erhaltung des Kontextes nicht nur zu benachbarten Einträgen, sondern auch zur Benennung der einzelnen Spalten und Zeilen.⁴⁸

48 Vgl.: Rao, R. & Card, S.K. 1994: The table lens: Merging graphical and symbolic representations in an interactive focus + context visualization for tabular information. Proceedings of CHI '94. ACM –

	Avg	Career Avg	Team	Salary 87
Larry Herndon	0.34734983	0.27282876	Det.	225
Jesse Barfield	0.2886249	0.27268818	Tor.	1237.5
Jeffrey Leonard	0.27859238	0.27820458	S.F.	900
Bonnie Hill	0.28318594	0.272554	Ind.	215
Billy Sample	0.285	0.2718601	Atl.	NA
Howard Johnson	0.34545455	0.25232068	N.Y.	297.5
Andres Thomas	0.250714	0.2523194	Atl.	75
Billy Hatcher	0.25775656	0.25211507	Hou.	110
Omar Moreno	0.2339833	0.2518029	Atl.	NA
Darnell Coles	0.2725528	0.25153375	Det.	105

Abbildung 2.5: table lens Rao & Card 1994

Auf den ersten Blick lässt sich die *table lens* nicht beliebig auf das Kartenmaterial übertragen. Betrachtet man jedoch das Kartenmaterial mit ähnlicher Fokussierung wie die Tabelle in der Abbildung 2.5, so lässt sich eine Gemeinsamkeit feststellen. Im Bezug auf die Anordnung der Spalten und Zeilen der Tabelle können ähnliche Anordnungen ebenfalls im Kartenmaterial erschlossen werden. Zum Beispiel befindet sich Afrika unter Europa und Europa neben Asien. Mit dieser Betrachtungsweise ließe sich die Spalte oder Zeile eines fokussierten Kontinents in vergrößerter Darstellung anzeigen.

2.1.5 Hyperbolic tree browser

Bei der Verwendung eines hyperbolic tree browsers können komplexe Hierarchien auf Basis der *fish-eye view* betrachtet werden. In einer kreisrunden, planen Fläche werden die Daten in Baumdarstellung dargestellt. Dabei ist das in der Mitte zu sehende Objekt das vom Benutzer ausgewählte. Von diesem Objekt verlaufen Linien zu weiteren Objekten. Mit Hilfe dieser visuellen Unterstützung kann der Kontext (hier eine hierarchische Struktur) leicht nachvollzogen werden. Wird ein anderes Objekt ausgewählt, so wird dieses zum semantisch fokussierten Bereich. Das heißt, dieses Objekt wird zentral und etwas vergrößert dargestellt.⁴⁹

New York, NY: 318-322. Künftig zitiert als Rao & Card 1994

49 Vgl.: Lamping, j.; Rao, R. And Pirolli, P. 1995: A Focus + Content Technique Based on Hyperbolic Geometry for Visualizing Large Hierarchies. Proceedings CHI '95. ACM – New York, NY: 401-408. Künftig zitiert als Lamping et. al. 1995

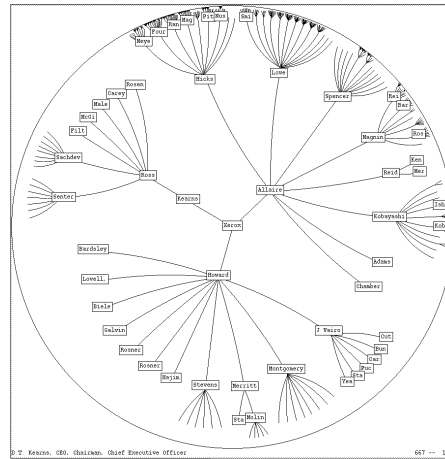


Abbildung 2.6: *hyperbolic tree browser*
Lamping et. al. 1995

Ähnlich wie im Beispiel der *table lens* lässt sich der *hyperbolic tree browser* auf den zweiten Blick auf die Fokussierung von Kartenmaterial übertragen. Jedoch würde sich im aktuellen Beispiel die fokussierte Region in die Mitte verschieben und alle weiteren würden sich dynamisch um diese herum anordnen.

2.1.6 Intelligent zoom system

Ähnlich wie das Konzept des *hyperbolic tree browsers* arbeitet das *intelligent zoom system*. Es werden hierarchische Knoten als Rechtecke visualisiert, die detaillierte Informationen enthalten. Die Zuordnung der einzelnen Knoten zueinander ist durch visuelle Hilfslinien gekennzeichnet, die alle Knoten verbinden.⁵⁰⁺⁵¹

Der fokussierte Bereich wird folgendermaßen bearbeitet. Die Abbildung 2.7 zeigt eine Informationsdarstellung mit verschiedenen Hierarchien. Im unteren linken Bereich befindet sich ein kleines graues Rechteck, welches vier weitere enthält. Davon sind drei schwarz und eines ist weiß. Das weiße Rechteck ist das vom Benutzer fokussierte Objekt. Dieses soll in detaillierter Darstellung angezeigt werden.

50 Vgl.: Bartram, L. et. al. 1994: Contextual assistance in user interfaces to complex, time-critical systems: The intelligent zoom. Graphics Interface '94. Graphics Interface – Halifax, Nova Scotia, Canada: 216-224. Künftig zitiert als Bartram et. al. 1994

51 Vgl.: Bartram, L. 1998: Perceptual and interpretative properties of motion for information visualization. Proceedings of the Workshop on New Paradigms in Information Visualization and Manipulation. ACM – New York, NY: 3-7. Künftig zitiert als Bartram 1998

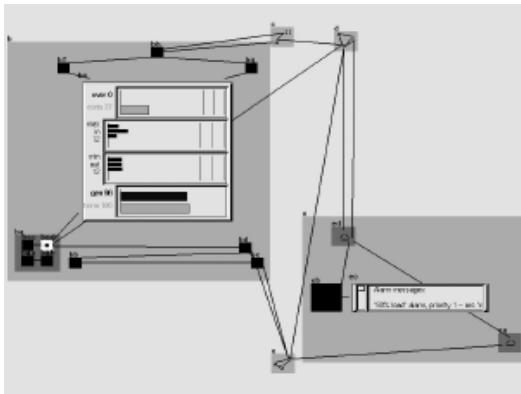


Abbildung 2.7: Knoten "in alarm" mit weißem Rahmen Bartram et. al. 1995

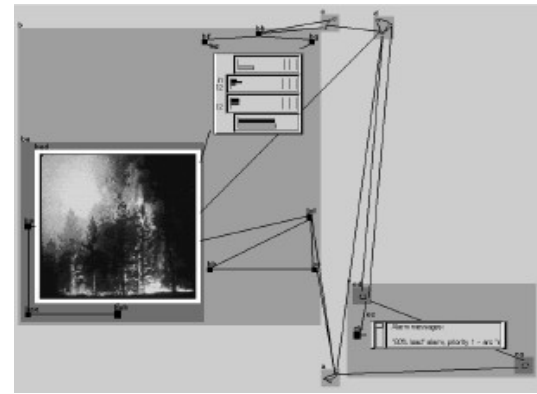


Abbildung 2.8: Nach der Auswahl des Knotens „in alarm“ Bartram et. al. 1995

Die Abbildung 2.8 zeigt die Visualisierung für die Auswahl des weißen Rechtecks durch den Benutzer. Der Inhalt (hier ein Bild) wird in vergrößerter Darstellung angezeigt, steht jedoch weiterhin im Kontext seiner direkten und indirekten Knoten. Die zuvor in gleicher Größe angezeigten schwarzen Rechtecke sind ebenfalls in gleicher Größe zu betrachten, jedoch hat sich ihr Abstand im Verhältnis zu dem neu geöffneten Knoten vergrößert.⁵²

2.2 Interaktive Datendisplays mit dynamic queries

„Dynamic queries let users „fly through“ databases by adjusting widgets and viewing the animated results. In studies, users reacted to this approach with an enthusiasm more commonly associated with video games. Adoption requires research into retrieval and display algorithms and user-interface design.“⁵³

Dynamic queries kann als eine natürliche Methode der Datenbank-Anfragen verstanden werden, wenn die Ausgabe grafisch erfolgen kann. Dieses Prinzip wurde mit dem folgenden Beispiel, des *Dynamic HomeFinder*, entwickelt. Der *Dynamic HomeFinder* ist eine grafisch-direktmanipulative BOF für die Suche nach Häusern in der Stadt Wa-

52 Vgl.: Bartram, Lyn; Ho, Albert; Dill, John C.; Henigman, Frank 1995: The Continuous Zoom: A Constrained Fisheye Technique for Viewing and Navigating Large Information Spaces. In: Robertson, George G. (id.): Proceedings of the 8th annual ACM symposium on User interface and software technology. November 15-17, 1995. ACM – New York, NY: 207-215. Künftig zitiert als Bartram et. al. 1995

53 Vgl.: Shneiderman B. 1999: Dynamic Queries for Information Seeking. In: Readings in Information Visualization – Using Vision to Think. Academic Press – San Diego, CA: 236. Künftig zitiert als Shneiderman 1999

shington DC. Als Hintergrund der Datenausgabe enthält die BOF eine abstrakte Karte von Washington DC. Mit Hilfe von *Slidern*⁵⁴ kann der Benutzer seine Anfrage grafisch formulieren und sieht nach jeder Aktion sofort das aktuelle Anfrage-Ergebnis. *Slider* repräsentieren den Wertebereich eines Attributs. Je nach dem in welche Richtung ein *Slider* verschoben wird, ändert sich der Wert für das Attribut. Die gelben Punkte in der Karte symbolisieren die Häuser die im Fokus des Interesses des Benutzers liegen. Der Nutzer kann mit Hilfe der Attribute sein Such-Profil sehr genau festlegen und selektiert letztendlich die Einträge der Datenbank über eine grafische Such-Anfrage.⁵⁵

Zum Beispiel kann der Benutzer mit der Markierung *A* seinen Arbeitsplatz in der Karte markieren und über den *Slider* des Attributs *Dist to A*: die Häuser anzeigen lassen, die in diesem Radius liegen. Ebenfalls ist es möglich, den Wert eines Attributs über zwei *Slider* festzulegen.

Zum Beispiel besitzt das Attribut *Bedrooms*: einen Wertebereich von 1 bis 7. Möchte der Benutzer seine Such-Anfrage auf 2-3 Schlafzimmer festlegen, so verschiebt er den linken *Slider* auf den Wert 2 und den rechten dementsprechend auf den Wert 3.

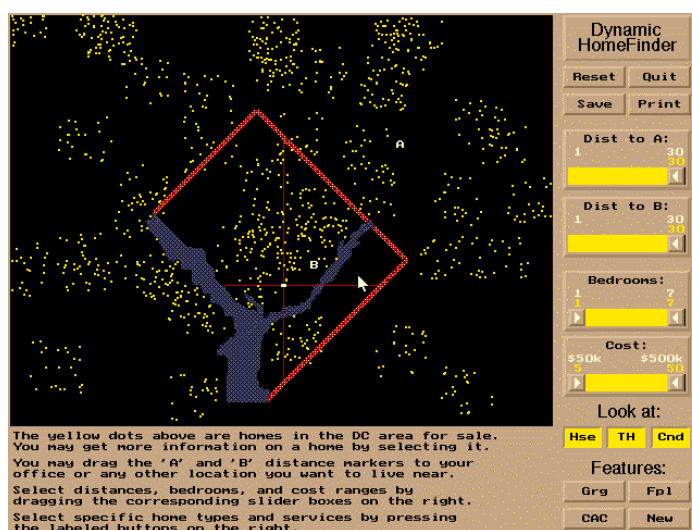


Abbildung 2.9: DC HomeFinder Williamson 1992

- 54 Ein *Slider* ist ein grafisches Werkzeug zur interaktiv grafischen Formulierung einer Such-Anfrage. Der Wertebereich eines Attributs lässt sich durch verschieben, zum Beispiel eines Rechtecks in einem vorgegebenen Bereich, bestimmen.
- 55 Vgl.: Dang, Gunjan; North, Chris & Shneiderman, Ben: Dynamic Queries and Brushing on Choropleth Maps. Human-Computer Interaction Lab & Department of Computer Science. University of Maryland - Maryland: 2. Künftig zitiert als Dang

Diese *dynamic queries* Methode macht eine grafische Such-Anfrage und eine ebenfalls grafisch basierte Visualisierung der Treffer möglich. Das Prinzip der dynamischen Interaktion wurde im *dynamic HomeFinder* sehr gut gelöst und macht eine effiziente Suche möglich.

In Bezug auf diese vorliegende Diplomarbeit soll die Idee, der grafischen Formulierung der Such-Anfrage über Geodaten und der ebenfalls grafischen Anzeige der Ergebnisse, im *dynamic HomeFinder*, verwendet werden. Ebenfalls soll die Umsetzung der dynamischen Interaktion für den Einsatz im Prototypen betrachtet werden.

3 State of the Art – Geografische Visualisierung

3.1 Geodaten

Geodaten sind Daten über Gegenstände, Geländeformen und Infrastrukturen an der Erdoberfläche, wobei als wesentliches Element ein Raumbezug vorliegen muss.⁵⁶

3.1.1 Klassifikation

Für diese vorliegende Diplomarbeit soll die Bezeichnung Geodaten im Folgenden für zwei Variationen verstanden werden. Zum einen sind Geodaten physische Adressen (Orte) wie zum Beispiel:

Informationszentrum Sozialwissenschaften, Lennéstr. 30, D-53113 Bonn

oder geografische Räume wie zum Beispiel:

Deutschland.

Diese Geodaten lassen sich auf der Erdkugel durch zwei Poloarkoordinaten beschreiben. Für geografische Räume sind hier mindestens vier Paare der Poloarkoordinaten nötig, die die Nord-Süd und Ost-West Ausrichtung angeben. Ein Koordinatenpaar besteht aus der geografischen Länge und Breite. Die Abbildung 3.1⁵⁷ zeigt, wie sich diese Koordinaten berechnen lassen.

56 Vgl.: Bartelme, Norbert 2005: Geoinformatik – Modelle, Strukturen, Funktionen. 4. Auflage. Springer – Berlin Heidelberg. Künftig zitiert als Bartelme 2005

57 URL: http://leifi.physik.uni-muenchen.de/web_ph12/grundwissen/12himmelskugel/winkelerde.gif (abgefragt 10.12.2006)

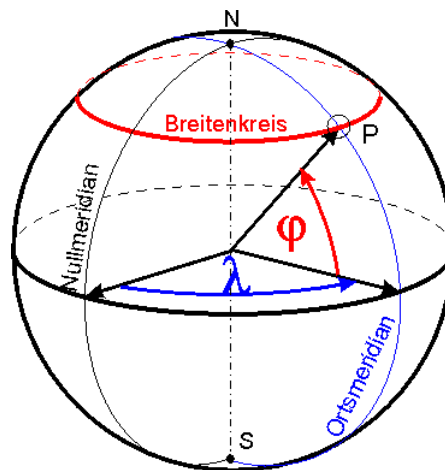


Abbildung 3.1: Orientierung auf der Erdkugel - Quelle: Uni München

Die geografische Länge ist der Winkel zwischen dem Nullmeridian und dem Ortsmeridian (Azimutwinkel – Lambda) und die geografische Breite berechnet sich aus dem Winkel um den man den vom Erdmittelpunkt ausgehenden Vektor aus der Äquatorebene drehen muss um zum Breitenkreis des Ortpunkts zu gelangen.⁵⁸

Die resultierende Punkt P zu der Adresse

Informationszentrum Sozialwissenschaften, Lennéstr. 30, D-53113 Bonn

ist $50,733^\circ$ nördlicher Breite und $7,1^\circ$ östlicher Länge.

3.1.2 Projektion von Polarkoordinaten in 2D

Für die Verwendung und Nutzung von Geodaten, in dieser aktuellen Diplomarbeit, ist die Abbildung der Weltkugel auf eine zweidimensionale Karte nötig. Das *Polycylindrical Concept*, besteht aus neun in der Höhe identischen Streifen, die um den Globus angeordnet sind. Durch die horizontale Anordnung sind ihre Längen unterschiedlich (Abbildung 3.2⁵⁹).

58 Vgl.: Mitchell, Tyler 2005: Web Mapping. O'Reilly Media – Sebastopol, CA: Künftig zitiert als Mitchell 2005

59 URL: <http://www.progonos.com/furuti/MapProj/Normal/ProjPCyl/Img/polycyl.jpg> (abgerufen 1.12.2006)



Abbildung 3.2: "Polycylindrical" concept

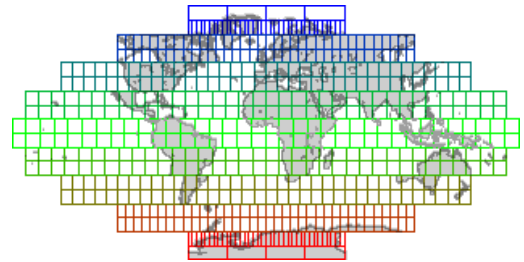


Abbildung 3.3: Flattened map

Bildet man die Kontinente auf diese Streifen ab und überträgt sie auf eine zweidimensionale Abbildung erhält man die Grafik in Abbildung 3.2⁶⁰. Durch die unterschiedlich farbigen Streifen von blau, über grün zu rot sind diese in der Kartendarstellung erkennbar.⁶¹

Dieses ursprünglich entstandene Konzept, der zweidimensionalen Weltanschauung wurde im 17. Jahrhundert als *Sinusoidal Projection*⁶² (Abbildung 3.4⁶³) bekannt. Die Problematik dieser Darstellungsweise liegt in Richtung der Pole. Je größer der Breitengrad, in nördlicher und südlicher Richtung ist, desto näher sind die Längengrade untereinander angeordnet. Eine genaue Unterscheidung der Landmasse im Bereich der Pole ist somit sehr schwierig.⁶⁴

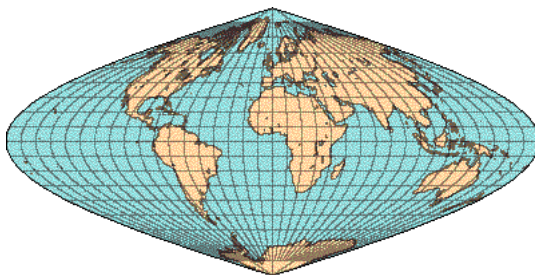


Abbildung 3.4: Sinusoidal Projection

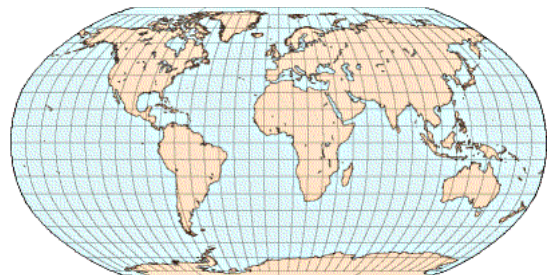


Abbildung 3.5: Robinson map

60 URL: <http://www.progonos.com/furuti/MapProj/Normal/ProjPCyl/Img/polyeqdcyl.png> (abgerufen 1.12.2006)

61 Vgl.: Mitchell 2005

62 URL: <http://www.progonos.com/furuti/MapProj/Dither/ProjPCyl/projPCyl.html#SansonFlamsteed> (abgerufen 1.12.2006)

63 URL: <http://www.progonos.com/furuti/MapProj/Dither/ProjPCyl/Img/sf.png> (abgerufen 1.12.2006)

64 Vgl.: Mitchell 2005

Bis heute haben sich zahlreiche Projektionen ergeben, die alle samt die Problematik der zu den Polen hin eng zusammenlaufenden Meridiane lösen wollten. Die bis heute weltweit anerkannte Projektion heißt *Robinson Projection*⁶⁵ (Abbildung 3.5⁶⁶). Diese wurde 1963 entwickelt und 1974 veröffentlicht. Jedoch kam der richtige Durchbruch erst 1988, als das *Society's magazine* diese Projektion als ihre Referenz Weltkarte nannte.⁶⁷

3.2 Mapping-Technologien

Die bekanntesten Werkzeuge im WWW, in Bezug auf die Visualisierung von Geodaten in Kartenmaterial, sind *Google Maps*⁶⁸, *Google Earth*⁶⁹ und *NASA World Wind*⁷⁰. Dabei sind ihre Zielsetzungen zu unterscheiden.

Das Angebot von *Google Earth* und *NASA World Wind* richtet sich in erster Linie an Benutzer, die die Welt in hochauflösendem Fotomaterial immersiv erleben möchten. Dabei ist die Betrachtung des gesamten Planeten genauso möglich wie die Betrachtung einzelner Details wie Straßen, Häuser, Autos oder sogar Menschen.⁷¹

Ein anderes Konzept verfolgt *Google Maps*. Hier liegt der Anspruch zusätzlich darin, digitales Kartenmaterial bereitzustellen, welches mit den Satellitenbildern überlagert werden kann. Der Benutzer hat über dieses Web-Interface die Möglichkeit physische Adressen zu lokalisieren. Dem Entwickler bietet *Google* die Möglichkeit, diesen Service in der eigenen WWW-Applikation bereitzustellen. Die Einbindung der *Google Maps API*⁷² ist kostenfrei und erfordert lediglich die Registrierung der zu Grunde liegenden Domain. Der API-Nutzer erhält einen Key, mit dessen Hilfe er das gesamte Potenzial von *Google Maps*, dynamisch an seine Bedürfnisse (relevante Geodaten) anpassen kann.⁷³

65 URL: <http://www.progonos.com/furuti/MapProj/Dither/ProjPCyl/projPCyl.html#Robinson> (abgefragt 22.12.2006)

66 URL: <http://www.progonos.com/furuti/MapProj/Dither/ProjPCyl/Img/rob-s150h.png> (Abgefragt 22.12.2006)

67 Vgl.: Mitchell 2005

68 URL: <http://maps.google.com/> (abgefragt 22.12.2006)

69 URL: <http://earth.google.com/> (abgefragt 22.12.2006)

70 URL: <http://worldwind.arc.nasa.gov/> (abgefragt 22.12.2006)

71 Vgl.: Wilk, Christian 2006: Geodaten mit dem UMN-Mapserver anbieten. In: Magazin für professionelle Informationstechnik. Heise - Hannover:136-140. Künftig zitiert als Wilk 2006

72 URL: <http://www.google.com/apis/maps/> (abgefragt 22.12.2006)

73 Vgl.: Brown, Martin C. 2006: Hacking Google Maps and Google Earth. Wiley – Indianapolis, IN. Künftig zitiert als Brown 2006

3.2.1 Google Maps

Das folgende Beispiel verdeutlicht den so eben vorgestellten Ansatz. ZACK⁷⁴ ist eine Suchmaschine für Bibliotheksdatenbanken, die den Bestand ausleihbarer Quellen mit *Google Maps* kombiniert. Der Benutzer stellt zu Anfang eine Such-Anfrage über eine Suchmaske. Als Ergebnis erhält er alle Quellen, die mit seiner Anfrage übereinstimmen. Möchte der Benutzer die Standorte in einer Karte sehen, die für ihn die Quelle zum Ausleihen bereithalten, muss er den Button *Google Maps* anklicken und erhält als Ergebnis die Ansicht⁷⁵ in Abbildung 3.6 für seine Auswahl.

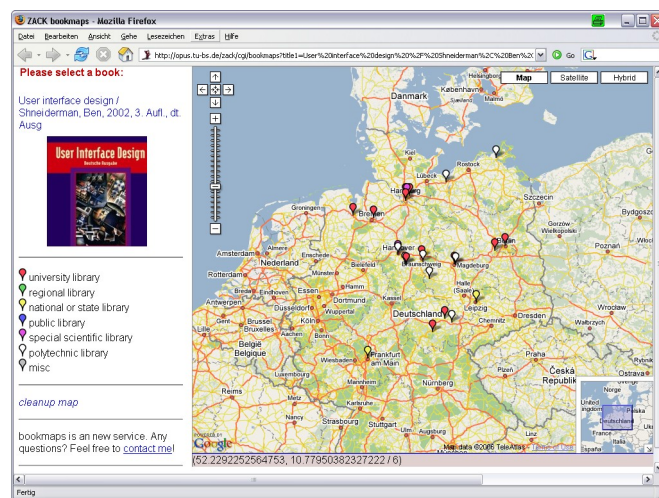


Abbildung 3.6: Metasuchmaschine ZACK

Für die Realisierung, der Darstellung von physischen Adressen, ist die Einbindung von *Google Maps* in die eigene Applikation sehr schnell und einfach zu nutzen. Jedoch soll für diese Diplomarbeit auch der Ansatz verfolgt werden, geografische Regionen zu visualisieren und gegen andere abzugrenzen. Ebenfalls soll versucht werden, die Karte nicht nur als Ausgabemedium zu verwenden, sondern auch zur Formulierung einer Such-Anfrage.

3.2.2 MapServer

MapServer ist ein Service der über eine API in der eigenen Applikation genutzt werden kann. Zum Beispiel kann eine Visualisierungsanfrage lauten, die Schweiz samt Nachbarländer darzustellen (Abbildung 3.7). Das Format, der Maßstab, die Farbgebung, sowie Bezeichnungen und Skalen lassen sich mit Attributen individuell bestimmen und

74 URL: <http://opus.tu-bs.de/zack/> (Abgefragt 22.12.2006)

75 URL: <http://opus.tu-bs.de/zack/cgi/bookmaps...> (abgefragt 22.12.2006)

können dynamisch angepasst werden.



Abbildung 3.7: MapServer - Switzerland als geographische Region markiert

Als Alternativen sollen hier der Vollständigkeit halber *Geoserver*⁷⁶ und *Deegree*⁷⁷ genannt werden. Alle sind vergleichbar und gut einsetzbar, wobei der *MapServer* durch eine stabile, offene und skalierbare Plattform heraussticht. *MapServer* kann über die Mapscript-API in die eigene Applikation eingebunden werden, oder als CGI-Anwendung mit POST oder GET genutzt werden.⁷⁸

3.2.3 Modellierter Ansatz

Für spezielle Anforderungen reichen Standardlösungen meistens nicht aus. Um folglich zu einer, in Bezug auf kommerzielles Kartenmaterial, individuellen Lösung zu gelangen muss eine neue Variante modelliert werden.

Das folgende Beispiel, der Rechercheansatz des *M25 consortium of academic libraries*⁷⁹, über Bibliothekskataloge in London ansässiger Bibliotheken, bietet eine solche Lösung. Dieser Rechercheansatz zeigt die Kombination verschiedener Typologien für eine Such-Anfrage. Diese sind in der Abbildung 3.8⁸⁰ durch drei rote Rahmen mit den Nummerierung 1,2 und 3 gekennzeichnet. Die Zielsetzung dieses Portals ist die Recherche in den akademischen Bibliothekskatalogen im Raum London.

Der Benutzer hat die Möglichkeit mit Hilfe des Browsings (Rahmen 3) eine Bibliothek für seine Recherche zu bestimmen. Zuvor kann er diese Liste verfeinern. Mit Hilfe der

76 URL: <http://www.refrations.net/geoserver/> (Abgefragt 22.12.2006)

77 URL: <http://www.deegree.de/> (Abgefragt 22.12.2006)

78 Wilk 2006

79 URL: <http://www.inform25.ac.uk/> (Abgefragt 22.12.2006)

80 URL: <http://www.inform25.ac.uk/Guide/directory> (Abgefragt 22.12.2006)

Auswahl eines Subjekts (Rahmen 1) wird diese Liste in Bezug auf die Inhalte angepasst und durch die Nutzung der Karte (Rahmen 2) hat der Benutzer die Möglichkeit, die Liste geografisch nach Standorten einzugrenzen. Aktuell ist der Norden Londons ausgewählt. Zu erkennen ist dies durch die Überblendung eines orangefarbenen Filters über der ausgewählten Region und der Bezeichnung unter der Karte (NORTH).

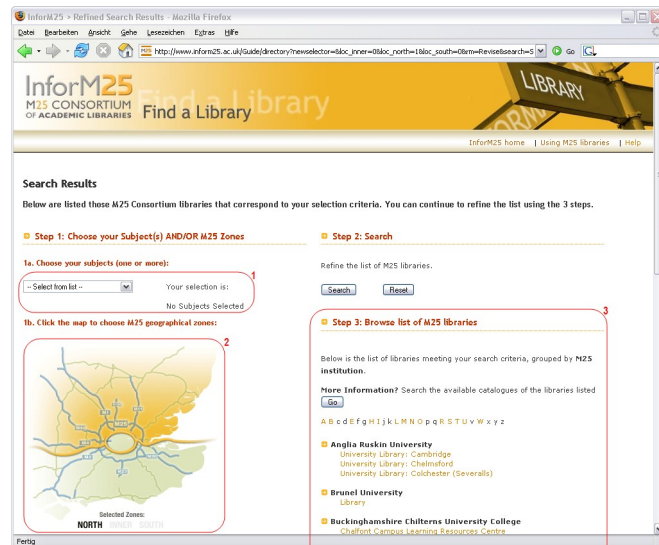


Abbildung 3.8: M25 Consortium of Academic Libraries- Rechercheportal

Diese Funktion macht nur Sinn, wenn der Benutzer im Großraum London ansässig ist und die Region für den Standort eines Buches eingrenzen will, damit zum Beispiel die Anreise zeitlich möglichst minimal ist. Somit ist die Auswahl einer Region in der Karte in diesem Beispiel ein rein regionaler Service, der für die Recherche interessierter Nutzer, die sich außerhalb Londons aufhalten, eher nicht in Frage kommt. In diesem Fall sollte die Möglichkeit der grafischen Such-Anfrage deaktiviert und durch einen Button zuschaltbar sein. Für die technische Realisierung, damit das System zwischen lokalen und nicht lokalen Benutzern unterscheiden kann, dienen kommerzielle Services. Diese Services lokalisieren die IP-Adresse, die jeder Benutzer im WWW zugewiesen bekommt und können zum Beispiel feststellen, ob ein Nutzer von einem Rechner im Großraum London das WWW-Angebot nutzt.

3.2.4 IP-Lokalisierung

Geobytes⁸¹ und IP2Location⁸² sind zwei Beispiele für das Serviceangebot, die IP-Adresse eines WWW-Nutzers zu lokalisieren. Die Abbildung 3.9 zeigt auf der gelben, rechteckigen Fläche die Informationen, die beim Aufruf des Autors der URL <http://www.ip2location.com> erscheinen.

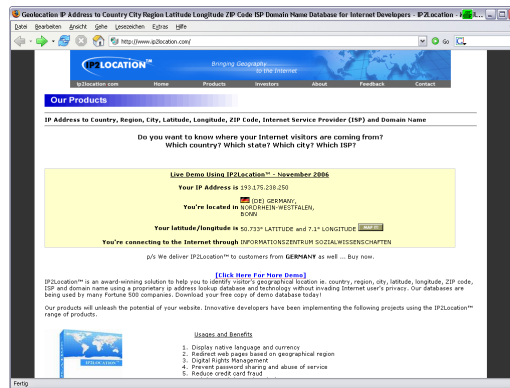


Abbildung 3.9: IP2Location ist ein kommerzieller Dienst, der IP-Adressen lokalisiert

Eine weitere Funktion, die in diesem Zusammenhang genutzt werden kann, ist die Visualisierung des Standortes in einer Kartendarstellung. Die Abbildung 3.10⁸³ zeigt die Weltkarte mit der lokalisierten IP-Adresse des Autors, nach dem der Button *MAP IT!* betätigt wurde.

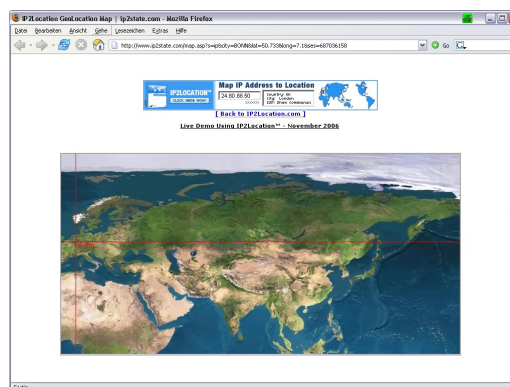


Abbildung 3.10: Darstellung eines Standortes aus dem Service von IP2Location

81 URL: <http://www.geobytes.com> (abgefragt 22.12.2006)

82 URL: <http://www.ip2location.com> (abgefragt 22.12.2006)

83 URL: <http://www.ip2state.com/map.asp?s=ip&city=BONN&lat=50.733&long=7.1&ses=687036158> (abgefragt 22.12.2006)

Die Visualisierung von Standorten oder ganzen Regionen lässt sich einfach realisieren, wie das Beispiel des Dienstes *IP2Location* gezeigt hat und ließe sich auf sehr viele FIS übertragen.

3.3 GIS-Web-Service

Geografische Informationssysteme (kurz GIS) sind Portale, die auf geografische Räume bezogene Informationen und Dienste bereitstellen. Für den Abruf dieser meist im WWW bereitgestellten Informationen oder angebotenen Dienste kann zwischen zwei Möglichkeiten der Nutzung unterschieden werden.

Mit Hilfe eines Browsers und der Eingabe der korrekten URL eines GIS kann der Benutzer das Informationsangebot über ein Web-Interface nutzen. Neben dieser Möglichkeit der Interaktion stellen immer mehr GIS so genannte *application programming interfaces* (kurz API) zur Verfügung. Diese Schnittstelle richtet sich im speziellen an Entwickler, die Informationen oder einen Dienst eines GIS in ihrer eigenen Anwendung nutzen wollen. Für die Einbindung in das eigene System stellt eine API die Schnittstelle zur Nutzung der Methoden des GIS zur Verfügung. Für das letztendliche Benutzen eines entfernten Dienstes oder das Abrufen von entfernten Informationen werden Web Services verwendet. Mit Hilfe dieser Web Services kann der Entwickler eine Anfrage an die API stellen und erhält eine Antwort. Die Kommunikation basiert meistens auf der XML-Notation und kann auch automatisiert werden. In der vorliegenden Diplomarbeit wird der *Yahoo! Maps Web Service*⁸⁴ verwendet. Im Folgenden wird dieser Web Service kurz vorgestellt und untersucht, welchen Dienst er für den Prototypen leisten kann.

Der *Yahoo! Maps Web Service* leistet den Dienst, zu einer angefragten Adresse, die geografischen Koordinaten als Längen- und Breitengrad bereitzustellen. Hierzu muss die folgende *request URL* verwendet werden:

Request URL: <http://api.local.yahoo.com/MapsService/V1/geocode?appid=YahooDemo>

Mit Hilfe dieser URL kann eine Anfrage formuliert werden. Damit die *geocoding API* weiß, zu welcher Adresse sie die geografischen Koordinaten zurück liefern soll muss

84 URL: <http://developer.yahoo.com/maps/rest/V1/geocode.html> (abgerufen 20.12.2006)

diese Information als *request parameter* angehängt werden. Eine Adresse muss nicht explizit aus Straße, Hausnummer, Postleitzahl, Ort und Land bestehen. Soll das Ergebnis zum Beispiel in XML-Notation erfolgen, so ist an den *request parameter* noch der *querystring* *&style=xml* anzuhängen. Für die Anfrage bezüglich des Geocodings der Stadt Bonn und der Ausgabe in XML-Notation (Abbildung 3.11) lautet die gesamte *request URL*:

Request URL: <http://api.local.yahoo.com/MapsService/V1/geocode?appid=Yahoo-Demo&city=bonn&style=xml>

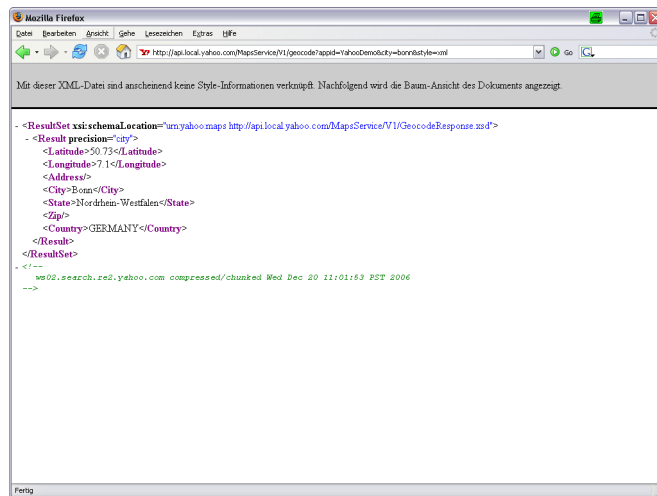


Abbildung 3.11: XML-response nach der Anfrage von Bonn

4 Fachinformationssysteme

Fachinformationssysteme haben zum Ziel, fachspezifische, in der Regel thematisch beschränkte Daten eines bestimmten Fachgebietes (zum Beispiel Fachgebiet Sozialwissenschaften) bereitzustellen⁸⁵.

In diesem Kapitel wird das Verständnis für das terminologische Umfeld von Fachinformationssysteme, sowie dessen Einsatzgebiete und publizierte Inhalte (Datensätze) vorgestellt und analysiert. In diesem Zusammenhang wird die Bedeutung von Metatext aufgezeigt, der die für die Belegung der These notwendigen Geodaten enthält. Das letztendliche Ziel dieses Kapitels ist die Festlegung eines bestimmten FIS als Referenz. In Bezug auf dieses Referenzsystem soll die These veranschaulicht und bewiesen werden.

4.1 Fachinformationsanbieter

Das bereitgestellte Informationsangebot von FIS soll durch eine Typisierung nach Fachinformationsanbietern aufgezeigt werden. Diese Typisierung in *Bibliotheken*, *Virtuelle Fachbibliotheken*, *Informationsverbünde*, *Kommerzielle Anbieter* und *Fachinformation im Internet* stützt sich auf den IZ-Arbeitsbericht Nr. 37⁸⁶. Für diese aktuelle Diplomarbeit sind die Fachinformationstypen und ihr Informationsangebot (die jeweiligen Kategorien) von zentraler Bedeutung. Die verschiedenen Nachweisinstrumente der einzelnen Fachinformationsanbieter spielen für den weiteren Verlauf keine Rolle und werden deshalb nicht aufgeführt.

Für einen genauen Überblick der Nachweisinstrumente, Definitionen einzelner Begrifflichkeiten und weiterführende detaillierte Informationen der Fachinformationstypen wird nochmals auf IZ-Arbeitsbericht Nr. 37⁸⁷ verwiesen.

85 URL: http://ifgivor.uni-muenster.de/vorlesungen/Geoinformatik/kap/kap9/k09_01.htm (abgerufen 20.12.2006)

86 Mayr, Philipp 2006: Informationsangebote für das Wissenschaftsportal vascoda- eine Bestandsaufnahme. IZ Sozialwissenschaften – Bonn. künftig zitiert als Mayr 2006

87 Mayr 2006

- a) **Bibliotheken** stellen im Internet als kostenlose, wissenschaftliche Informationsversorgung Nachweise über Monographien, Sammelwerke, Graue Literatur, Dissertationen, Volltexte und digitalisierte Objekte bereit. Das folgende Beispiel, die *Library of Congress*⁸⁸, ist die weltweit größte Bibliothek.



Abbildung 4.1: Library of Congress - Die weltweit größte Bibliothek

- b) **Virtuelle Fachbibliotheken** wie zum Beispiel *MedPilot*⁸⁹, versorgen Fachwissenschaftler umfassend mit Beständen und Typen der Forschungsinformation und stellen unter anderem Volltexte und Graue Literatur zum Abruf bereit.



Abbildung 4.2: MedPilot – Virtuelle Fachbibliothek Medizin

88 URL: <http://www.loc.gov> (abgerufen 20.12.2006)

89 URL: <http://www.medpilot.de> (abgerufen 20.12.2006)

- c) **Informationsverbünde** bestehen aus einem Zusammenschluss von Fachinformationsanbietern. Diese erschließen fachgebietsrelevante Literatur über Fachthesauri und bieten diese Literatur meistens kostenpflichtig an. *infoconnex*⁹⁰ ist ein Informationsverbund, der drei Datenbanken zu einem Portal vereint.

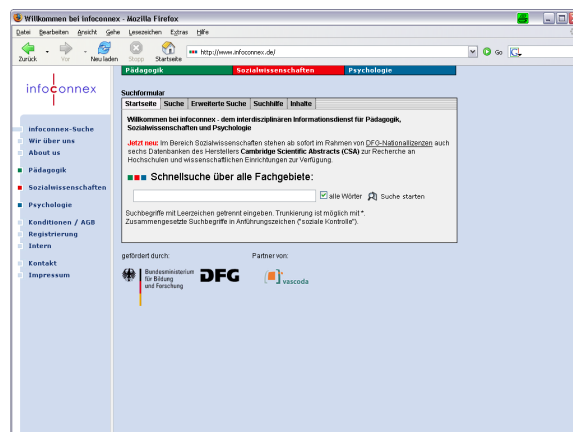


Abbildung 4.3: infoconnex – Zusammenschluss dreier Datenbanken zu einem Portal

- d) **Kommerzielle Anbieter**, wie zum Beispiel der Verlag *Wiley*⁹¹ (Abbildung 4.4), sind Lieferanten von kostenpflichtigen Volltext-Informationen. Als kommerzielle Anbieter werden Verlage, kommerzielle Firmen, wissenschaftliche Fachgesellschaften und Dokumentlieferdienste gesehen.

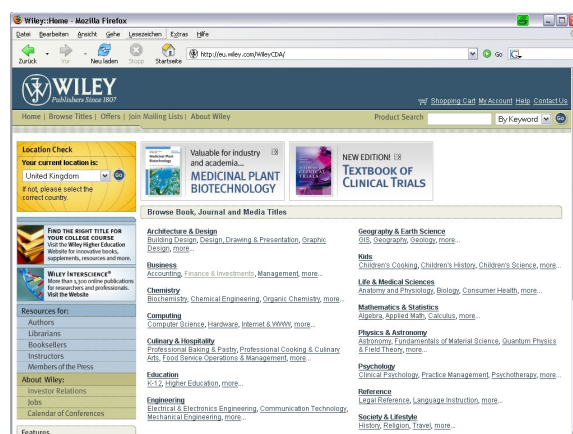


Abbildung 4.4: WILEY - Verlagsportal

90 URL: <http://www.infoconnex.de> (abgerufen 20.12.2006)

91 URL: <http://eu.wiley.com> (abgerufen 20.12.2006)

- e) **Fachinformation im Internet** bezeichnet die im WWW verfügbaren Dokumente neuer Publikationsformen wie Weblogs und Wikis, die Fachinformationen enthalten. Zusätzlich ist der stetig weiter wachsende Bereich der „grauen“ Onlineliteratur und qualitätsgeprüften Fachliteratur zu nennen. Das nachfolgende Beispiel von *E-LIS*⁹² bietet die Recherche nach E-prints.



Abbildung 4.5: *E-LIS – E-prints in Library and Information Science*

Auch wenn die Fachinformationsanbieter in fünf Typen unterteilt werden und die Nachweisinstrumente sich teilweise unterscheiden, haben sie jedoch eine wichtige Gemeinsamkeit, die im weiteren Verlauf erläutert wird.

4.2 Suchtypologien

Für die Recherche, über die in der Typisierung beschriebenen Informationen, hat der Benutzer technisch die Möglichkeit, die drei verschiedenen Suchtypologien⁹³ *browsing*, *direct searching* und *linking* zu verwenden. Diese werden am Beispiel des *WorldCat*⁹⁴, dem weltweit größten Bibliotheken Netzwerk, ein Produkt des *Online Computer Library Center*⁹⁵ (OCLC), verdeutlicht werden. Der rot eingefasste Bereich zeigt die jeweilige Suchtypologie in der Abbildung.

92 URL: <http://eprints.rclis.org> (abgerufen 20.12.2006)

93 Vgl.: Bates, Marcia J.: Speculations on Browsing, Directed Searching, and Linking in Relation to the Bradford Distribution. University of California, Los Angeles, CA. künftig zitiert als Bates 2002

94 URL: <http://www.worldcat.org> (abgerufen 20.12.2006)

95 URL: <http://www.oclc.org> (abgerufen 20.12.2006)

- a) Bei der Wahl des **browsing** hat der Benutzer die Möglichkeit in einer alphabetisch sortierten Baumdarstellung (Subjekts) die Ergebnis-Menge immer weiter einzuschränken, um so den gewünschten Treffer zu finden.

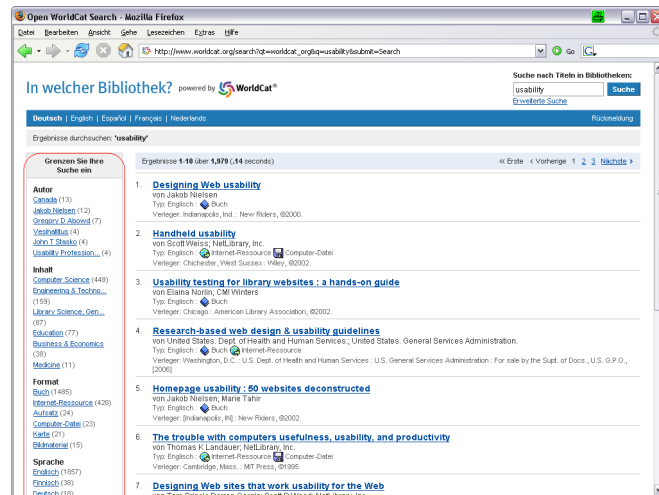


Abbildung 4.6: WorldCat - Browsing

- b) Die Möglichkeit des **direct searching** bietet dem Benutzer den Komfort, eine Such-Anfrage in Form von Text zu formulieren und nach Deskriptoren zu suchen. Für diese Art der Suche muss der Text in ein Textfeld eingegeben werden und die Suche mit einem Button bestätigt werden. Darüber hinaus hat der Nutzer meist die Möglichkeit direkt einen Deskriptor aus einer Liste auszuwählen.

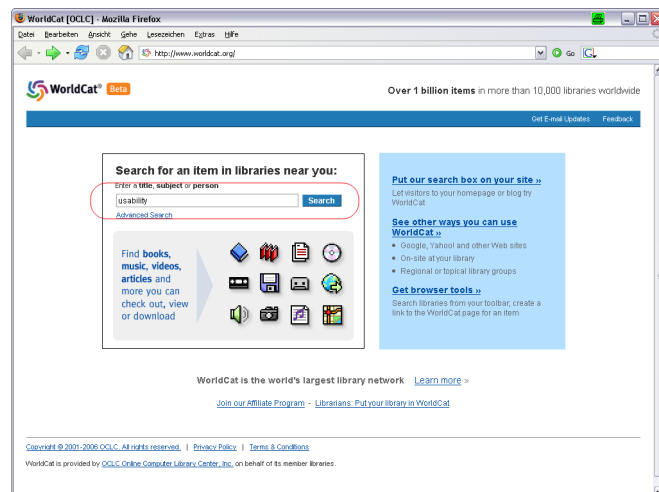


Abbildung 4.7: WorldCat – Direct Searching

- c) Das **linking** ist als Einstieg in eine neue Suche eher selten. Die Stärken dieser Suchtypologie liegen darin, schnell mit nur einem Mausklick von einem Link (Deskriptor) eine neue Suche zu starten.

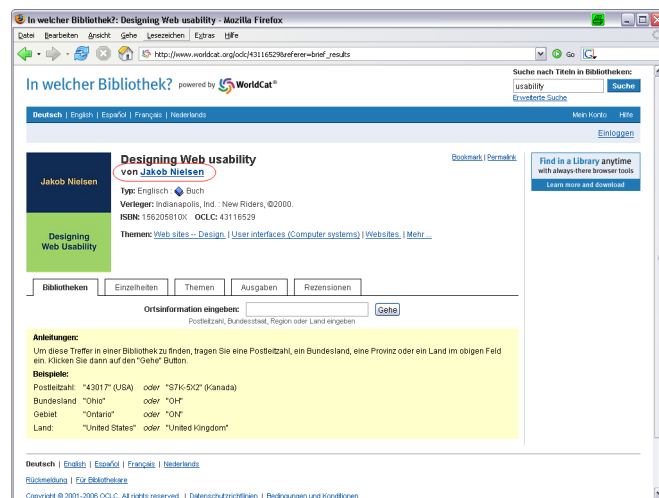


Abbildung 4.8: WorldCat - Linking

Mit der Betrachtung, der Typisierung der Fachinformationsanbieter und den Suchtypologien ist das benötigte Basiswissen in Bezug auf die inhaltliche Varianz und die Benutzung von FIS abgesteckt und somit die Rahmenbedingungen vermittelt.

Nachhaltig ist festzustellen, dass FIS der Recherche dienen und je nach Ausrichtung des Scope, dem Benutzer ein bestimmtes Informationsangebot bereitstellen. Dieses Informationsangebot, welches in Datenbanken verwaltet wird, ist durch ein Metaschema beschrieben. Ein solches Metaschema ist eine Beschreibungssprache, die zum Beispiel einen Datensatz in einer Datenbank natürlich sprachlich beschreibt⁹⁶.

4.3 Produktkatalog IZ-Sozialwissenschaften

In diesem Abschnitt soll nicht darüber philosophiert werden, wie viele FIS in der digitalen Welt publiziert sind und wie schwer die Auswahl von nur einem einzigen als Referenz ist. Somit soll keine Analyse durchgeführt werden, welches FIS technisch am besten ausgereift ist oder welches die meisten Geodaten enthält. Diese Analyse wäre interessant, würde jedoch vom zeitlichen Aufwand jedoch nicht in das Konzept der vor-

96 Vgl.: Tweedie, L. A. 1995: Characterizing Interactive Externalizations. In: Proceedings of CHI'97, ACM Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM – New York, NY: 375-382. Künftig zitiert als Tweedie 1997

liegenden Diplomarbeit passen und soll lediglich auf eine kleine Auswahl begrenzt werden. Viel mehr sollen in erster Instanz logische Kriterien gefunden werden, mit dessen Hilfe die Auswahl eingegrenzt und ein spezielles FIS analytisch ausgewählt werden kann.

Das wichtigste Kriterium ist der technische Zugang zu dem FIS. Dieses Kriterium stützt sich nicht darauf, wie die Interaktion des Benutzers mit dem Front-end des Systems funktioniert. Der Fokus liegt viel mehr auf der Möglichkeit, das FIS auf Basis seines Quelltextes im Back-end zu modifizieren oder eine Application Programmer Interface (API) zu benutzen oder eine solche zu entwickeln. Dieses Kriterium ist für die spätere Planung und Realisierung des Prototypen nötig, damit der Datenaustausch zwischen FIS und Prototypen, sowie vice versa, in Echtzeit gewährleistet werden kann. Diese Möglichkeit, Änderungen am FIS vorzunehmen bleibt den Entwicklern überlassen und schränkt die Suche nach einem speziellen FIS stark ein.

Diese vorliegende Diplomarbeit ist am IZ-Sozialwissenschaften in Bonn entstanden, wo im Laufe der letzten Jahre und bis heute FIS publiziert werden. Somit ist der technische Zugang, wie zuvor als Kriterium zum Datenaustausch zwischen FIS und Prototyp definiert, in beide Richtungen möglich. Zusätzlich kann das technische Know-How und die jahrelangen Erfahrungen für den weiteren Verlauf dieser Diplomarbeit genutzt werden.

Im Folgenden wird der Produktkatalog des IZ-Sozialwissenschaften in Bezug auf FIS kurz erläutert. Für weiterführende Informationen zu einzelnen Systemen verweise ich auf den zugehörigen Link als Referenz.

„FORIS enthält ausführliche Beschreibungen von geplanten, laufenden und in den letzten zehn Jahren abgeschlossenen Forschungsarbeiten aus der Bundesrepublik Deutschland, aus Österreich und der Schweiz (Gesamtbestand Sommer 2005: über 40.000 Dokumente).

Ein Ausschnitt aus FORIS mit Projektbeschreibungen der letzten Jahre steht über ein Suchformular für Recherchen zur Verfügung. Der die letzten zehn Jahre umfassende Gesamtbestand der FORIS-Datenbank ist zugänglich über die Hosts STN International und GBI bzw. über das GBI wiso-net (Abonnements an Hochschulen). ...⁹⁸

Abbildung 4.9: FORIS - Suchformular

97 Forschungsinformationssystem Sozialwissenschaften
URL zum Portal: <http://www.gesis.org/Information/FORIS/Recherche/index.htm> (abgerufen 10.12.2006)

98 URL: <http://www.gesis.org/Information/FORIS/index.htm> (abgerufen 1.12.2006)

infoconnex

„infoconnex ist der Informationsverbund für Pädagogik, Sozialwissenschaften und Psychologie in Deutschland. Der Verbund integriert spezifische Fachinformationen zu einem neuen interdisziplinären Informationsdienst für Wissenschaft und Praxis.

Drei deutsche Fachinformationszentren und die Schwerpunkt-Bibliotheken dieser Disziplinen betreiben infoconnex als Gemeinschaftsprojekt. In enger Kooperation mit wissenschaftlichen Verlagen bilden sie eine strategische Allianz für einen innovativen Service: qualitativ hochwertige Fachinformationen und direkter Zugriff auf die zugehörigen wissenschaftlichen Texte - soweit elektronisch zugänglich.

infoconnex wurde 2001 gegründet und als Projekt vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. infoconnex ist beteiligt an vascoda, dem übergreifenden Wissenschaftsportal Deutschlands (www.vascoda.de). ...⁹⁹

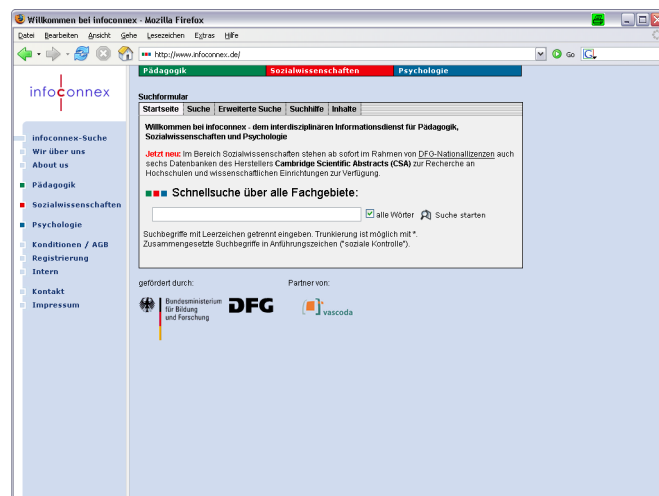


Abbildung 4.10: infoconnex - Suchformular

99 URL zum Portal: <http://www.infoconnex.de/> (abgerufen 2.11.2006)

„... The project is constructing a web-based cataloguing system for the collection, storage and linking of information about existing social science and humanities research databases. The meta-level tool describes existing sources of information on social science and humanities research across Europe. In addition, the project aims to pursue the concept of "thematic mapping", with the objective of developing the utility of catalogued data to respond to the needs of European public policies. ...“¹⁰¹

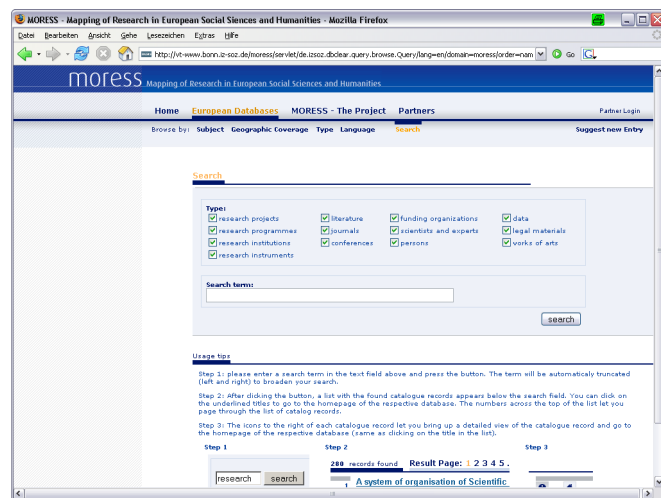


Abbildung 4.11: MORESS - Suchformular

100 Mapping of Research in European Social Sciences and Humanities
URL zum Portal: <http://vt-www.bonn.iz-soz.de/moress/> (abgerufen 22.12.2006)
101 URL: <http://vt-www.bonn.iz-soz.de/moress/project.html> (abgerufen 8.11.2006)

„This data base on selected Internet addresses is a service of GESIS and serves as a further orientation for the Internet spectrum in fields of social science. Access to the information is possible by countries and subjects. Information on the source language is available.

The SocioGuide Western World focuses on references to catalogues and selected sources such as associations and persons. In addition, collections to some selected GESIS topics are offered.

The SocioGuide Eastern Europe focuses on research institutions and offers differentiated search possibilities. The description of the individual institution refers to the information that is available at its web site (history, structure, scientific staff, research and teaching activities, publications and/or empirical data, contact information). ... “¹⁰³

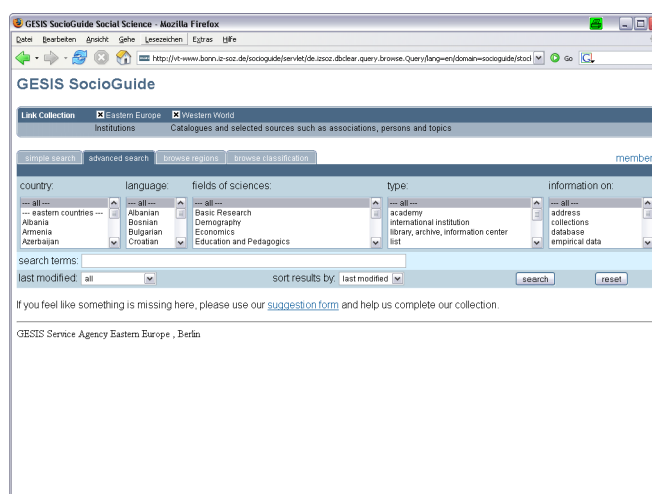


Abbildung 4.12: SocioGuide - Suchformular

102 Resources on Social Sciences

URL zum Portal: <http://vt-www.bonn.iz-soz.de/socioguide/servlet/de.izsoz.dbclear.query.browse.Query/lang=en/domain=socioguide/stock=ids.edata.lit.mat.other.pers.proc.topic.winst.einst> (abgerufen 9.1.2007)

103 URL: http://www.gesis.org/en/socio_guide/index.htm (abgerufen 9.1.2007)

„SOFO informiert über universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Lehrstühle sowie Professorinnen und Professoren in den Fachgebieten Soziologie, Methoden der Sozialwissenschaften, Politikwissenschaft, Sozialpolitik, Psychologie, Erziehungswissenschaft sowie in weiteren interdisziplinären Gebieten.

Kommunikationswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Demographie, Ethnologie, Arbeitsmarkt- und Berufsforschung

Für eine Suche in der Datenbank SOFO stehen momentan über 5.000 Lehr- und Forschungseinrichtungen sowie etwa gleich viele Professorinnen und Professoren zur Verfügung. Die Informationen zur Kontaktaufnahme, Links zu den Homepages und zur Projektdatenbank FORIS werden laufend aktualisiert und ergänzt. ...¹⁰⁵

Abbildung 4.13: SOFO - Suchformular

104 Sozialwissenschaftliche Forschungseinrichtungen und Lehrstühle in der Bundesrepublik Deutschland

URL zum Portal: <http://www.gesis.org/db/sofo/> (abgerufen 9.1.2007)

105 URL: <http://www.gesis.org/Information/SOFO/index.htm> (abgerufen 9.1.2007)

Entwicklung der GGS – Geo Grafische Suchtypologie

5 Analyse für die Entwicklung der GGS

5.1 Evaluation der FIS in Bezug auf Geodaten

Die Auswahl eines der vorgestellten FIS als Referenz-System soll nicht subjektiv vom Autor getroffen werden. Aus diesem Grund ist eine Evaluation nötig, die kurz und prägnant die Entscheidung für ein Produkt objektiv herbeiführen soll. Anhand von drei Kriterien werden verschiedene Attribute eine Anzahl von Punkten ermitteln, die das jeweilige FIS in Bezug auf die Verwertung von Geodaten¹⁰⁶ erhält. Anschließend werden alle Attribute der drei Kriterien in einer Tabelle ausgewertet und das Referenz System nachhaltig festgelegt.

Kategorie 1 - Suchtypologie

In dieser Kategorie werden die Suchtypologien¹⁰⁷ bewertet. Bietet ein FIS eine Suchtypologie für die Eingabe oder Auswahl von Geodaten, so erhält das Portal einen Punkt. Verweist eine gesonderte Bezeichnung speziell darauf, dass mit Hilfe dieser Suchtypologie eine Eingabe oder Auswahl von Geodaten getätigt werden kann, werden zwei Punkte vergeben. Im Falle der Möglichkeit, dass eine Suchtypologie die Eingabe oder Auswahl von Geodaten erfordert werden drei Punkte an das FIS vergeben.

Kategorie 2 - Metaschema

Wenn mit Hilfe der Suchtypologien die Such-Anfrage nach Geodaten gestellt werden kann, so sollten diese Geodaten im Metaschema der einzelnen Datensätze enthalten sein. Ist dies der Fall erhält das FIS einen Punkt. Zwei Punkte erhält das FIS, wenn die Geodaten explizit als solche im Metaschema gekennzeichnet sind.

106 Geodaten beziehen sich wie zuvor definiert auf physische Adressen und geografische Regionen

107 Folgende Suchtypologien wurden zuvor definiert: *Browsing*, *Direct searching* und *Linking*

Kategorie 3 - Coverage

In dieser Kategorie werden die Geodaten im Metaschema qualitativ bewertet. Die Unterscheidung des zuvor betrachteten Kapitels über Geodaten hat zwei Varianten für diese Diplomarbeit definiert. Zum einen wurden Geodaten definiert, die einen Standort physisch lokalisieren. Im Folgenden wird dies mit einem Punkt dotiert. Die andere Definition bezog sich auf inhaltliche Faktoren. Deckt eine Quelle eine geographische Region, wie zum Beispiel Deutschland ab, so ist dies eine inhaltliche Geoinformation. Für diese Art von Geodaten werden zwei Punkte addiert. In dieser Kategorie sind somit drei Punkte möglich, wenn das Metaschema eine physische Adresse, sowie eine geographische Region enthält.

Die maximal zu erreichende Anzahl von Punkten aus allen Kategorien ist 8 Punkte. Geplant war an dieser Stelle eine weitere Kategorie einzuführen. Diese Kategorie sollte die Aufgabe erfüllen, die Logfiles der fünf FIS, die alle Anfragen seit des offiziellen Starts der Portale bis heute enthält, auszuwerten. Als Bewertungsgrundlage sollte für jede Anfrage, die im Logfile dokumentiert ist, entschieden werden, ob explizit und bewusst eine Anfrage mit Geodaten erfolgte oder ob die Anfrage nicht auf diesem Gedanken basierte. Nach dieser Auswertung sollte ein prozentualer Wert ermittelt werden, der die relative Aussage enthält, wie viel Prozent der Anfragen auf Geodaten basiert. Diese Analyse erwies sich jedoch aus den folgenden Gründen als schwierig.

Zum einen sind alle Portale seit unterschiedlichen Zeiträumen online und besitzen somit eine unterschiedlich große Anzahl von Such-Anfragen und können nicht alle repräsentativ miteinander verglichen werden. Eine weitere Besonderheit ist die unterschiedliche Anzahl der Suchtypologien und ihre Variationen. infoconnex bietet kein Browsing, wie zum Beispiel MORESS und bietet dem Benutzer zu Anfang die Möglichkeit der Freitextsuche. In den FISen FORIS und SOFO wird im Unterschied dazu direkt die erweiterte Suche angeboten, die dem Benutzer andere Möglichkeiten der Formulierung der Such-Anfrage ermöglichen. Diese Gründe sind für den Wegfall dieser Kategorie jedoch sekundär. Der primäre Grund bezieht sich auf die Auswahl der Referenzmenge von Geodaten die für eine Analyse erstellt werden müsste. Es müsste eine Liste mit Deskriptoren erstellt werden, die alle möglichen Geodaten enthalten. Die Problematik liegt darin, die Entscheidung zu treffen, welche Deskriptoren in diese repräsentative Menge aufgenommen werden und welche nicht.

Einen Ansatz für diese Problematik würde die Deskriptorenliste 5.3.00: *Länder, Regionen, Nationalitäten*¹⁰⁸ des *Thesaurus Sozialwissenschaften*¹⁰⁹ bieten. Jedoch müsste diese Liste für die Anforderungen für eine Referenzliste stark modifiziert werden und würde das Problem der Auswahl dennoch nicht lösen. Diese Liste enthält Länder und Regionen, die als Beurteilung auf jeden Fall benutzt werden würden, jedoch ist diese Liste nicht vollständig und enthält nicht alle Synonyme. Der Deskriptor *Bundesrepublik Deutschland* wird bei der Eingabe von *Deutschland* oder *Germany* nicht der Liste 5.3.00 zugeordnet. Diese Problematik ist auf alle Kategorien der Geodaten anzuwenden. Jedoch kann keine allgemeine, vollständige Referenzliste für Geodaten erstellt werden. Zum Beispiel müsste diese Liste auch *CA* für den Bundesstaat *Kalifornien* oder *53113* als Postleitzahl für *Bonn* enthalten. Jedoch können mit der Eingabe solcher Suchmuster Geo-Anfragen auch nicht verstanden werden. Diese Beispiele zeigen, dass die Erstellung einer solchen Liste und die Auswertung eines prozentualen Wertes, mit der Aussagekraft für Geo-Anfragen, nur mit sehr viel Zeitaufwand verbunden ist und nur vage als Kriterium herangezogen werden kann. Aus diesem Grund wird auf eine solche Bewertung verzichtet und die Kategorien eins bis drei für die Bewertung herangezogen, die bereits ausgewertet in der folgenden Tabelle zu finden sind.

Auswertung aller Kategorien (Punkte) als Tabelle

<i>FIS</i>	<i>Punkte für Kriterium 1</i>	<i>Punkte für Kriterium 2</i>	<i>Punkte für Kriterium 3</i>	<i>Punkte aller Kriterien</i>
FORIS	2	2	3	7
infoconnex	1	1	1	3
MORESS	3	2	3	8
SocioGuide	3	2	1	6
SOFO	3	2	1	6

Dieser Tabelle zu Grunde liegenden Auswertungen folgen im anschließenden Kapitel. Die Auswertung der Punkte wird dort an Hand von Screenshots aufgezeigt. Alle essentiellen Stellen, die eine Addition von Punkten zur Folge haben sind rot umrandet und mit einer Nummer versehen.

108 URL: http://vt-app.bonn.iz-soz.de/thesaurusbrowser/servlet/ThesaurusSession?view=systematic¬aCode=5.3.00&lang=de&group=5&toggle=open&level=1&termId=0&searchString=#sys_5.3.00 (abgerufen 9.1.2007)

109 URL: <http://vt-app.bonn.iz-soz.de/thesaurusbrowser/servlet/ThesaurusSession?lang=de&view=systematic> (abgerufen 9.1.2007)

5.1.1 Auswertung der FIS

FORIS

Das Such-Formular in FORIS ermöglicht eine Such-Anfrage nach Geodaten. In dem rot umrandeten Feld mit der Bezeichnung 1 (Abbildung 5.1) kann nach Orten in Bezug auf eine Forschungseinrichtung gesucht werden. Dieses Feld ermöglicht zusätzlich die Suche nach dem Namen einer Forschungseinrichtung und ist somit nicht ausschließlich als Feld für Geodaten ausgelegt und wird mit **2 Punkten** dotiert.

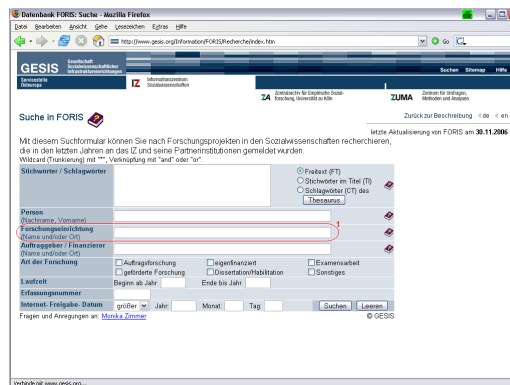


Abbildung 5.1: FORIS Anfrage-Maske

Hat der Benutzer eine erfolgreiche Suche abgeschickt, erhält dieser eine Übersicht aller wichtigen Daten des Forschungsprojektes als Metadaten schemata. Die Abbildung 5.2 zeigt das Metaschema der Forschungseinrichtung *IFOK GmbH*. Diese Forschungseinrichtung ist mit ihrer physischen Adresse und dem geografischen Raum eingetragen. Beide Geodaten sind explizit im Metaschema als solche gekennzeichnet. Somit werden für die zweite Kategorie **2 Punkte** und für die dritte Kategorie **3 Punkte** addiert.

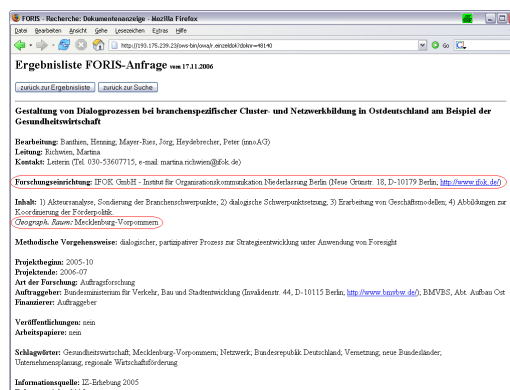


Abbildung 5.2: Metaschema - Foris

MORESS

MORESS bietet seinen Nutzern mit Ambitionen der Suche nach Geodaten die Möglichkeit des Browsingzugangs *Geographic Coverage* (Abbildung 5.3). In dieser Einstellung kann auf oberster Ebene ein Kontinent und auf unterster Ebene ein Land ausgewählt werden. Für die Auswahl einer Region durch den Benutzer werden Datenbanken angezeigt, die inhaltlich diese Region abdecken. Für diese Funktion erhält das FIS **3 Punkte**.

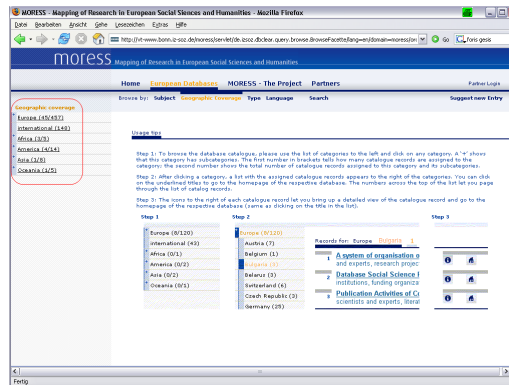


Abbildung 5.3: MORESS - Browsing Geographic Coverage

Diese Daten werden im Metaschema ebenfalls angezeigt. Die Abbildung 5.4 zeigt das Metaschema für eine Datenbank. Die Daten über die geografische Abdeckung der Datenbank sind ebenso aufgeführt und als solche gekennzeichnet wie für die physische Adresse, dem Ort an dem die Datenbank publiziert wird. Das Metaschemata der Beschreibung einer Datenbank in MORESS wird in der zweiten Kategorie mit **2 Punkten** und in der dritten Kategorie mit **3 Punkten** bewertet.

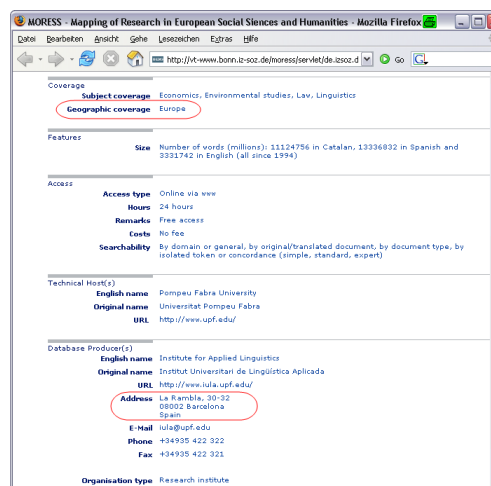


Abbildung 5.4: Metaschema - MORESS

infoconnex

infoconnex stellt in der Suchmaske nicht explizit die Möglichkeit bereit, eine Such-Anfrage auf Basis von Geodaten zu formulieren. Die einzige Möglichkeit ist das Eintragen von Geodaten in das Feld *Schlagwörter* (Abbildung 5.5). Dieses Feld ist jedoch nicht für Geodaten ausgelegt und auch nicht als solches gekennzeichnet und wird mit **1 Punkt** bewertet.

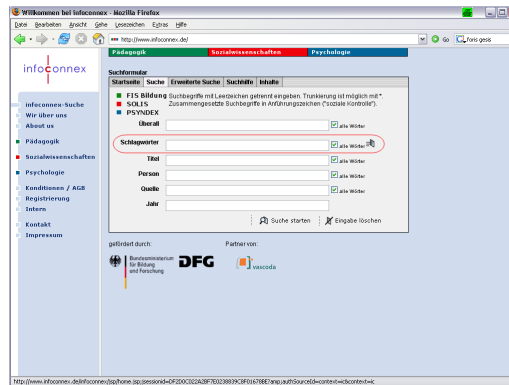


Abbildung 5.5: infoconnex - Maske für die Such-Anfrage

Das Metaschema eines Treffers in infoconnex zeigt in der Abbildung 5.6, dass der Autor dieser Quelle mit seiner Adresse hinterlegt ist. Diese Geoinformation ist die einzige und nicht als solche gekennzeichnet. In der zweiten sowie dritten Kategorie erhält das FIS infoconnex somit jeweils **1 Punkt**.

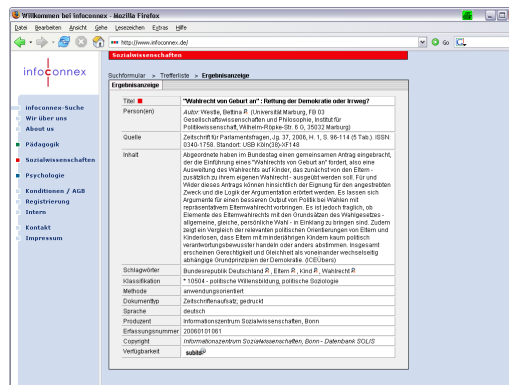


Abbildung 5.6: Metaschema - infoconnex

SocioGuide

Im SocioGuide hat der Benutzer die Möglichkeit nach geografischen Regionen zu browsen. Diese Regionen beziehen sich jedoch nicht auf inhaltliche Fakten, sondern auf den Standort Sozialwissenschaftlicher Aktivitäten. Für diese Möglichkeit der Auswahl nach Regionen wird jedoch die maximale Anzahl, **3 Punkte** vergeben.

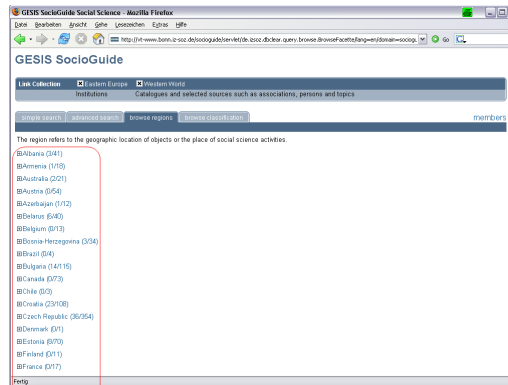


Abbildung 5.7: SocioGuide - Browsing nach Regionen

Im Metaschema, wie es in der Abbildung 5.8 zu sehen ist, bezieht sich die geografische Region auf eine lokale Adresse. Diese ist explizit gekennzeichnet und erhält in der Kategorie zwei **2 Punkte**. Für die Kategorie drei erhält das FIS SocioGuide nur **1 Punkt**, da keine geografisch, inhaltlichen Daten angeboten werden.

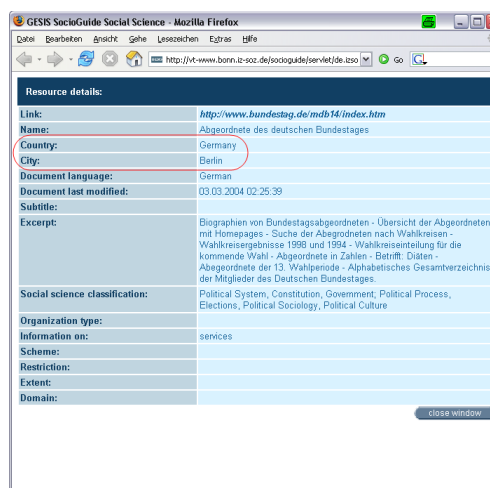


Abbildung 5.8: Metatext - SocioGuide

SOFO

Das FIS SOFO bietet seinen Nutzern die Recherche nach sozialwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen. Diese können in Bezug auf einen Ort oder das Bundesland, in dem sie beheimatet sind, angezeigt werden (Abbildung 5.9). Die beiden Felder sind explizit für diese Art von Geodaten ausgelegt und werden mit **3 Punkten** bewertet.

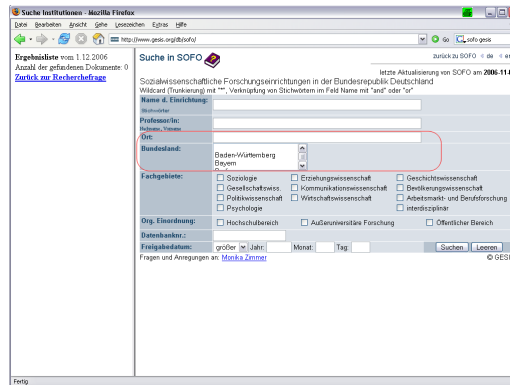


Abbildung 5.9: SOFO - Suchmaske

In der Abbildung 5.10 zeigt das Metaschema die Geodaten zu einem Treffer. Diese Geodaten lokalisieren die Forschungseinrichtung durch ihre physische Adresse, die als solche im Schema gekennzeichnet ist. Aus diesem Grund werden in der zweiten Kategorie **2 Punkte** und in der dritten Kategorie **1 Punkte** addiert, da keine geografischen Geodaten zum Inhalt vorliegen.

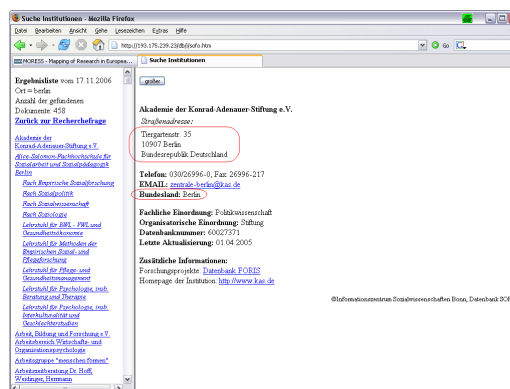


Abbildung 5.10: Metaschema - SOFO

5.2 MORESS als Referenz System

Das FIS MORESS hat alle möglichen Punkte in der Auswertung erhalten. Es ist das einzige Portal, welches eine konsequente Suchtypologie über geografische Regionen anbietet und ist somit als Basis für den geplanten Prototypen sehr interessant.

MORESS hat wie zuvor beschrieben das Ziel, Forschern und forschungsinteressierten Personen der Fachbereiche Sozial- und Geisteswissenschaften die Recherche nach Datenbanken mit diesen beiden Fachbereichen als Scope zu ermöglichen. Gleichzeitig besteht die Absicht, den europäischen Forschungsraum für die Sozial- und Geisteswissenschaften auszubauen.

Die Recherche im Web-Interface von MORESS endet in einer Treffer-Liste von Datenbanken. Da sich die Such-Anfragen verschiedener Benutzer unterscheiden, stellt das FIS MORESS verschiedene Möglichkeiten des *Browsings* zur Verfügung. Die Abbildung 5.11 zeigt die Varianten - Browsing nach *Subject*, *Geographic Coverage*, *Type* und *Language*.

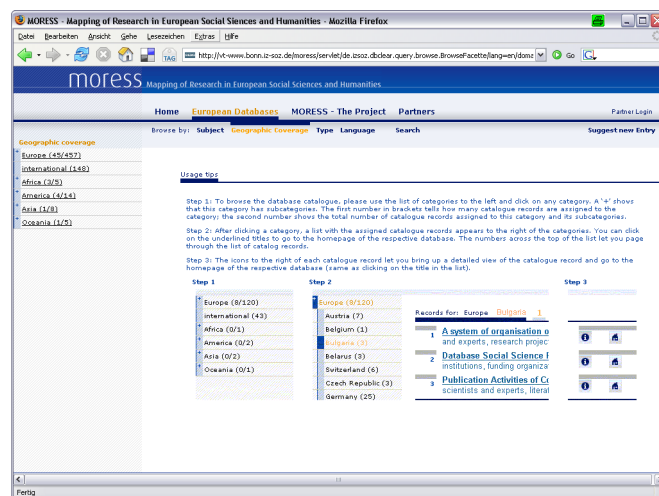


Abbildung 5.11: MORESS – Browsing (Geographic Coverage)

Für nachfolgende Betrachtungen soll der Schwerpunkt auf den Zugang *Geographic Coverage* gesetzt werden. In diesem Zusammenhang wird die Funktionalität betrachtet, die dem Benutzer von dem Portal, für diese Interaktion, zur Bewältigung einer effizienten Such-Anfrage, zur Verfügung gestellt wird. Darüber hinaus werden die Informationen im Metaschemata einzelner Treffer (hier Datenbanken) analysiert, um eventuell noch nicht genutztes Potential frei zu setzen.

Wählt der Benutzer für seine Such-Anfrage das Browsing *Geographic Coverage* aus, so wird auf der linken Seite des Portals eine Liste mit Kontinenten angezeigt (Abbildung 5.11).

Diese Liste enthält zusätzlich den Eintrag *international*, welcher Datenbanken repräsentiert, die eine geografisch globale Abdeckung besitzen. Die Abbildung 5.12 zeigt diese Liste als *Step 1*.



Abbildung 5.12: MORESS - Erläuterung des Browsers Geographic Coverage

Hinter den Deskriptoren dieser Liste repräsentieren eine oder zwei Zahlen die Menge der Datenbanken in dieser Region und in den hierarchisch darunter liegenden.

Im Step 2 der Abbildung 5.12 wurde Europa als Kontinent ausgewählt. Aus diesem Grund ist der Deskriptor orange farbig hinterlegt und darunter die Länderliste für Europa geöffnet. Hinter dem Deskriptor Europa steht die Zahl 8 und dahinter die Zahl 120. Der Zahlenwert 8 symbolisiert die Anzahl der Datenbanken, die geografisch diese Region (hier Europa) abdecken, wobei die 120 dies ebenfalls als Summe für alle Subkategorien verdeutlicht. Diese acht Datenbanken würden in der Liste aufgeführt sein. Jedoch ist bereits eine weitere Region ausgewählt (hier Bulgarien). Der Deskriptor ist ebenfalls orange farbig hinterlegt. Für diese Region werden alle Datenbanken angezeigt. Im Step 2 sind die ersten drei Datenbanken aufgeführt.

Der Step 3 zeigt die Funktionalität, die das FIS MORESS seinen Nutzern in Bezug auf die Treffer (Datenbanken) zur Verfügung stellt. Liegt die Anzahl aller Treffer über zehn, so werden die ersten zehn Treffer in einer Liste angezeigt. Die Auflistung erfolgt in diesem Fall alphabetisch und nicht nach Relevanz für den Benutzer. Datenbanken die mit einem Sonderzeichen oder einer Zahl im Namen beginnen sind als erste gelistet. Danach folgen alle Datenbanken alphabetisch nach dem ersten Zeichen ihres Namens. Die Namen aller aufgeführten Datenbanken sind als Link hinterlegt und führen genau wie

das Icon (blaues Haus auf grauem Rechteck) rechts daneben auf das jeweilige Web-Interface der Datenbank. Für nähere Informationen über diese Datenbank kann der Benutzer auf das Informationsicon (weißes i in blauem Kreis, auf grauem rechteckigen Hintergrund) klicken und erhält die Beschreibung der Datenbank als Metaschema. Diese Beschreibungen als Metatext wurden bereits vorgestellt.

Zusammenfassend sollen die kommenden beiden Kapitel die Anforderungen an die Funktionalität und die Ergebnismenge der Ist-Situation in MORESS aufzeigen und einen Ausblick der Visionen, die zur Soll-Situation beitragen sollen, geben. An dieser Stelle sei nochmals ausdrücklich erwähnt, dass MORESS als Repräsentant eines FIS ausgewählt wurde und die Aufgabe nicht lautet dieses Web-Interface komplett zu ändern. Viel mehr sollen die Änderungen als ergänzendes Werkzeug, in einem PlugIn (Prototyp), das MORESS Web-Interface erweitern. Somit ist gewährleistet, dass dieser Prototyp zwar durch die Echtzeitdaten von MORESS gespeist wird und diese repräsentiert, jedoch ist auch ein universeller Einsatz durch die Modifikation der API des PlugIns und des FIS möglich.

5.2.1 Anforderungen an die Funktionalität

MORESS bietet alle drei der zu Anfang vorgestellten Suchtypologien¹¹⁰ für die Recherche nach Datenbanken mit Inhalten der Sozial- und Geisteswissenschaften an. Dem Benutzer steht somit ein breites Spektrum von Recherchevarianten zur Verfügung. Die Schwierigkeit ist, dass sich der Benutzer zu Anfang erst im Web-Interface zurechtfinden muss, wenn dieser die verschiedenen Varianten der Recherche noch nicht kennt. Der große Vorteil besteht jedoch in der Auswahl eines Recherchezugangs, der auf die Kriterien der Such-Anfrage eines Benutzers passt. Je mehr Variationen ein Rechercheportal anbietet, desto größer ist die Chance dem Benutzer einen Rechercheeinstieg für seine speziellen Anforderungen anzubieten. Jedoch kann jede weitere Variation auch zu mehr Verwirrung für den Benutzer sorgen.

Der Anspruch des Plug-Ins für die Nutzung von Geodaten ist somit ein erweiterndes Werkzeug eines Recherchezugangs darzustellen, und nicht einen weiteren Recherchezugang zu bilden. Es ist sehr einfach zahlreiche neue Recherchezugänge mit unterschiedlichen Anforderungen zu entwickeln, jedoch besteht ein weit höherer Anspruch darin,

¹¹⁰ Browsing, direct searching und linking

diese Anforderungen als Erweiterung zur Verfügung zu stellen. In diesem Zusammenhang sollte über die Erweiterung des Prototypen zu einem adaptiven System nachgedacht werden. Adaptiv steht hier in Verbindung mit dem Prototypen dieser aktuellen Diplomarbeit dafür, dass der Prototyp die erweiterten Funktionalitäten in Bezug auf Geodaten nur dann bereitstellt, wenn der Benutzer damit rechnet und diese in diesem Moment auch als sinnvoll erachtet. Wie diese Adaption genau aussieht, soll im späteren Verlauf in einem Use-Case-Diagramm gezeigt werden. Im weiteren Verlauf soll die Betrachtung auf der Ergebnismenge liegen und auf speziellen Funktionen, die diese Liste beeinflussen. Eine klare Abgrenzung von Funktionalität und Darstellung der Ergebnismenge kann und soll nicht verfolgt werden.

5.2.2 Anforderungen zur Darstellung der Ergebnismenge

In Bezug auf die zuvor angesprochene Relevanz für den Benutzer könnte die Liste der Treffer (Datenbanken) einer anderen Variante als Sortierung zu Grunde liegen. Die alphabetische Sortierung hilft dem Nutzer bei der Suche einer Datenbank nach Namen. Jedoch ist dieser Anspruch nicht immer gleich. Denkbar wäre eine Sortierung der Liste nach Existenz der Datenbank in Jahren, Anzahl der Inhalte oder auch nach Bezeichnung der Institution (Zum Beispiel Forschungseinrichtung oder Universität). Reflektiert man die Relevanz auf Geodaten könnte eine Sortierung bezüglich der geografischen Regionen Sinn machen. Hierbei liegt der Fokus nicht auf einer alphabetischen Auflistung, sondern auf einer quantitativen Bewertungsvariablen. Diese Variable kann als Filter für die Menge der Datenbanken verstanden und könnte in dem folgenden Szenario eingesetzt werden.

Betrachtet man das oben aufgeführte Beispiel der Auswahl von Europa und Bulgarien mit seinen 15 Treffern, dann fällt sofort auf, dass die einzelnen Datenbanken unterschiedliche geografische Räume abdecken, die sich auch in ihrer Anzahl unterscheiden. Ein Ansatzpunkt wäre hier die Filterung von Datenbanken, die nur die ausgewählte Region abdecken oder die ausgewählte Region und eine weitere. Diese Varianten ließen sich beliebig fortführen, so dass von der Abdeckung einer geografischen Region bis hin zur maximalen Anzahl alles als Filtern möglich wäre. Diese Idee soll weiter verfolgt werden und im Laufe dieser Diplomarbeit diskutiert werden. Die Relevanz dieses Ansatzes zeichnet sich für Benutzer aus, die Datenbanken mit nur der ausgewählten geo-

grafischen Abdeckung eine größere Bedeutung beimessen als solchen, die eine breiter gefächerte geografische Abdeckung bereitstellen.

Neben diesem Ansatzpunkt ist ebenfalls eine Filterung nach Datenbanken möglich, die auf ihren Standorten basiert. Zum Beispiel könnte ein Filter, Datenbanken auswählen, die in der ausgewählten Region oder außerhalb, publiziert werden. Dieser Ansatzpunkt könnte mit dem zuvor dargestellten ergänzt werden. Zusätzlich könnten die Orte der Datenbanken visualisiert werden in denen sie publiziert werden. Somit hat der Benutzer viele Kombinationsmöglichkeiten, die zur Filterung der Ergebnismenge nach für ihn wichtigen Eigenschaften (Relevanz), ausgewählt werden können. Die folgenden Kapitel sollen die Basis für die Diskussionsgrundlage schaffen, ob diese Ansätze sinnvoll und realistisch im Prototypen realisiert werden können.

Zuvor soll das FIS MORESS jedoch technisch beschrieben werden. Diese technische Sichtweise bezieht sich jedoch nicht auf den Aufbau oder ähnliche Sichtweisen. Vielmehr soll gezeigt werden was intern im System geschieht, wenn der Benutzer eine Interaktion im MORESS Web-Interface durchführt. Der Fokus der Betrachtung soll hier der Seitenaufbau des Portals, mit den sich durch die Aktion des Benutzers ändernden Inhalten, sein. Diese Betrachtung ist für die spätere Integration des Prototypen in das MORESS Web-Interface nötig. Nur wenn die internen Abläufe bekannt sind, kann die Integration¹¹¹ des Prototypen durchgeführt werden.

5.3 Anforderungsprofil des Prototypen

Wie zuvor beschrieben, hat der MORESS-Benutzer die Möglichkeit nach Datenbanken, der Sozial- und Geisteswissenschaften zu recherchieren. Diese Datenbanken zeigen im Metaschema zwei Besonderheiten, in Bezug auf Geodaten. Zum einen ist die genaue physische Adresse angegeben womit die Datenbank lokalisiert werden kann, zum anderen deckt jede Datenbank einen geografischen Raum ab der durch ein Land oder Kontinent beschrieben wird.

¹¹¹ Die Integration erfolgt durch die Einbindung des Flash Plug-Ins in den MORESS html-Quellcode und der Anpassung der Schnittstelle

Da der Benutzer in dem Referenzsystem MORESS, genau wie in anderen FIS, Recherchearbeit leistet, sollen die Geodaten für eine verbesserte Recherche eingesetzt werden. Selbstverständlich sind diese Informationen über Standorte und geografische Abdeckung nicht immer für eine Suchanfrage von Bedeutung. Somit kann der Einsatz von Geodaten für die Recherche auch negative Folgen haben und der Benutzer wird bei seiner Suche eher an dem gewünschten Erfolg über das gewünschte Suchergebnis eher gehindert als unterstützt. Diese Betrachtungsweise erfordert einen sehr sensiblen Umgang mit den Geodaten in Bezug auf die Anforderungen an das System.

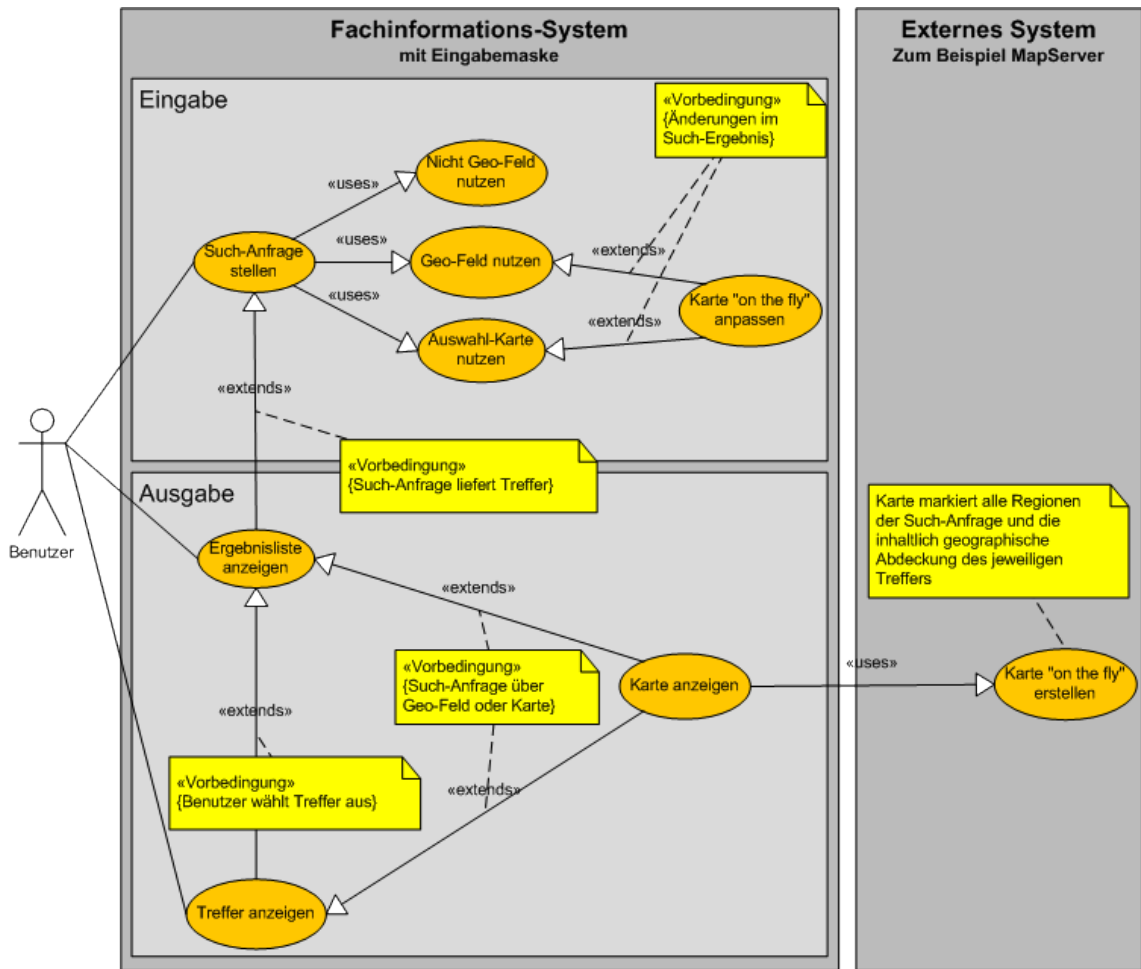
Geodaten sollen somit nicht für ein unnützes Tool, welches schön aussieht, jedoch nicht die Anforderung unterstützt, verschwendet werden, sondern sollen sensibel eingesetzt werden, um dem Benutzer einen realen und effektiven Nutzen in Form von funktionaler und visueller Unterstützung zu leisten. Die Geodaten sollen dann genutzt werden, wenn sie für ein bestimmte Such-Anfragen effizient als Hilfe für den Benutzer eingesetzt werden können. Diese Entscheidung soll von dem Prototypen getroffen werden. Dieser entscheidet adaptiv, dem Benutzerverhalten angemessen, darüber, ob Geodaten genutzt werden, oder nicht. Nachfolgend wird diese Abstraktion in einem Use-Case-Diagramm (dt. Anwendungsfall-Diagramm) verständlich gezeigt.

5.3.1 Adaptives System

Use-Case-Diagramme haben die Zielsetzung, das externe Verhalten eines Systems, aus der Sicht des Benutzers, zu betrachten. Bei dieser Betrachtungsweise sind interne, technische Abläufe nebensächlich. Der Fokus liegt auf der Beantwortung der Fragestellung, was das geplante System (hier Prototyp) für den Benutzer leistet. Für die adäquate Beantwortung dieser Fragestellung werden die Beziehungen des Benutzers mit den einzelnen Use-Cases des Systems und die Beziehungen der Use-Cases untereinander dargestellt.¹¹²

Das folgende Use-Case-Diagramm soll die Anforderungen des späteren Prototypen, auf oberster Ebene, in Bezug auf Geodaten, darstellen und der Planung eines adaptiven Systems zu Grunde liegen.

¹¹² URL: <http://www.jeckle.de/uml-glasklar/UseCaseDiagramm.pdf> (abgerufen 20.12.2006)



Die Betrachtung dieses Use-Case-Diagramms beginnt bei dem Benutzer. Der Benutzer steht mit drei Use-Cases (orangefarbene Ellipsen) in Beziehung (Geraden ohne Pfeilspitze). Jedoch beginnt die Nutzung des FIS immer mit der ersten Beziehung, der Such-Anfrage. Dieser Use-Case impliziert (Pfeil mit Beschriftung <<uses>>) drei weitere. Die Nutzung dieser Uses-Cases entscheidet darüber, ob dem Benutzer Geodaten auf Basis von Kartenmaterial angeboten werden. Wählt der Benutzer seinen Einstieg über ein Nicht Geo-Feld, weiß das System, dass es das Kartenmaterial zurückhalten muss. Wird der Einstieg jedoch explizit über ein Geo-Feld (Feld stellt Geodaten bereit) begonnen, so wird dem Benutzer Kartenmaterial, mit der für die Such-Anfrage sensiblen Geodaten, bereitgestellt. In dem Fall eines Sucheinstiegs mit Hilfe der Karte wird diese in Bezug auf die Anfrage aktualisiert. Die Aktualisierungen des Kartenmaterials geschehen „on the fly“. Dies hat zur Folge, dass sich jede Aktion des Benutzers durch eine Reaktion des Systems bemerkbar macht. Vorausgesetzt, die Aktion des Benutzers hat Änderungen zur Folge.

Wenn die Such-Anfrage des Benutzers erfolgreich von dem FIS bearbeitet werden kann werden die Ergebnisse dieser Recherche als Ergebnis angezeigt. Dieser Use-Case setzt die vorangegangene, erfolgreiche Such-Anfrage voraus (Pfeil mit Beschriftung <<extends>>). Für den Fall, dass der Benutzer seinen Sucheinstieg über ein Geofeld oder das Kartenmaterial begonnen hat, wird die Ergebnisliste mit Hilfe von Geodaten in Form von Kartenmaterial erweitert. Dieses Kartenmaterial wird ebenfalls „on the fly“ ,mit den für den Benutzer brauchbaren Geodaten erstellt. Dieses Kartenmaterial kann von dem FIS selbst erstellt oder modifiziert werden oder von externen Systemen über Web-Services bereitgestellt werden.

Diese Funktionalität steht dem Benutzer ebenfalls bei der Auswahl von nur einem Treffer aus der Ergebnisliste zur Verfügung.

An dieser Stelle sollen die einzelnen Funktionen und Möglichkeiten die das FIS technisch, in Bezug auf Geodaten, bereitstellt noch nicht erörtert werden. Das Use-Case-Diagramm soll viel mehr als gedankliches Instrument gesehen werden, von welchem in den folgenden Abschnitten neue Designs für den Prototypen abgeleitet werden sollen.

6 GGS als Prototyp

Die Entwicklung neuer Designs richtet sich nach den Anforderungen, die an den späteren Prototypen, die Geo Grafische Suchtypologie (GGS) gestellt werden. Bevor also mit der Entwicklung konkreter Designs begonnen werden kann, müssen diese Anforderungen spezifiziert werden. Repräsentativ für FIS allgemein werden die Anforderungen an den späteren Prototypen in Bezug auf das Referenzsystem MORESS spezifiziert. Auch wenn diese Anforderungen dem FIS MORESS abstammen, wird der Prototyp jedoch allgemein die Problematik der Nutzung von Geodaten in FIS aufzeigen und adäquate Interaktionsmöglichkeiten hervorbringen. Dieser Prototyp wird somit für ein bestimmtes FIS entwickelt, soll jedoch die allgemeine Problematik aufzeigen und auf weitere FIS mit ähnlichem Anforderungsprofil übertragbar sein.

Für die Planung des Prototypen soll im Folgenden gelten, dass der Prototyp aus möglichst wenig statischen Elementen besteht. Die Anforderung des Prototypen ist, den Teil von dynamisch anpassbaren Objekten so groß wie möglich zu halten. Somit wird versucht, dass alle Elemente, die der Darstellung dienen, in dynamisch anpassbare Objekte modifiziert werden. Dies hat den Zweck, einen möglichst vom FIS unabhängigen Prototypen zu entwickeln, der sich automatisch an die Datenbestände anpasst. Das hat den Vorteil, dass inhaltliche Änderungen am FIS nicht unbedingt eine Änderung im Prototypen bewirken.

Jedoch ist dies nicht so zu verstehen, dass der Prototyp in jedes Web-Interface eines FIS ohne Anpassung implementiert werden kann. Die Absicht besteht eher darin, die Anpassungsfähigkeit des Prototypen auf seine Schnittstelle auszulagern. Somit kann eine Implementation über die Anpassung der Schnittstellen erreicht werden.

Somit lässt sich der Prototyp in statische und dynamisch anpassbare Objekte/Elemente unterteilen. Bevor diese Unterteilung jedoch vorgenommen werden kann, muss das Anforderungsprofil von MORESS und allgemein von FIS in Bezug auf darzustellende Geodaten weiter betrachtet werden.

6.1 Mapping

Das zuvor beschriebene Use-Case-Diagramm hat das spätere System bereits aus der Sicht des Benutzers beschrieben und zeigt als Ergebnis die wesentlichen Punkte auf, die im weiteren Verlauf näher betrachtet werden müssen. Für die Rolle des Benutzers und seine Interaktionsmöglichkeiten mit Hilfe der Suchtypologien, soll Kartenmaterial eine essentielle Rolle spielen. Mit der Verwendung von Geodaten auf der Basis von Kartenmaterial sollen die Möglichkeiten der Suchtypologien verbessert werden. Geplant ist eine grafisch ergänzende Visualisierung auf der Basis von Geodaten, die als Basis für den Ausbau zu einer eigenständigen Suchtypologie genutzt werden kann.

Diese Basis besteht aus zwei verschiedenen Anforderungen in Bezug auf das Information Retrieval. Zum einen soll der Prototyp eine nach Geodaten gerichtete Such-Anfrage für den Benutzer unterstützen und zum anderen muss dem Nutzer die Ergebnismenge dieser Anfrage adäquat visualisiert werden. Für diese beiden Varianten soll ein grafisch direktmanipulativer Kartenansatz gefunden werden.

Zuvor sollen diese beiden Varianten separat betrachtet werden. Diese werden in Bezug auf technische Möglichkeiten und die Integration in den Prototypen, unter der Einhaltung des Anforderungsprofils, untersucht. Die Kombination beider Varianten ist denkbar und wird angestrebt, um nachhaltig das gesamte Potential beider Varianten voll ausschöpfen zu können.

6.1.1 Grafische Such-Anfragen mit Geodaten

Kartenmaterial, welches zur Formulierung der Such-Anfrage genutzt werden kann, muss die Eigenschaft objektorientierter Benutzungsoberflächen besitzen. Interaktion heißt in diesem Zusammenhang, dass dem Benutzer nicht nur Funktionen zur Verfügung stehen, die das Format der Karte oder ihre Optik verändern, sondern die Interaktion bezieht sich auf die Karte als reine Suchtypologie. Dies bedeutet, der Benutzer kann zum Beispiel eine geografische Region (wie Deutschland) für seine Such-Anfrage in der Karte auswählen. Als Ergebnis einer erfolgreichen Such-Anfrage erhält der Benutzer ebenfalls eine Ergebnisliste, ohne andere Suchtypologien wie zum Beispiel das Browsing verwendet zu haben. Die Auswahl einzelner Regionen ist durch die Benutzung der Maus als alleiniges Eingabeinstrument möglich. Diese interaktive Funktionalität erwei-

tert grafisches Kartenmaterial um eine Dimension und lässt „aus einer Grafik“ eine objektorientierte direktmanipulative BOF entstehen.

Die Frage der Integration von statischem oder dynamischen Kartenmaterial stellt sich nicht, da das Kartenmaterial bei Aktionen des Benutzers on the fly angepasst werden muss und somit nur dynamisches verwendet werden kann.

Eine Frage die in diesem Zusammenhang auftritt lautet: Existiert bereits Kartenmaterial, welches durch Modifikationen verwendet werden kann? Die Modifikation bezieht sich hierbei auf die Anpassung der geografischen Regionen, die für den Benutzer mit Hilfe der Maus auswählbar sein sollen.

Für die Beantwortung dieser Fragestellung wird auf das Kapitel 3 *State of the Art – Geografische Visualisierungen* verwiesen. Dieses Kapitel zeigt, dass Kartenmaterial häufig zu finden ist und auch in das eigene Softwaresystem integriert werden kann. Jedoch liegt die Einschränkung von der Nutzung dieser Technologien im Detail. Mit Hilfe einer *Google Maps* oder *MapServer API* kann Kartenmaterial sehr leicht in der eigenen Applikation verwendet werden. Mit Hilfe von *Google Maps* lassen sich ausgewählte Standorte¹¹³ in hochauflösenden Karten darstellen. Zum Beispiel kann der Standort der nächsten zu Fuß erreichbaren Bibliothek schnell visualisiert werden. Ebenfalls besteht durch *MapServer* die Möglichkeit der Darstellung von geografischen Regionen¹¹⁴.

Auf den ersten Blick betrachtet ist die Frage, nach der Verwendung von bereits bestehendem Kartenmaterial, mit „ja“ zu beantworten und dieses Kartenmaterial von *Google Maps*, *MapServer* und Co. würde die Ansprüche der Ergebnisdarstellung zu einem Großteil bedienen. Jedoch „kauft man die Katze im Sack“ und ist auf die Methoden und Funktionalität der Anbieter angewiesen. Dieses Kriterium ist jedoch nicht das ausschlaggebende.

Die Frage nach der Verwendung von bestehendem Kartenmaterial wird aus dem folgenden Grund mit „nein“ beantwortet. Neben der Tatsache Geodaten¹¹⁵ darzustellen, soll der Ansatz verfolgt werden grafisch in Kartenmaterial nach ihnen zu suchen oder

113 Physische Adressen: nach Definition in Kapitel 3.1.1 *Klassifikation von Geodaten für die GGS*

114 Semantische Geodaten: nach Definition in Kapitel 3.1.1 *Klassifikation von Geodaten für die GGS*

115 Physische Adressen und semantische Regionen: nach Definition in Kapitel 3.1.1 *Klassifikation von Geodaten für die GGS*

sie bei der Suche zu verwenden. Hier stößt das Kartenmaterial von *Google Maps*, *Map-Server* und Co. an seine Grenzen. Es ist ein Softwaresystem nötig, welches es möglich macht Regionen für eine geografische Such-Anfrage zu separieren. Die Existenz solcher Systeme ist unbestritten. *ECAI*¹¹⁶ zeigt diese Möglichkeit in einem technisch weit entwickelten Stadium. Jedoch besteht hier Nachholbedarf in Bezug auf das Kartenmaterial und geografische Visualisierungstechniken. Dieses Beispiel zeigt, dass Ansätze von grafischen Suchtypologien in Bezug auf Geodaten existieren. Diese Ansätze sind jedoch noch nicht technisch und grafisch ausgereift und erfahren noch keine Kommerziellisierung, wie sie *Google Maps* zur Zeit erlebt.

Ebenfalls hat dies die Analyse zu *M25*¹¹⁷ hervorgebracht. Hier wurde bestehendes Kartenmaterial verwendet und mit transparenten Buttons, als Hyperlink für die Such-Anfrage dieser ausgewählten Region, überlagert. Dieses minimale Beispiel von lediglich drei auswählbaren Regionen (north, middle, south) zeigt, dass sich verschiedene Ansätze zu einer grafischen Such-Anfrage vereinen lassen. Jedoch wird bei diesem Beispiel sehr konkret die Problematik von Kartenmaterial zur Such-Anfrage deutlich.

Zum einen muss das Kartenmaterial genau die, für die Such-Anfrage relevanten Regionen abdecken und zum anderen müssen diese Regionen interaktiv mit der Maus auswählbar sein. Die Beschaffung des Kartenmaterials ist hier nicht das Problem. Die Problematik liegt eher in der Festlegung der geografischen Regionen, unter Berücksichtigung der Anforderungen, wozu die Geodaten eingesetzt werden sollen. Denn gerade dieses Beispiel, der „Selektierung der Bibliothekskataloge nach Standorten der Bibliotheken“ hat gezeigt, dass der Einsatz von Geodaten nicht immer Sinn bringend ist.

Nachfolgend ist die Fragestellung zur Verwendung von bereits existierendem Kartenmaterial für die Formulierung einer Such-Anfrage in anderen FIS mit „nein“ zu beantworten. Als Grundlage für diese Antwort dient nicht allein, dass zuvor dargestellte Beispiel, sondern vielmehr die erfolglose Recherche nach Portalen, die adäquate Lösungen verwenden und als API zur freien Verfügung stellen. Diese Disziplin, der grafischen Formulierung einer Such-Anfrage in Bezug auf Geodaten, scheint noch nicht kommerziellisiert.

Das Ziel dieser Diplomarbeit muss es somit sein, dieser Diskrepanz mit Hilfe der im

116 Kapitel 3.2.3 *TimeMap am Beispiel ECAI*

117 Kapitel 3.2.4 *Modellierter Ansatz am Beispiel M25*

ersten Teil aufgestellten Grundlagen¹¹⁸ und den hervorgebrachten Ideen eine neue Lösung zu entwickeln. Aus diesem Grund wird im Folgenden interaktives Kartenmaterial modelliert und nicht nach einer „eins zu eins“ Lösung gesucht, da der Anspruch an das Kartenmaterial und die Funktionalität größer ist als zum Beispiel bei dem *M25 Consortium of Academic Libraries*.

Für die Entwicklung des Kartenmaterials muss zuvor die Anforderung formuliert werden. Zu Anfang dieser Diplomarbeit wurde darauf hingewiesen, dass die zu beweisende These¹¹⁹ an Hand des Referenz-Systems belegt werden soll. Somit sind die Anforderungen an das Kartenmaterial des FIS MORESS zu entnehmen. Die vorige Analyse von MORESS hat ergeben, dass nach Datenbanken unter anderem in Bezug auf ihre räumliche Abdeckung gesucht werden kann. Die Bezeichnung dieses Browsings ist *Geographic Coverage*. Die hierarchische Einteilung der Regionen beginnt bei den Kontinenten (zum Beispiel Afrika), verläuft über kleinere Regionen (zum Beispiel Nord Afrika) und endet in letzter Instanz auf der Länderebene (zum Beispiel Ägypten). In Bezug auf diese Anforderung ist das interaktive Kartenmaterial zu entwickeln. Jedoch soll nicht das gesamte Browsing durch das Kartenmaterial unterstützt oder ergänzt werden, da im Prototypen neue Ansätze erprobt werden sollen und der Fokus auf dessen Entwicklung ausgerichtet ist. Für diese Erprobung wird der Prototyp in die Tiefe und nicht in die Breite angestrebt. Das Kartenmaterial wird somit die Kontinente und die Länder eines Kontinents abdecken. Bezüglich der Festlegung des Kontinents fällt die Auswahl auf Europa, da es von dieser Region die meisten Datensätze gibt und ein repräsentativer Prototyp möglich ist.

Begonnen werden soll auf der höchsten Ebene (Übersicht der Kontinente). Das zu verfolgende Ziel ist eine interaktive Karte, die alle Kontinente darstellt, die unter Verwendung der Maus auszuwählen sind. Damit dieses Vorhaben gelingt, ist eine Vorlage nötig, die bereits eine 2D Abbildung der Welt bereithält. Die Grundlage für dieses Ziel bildet die in der folgenden Abbildung 6.1¹²⁰ dargestellte Weltkarte. Diese abstrakte

118 Kapitel 1 Theorien – Modelle – Konzepte, 2 State of the Art - Visualisierungstechniken, 3 State of the

Art – Geografische Visualisierungen, 4 Fachinformationssysteme

119 Ist es möglich, das Potenzial von Geodaten effizient für das User Interface des ausgewählten Fachinformationssystems zu nutzen, um die Relevanz der Ergebnisdaten für den Benutzer zu erhöhen und eine völlig andere Art der Interaktion im Umgang mit Fachinformationen zu entwickeln?

120 Abstrakte Kartendarstellung der Welt von 2006. Die Länder sind lediglich durch ihre Außenlinien und ihre Anordnung in der Karte identifizierbar. Diese Kartendarstellung liegt der Robinson Projektion zugrunde, die nach dem Nullmeridian ausgerichtet ist.

Karte der Welt, wie sie im Jahre 2006 von der kontinentalen Ansicht her aussieht, liegt der Robinson Projektion¹²¹ zu Grunde. Dieser Grad der Abstraktion ist bewusst gewählt, da für die Verfolgung des Anforderungsprofils des Prototypen, diese Ansicht ausreicht und Details wie Flüsse, Berge und Straßen nicht erforderlich sind.



Abbildung 6.1: Abstrakte Kartendarstellung der Welt von 2006

Die Modellierung der interaktiven Karte wird mit der Software *Fireworks* ⁸¹²² von *Adobe*¹²³ erfolgen. Dazu wird die Abbildung 6.1 in eine Ebene eines neuen *Fireworks* MX Dokuments importiert. Dieses neue Dokument wird zuvor, in der gleichen Größe wie das Original, in dem Format *Portable Network Graphics*¹²⁴ (PNG) gespeichert. Dieses vom *World Wide Web Consortium*¹²⁵ (W3C) entwickelte Format hat den Vorteil, dass alle Kontinente als Objekte mit Hintergrund und Umrandung gespeichert werden können und für die weitere Verarbeitung manuell verändert werden können. Dies ist wichtig, damit im Prototypen ein ausgewählter Kontinent zum Beispiel mit einer anders farbigen Umrandung dargestellt werden kann.

In diesem Zusammenhang soll ebenfalls der Abstraktionsgrad dieser Weltkarte (Abbildung 6.1) diskutiert werden. Betrachtet man dieses Original, so werden detaillierte Umrandungen und kleine Regionen deutlich.

Der Anspruch für das Kartenmaterial soll für diese Diplomarbeit keine detaillierte Abbildung der Originalen Karte (reale Welt) darstellen. Viel mehr soll der Abstraktionsgrad so groß sein, dass die Regionen lediglich durch Position und Umrandung noch erkannt werden. Da der Abstraktionsgrad bezüglich der Details wie Flüsse und Berge

URL: <http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:BlankMap-World.png> (abgefragt 20.12.2006)

121 Kapitel 3.1.2 *Projektion von Polarkoordinaten in 2D*

122 URL: <http://www.adobe.com/products/fireworks/> (abgefragt 20.12.2006)

123 URL: <http://www.adobe.com/> (abgefragt 20.12.2006)

124 URL: <http://www.w3.org/Graphics/PNG/> (abgefragt 20.12.2006)

125 URL: <http://www.w3.org/> (abgefragt 20.12.2006)

bereits sehr hoch ist, muss er in Bezug auf die Umrandung der Regionen kleiner sein. Die Abbildung 6.2 zeigt sechs Möglichkeiten, wie eine Region (hier San Jose, Californien) als Objekt repräsentiert werden kann.^{126,127}

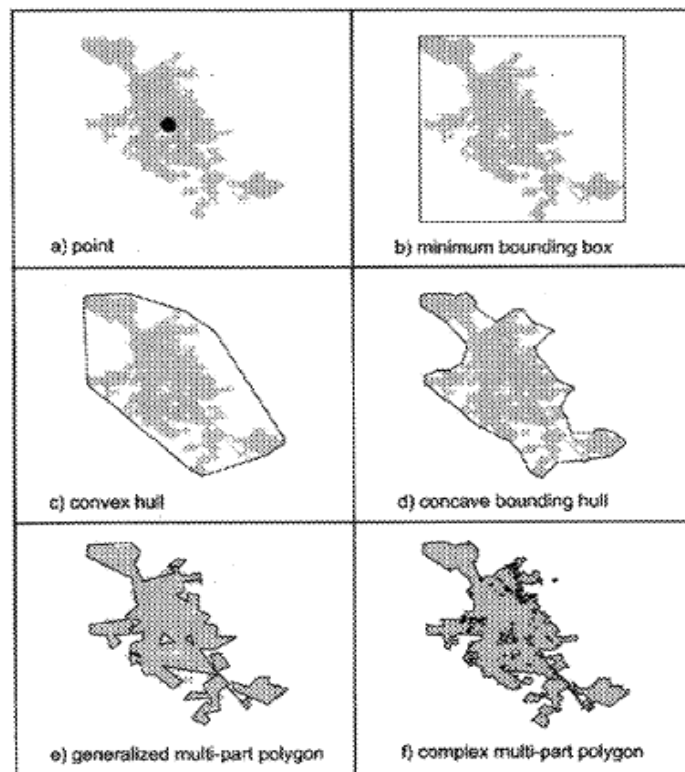


Abbildung 6.2: Geographic footprints *Frontiera* 2004: Fig. 3

Für die Regionen, die im Prototypen als interaktive Objekte verwendet werden sollen, wird die vierte Variante, die *concave bounding hull*, verwendet. Bei dieser Variante wird das Objekt flächenmäßig größer als die Landmasse der Karte in Robinson Projektion, jedoch werden auch harmonischere Linien garantiert. Das Hauptargument für diese Variante liegt jedoch in der Begründung, dass eine Region aus nur einem Objekt besteht und nicht wie beim *generalized* und *complex multi-part-polygon* mehrere Objekte bildet. Übertragen auf den Prototypen ergibt sich die Abbildung 6.3 im Format PNG, die als Grundlage des interaktiven Kartenmaterials im Prototypen genutzt wird.

126 Hill, Linda L. 2006: Georeferencing – The Geographic Associations of Information. The MIT Press – Cambridge, Massachusetts: 193. Künftig zitiert als Hill 2006

127 Larson, Ray R. & Frontiera, Patricia: Spatial Ranking Methods for Geographic Information Retrieval (GIR) in Digital Libraries. Berkeley, CA. Künftig zitiert als Larson



Abbildung 6.3: Abstrakte Weltkarte im Format PNG

6.1.2 Visualisierung der Ergebnismenge

Der große Vorteil von Kartenmaterial, welches die Visualisierung der Ergebnismenge grafisch unterstützt, ist der Verzicht auf Interaktivität in Bezug darauf, dass einzelne Regionen wie Buttons ausgewählt werden können. Diese Funktion, eine Region für eine Such-Anfrage auszuwählen ist nicht das Aufgaben-Profil des zur Visualisierung der Ergebnismenge eingesetzten Kartenmaterials. Somit müssen lediglich die geografischen Attribute einer Ergebnismenge dargestellt werden. Hierzu ist es nicht notwendig eigenes Kartenmaterial zu erstellen, da im WWW ein sehr großes Angebot von Werkzeugen¹²⁸ existiert, die kostenfrei genutzt und mit den zu visualisierenden Attributen kombiniert werden können. Wichtig ist in diesem Zusammenhang noch, dass sich Interaktivität bei Kartenmaterial zur Visualisierung der Ergebnismenge eher auf optische Kriterien bezieht, die der Benutzer durch die Nutzung von Funktionen wie, Auswahl des Kartenausschnittes oder der Zoom-Funktion, für mehr Details oder mehr Übersicht erreicht.

Für diesen Zweck eignet sich zum Beispiel der *MapServer*¹²⁹ der University of Minnesota. Dieser ermöglicht die Visualisierung von Ergebnismengen. Einzelne Regionen können in einer Karte markiert werden und die geografische Abdeckung zu einem Treffer anzeigen.

128 Siehe Kapitel 3.2 *Mapping-Technologien*

129 Siehe Kapitel 3.2.2 *MapServer*

In Bezug auf ein reales Beispiel des FIS MORESS ergibt sich das folgende Szenario: Ein Benutzer recherchiert nach Datenbanken mit sozial- und geisteswissenschaftlichen Inhalten. Das Kriterium des Benutzers liegt auf der geografischen Abdeckung einzelner Datenbanken.

Für den Prototypen besteht der Anspruch einer dynamischen Vorschau als Karte. Je nach Auswahl einer Region und Einstellung diverser Filter, die die Ergebnismenge weiter einschränken, sollen Teile der geografischen Eigenschaften der Datenbanken in der Karte angezeigt werden. Da für dieses Vorhaben Visualisierungselemente benötigt werden, die nicht von *MapServer*¹³⁰ angeboten werden und durch die Einführung des Kartenmaterials für die Such-Anfrage eigenes Kartenmaterial modelliert wurde, soll dieses ebenfalls bei der Visualisierung der Treffer verwendet werden. Somit kann für die Such-Anfrage und Anzeige der Ergebnismenge identisches Kartenmaterial verwendet werden. Ein weiterer Vorteil ist die bereits festgelegte Einteilung aller Regionen in Objekte. Da zum Beispiel Deutschland die geografische Abdeckung von Datenbanken sein kann, ist diese als Objekt für die Formulierung als Such-Anfrage auswählbar.

Da im Prototypen das Kartenmaterial für die Formulierung der Such-Anfrage und die Visualisierung der Treffer verwendet wird, soll dies formal nicht mehr unterschieden werden. Das Kartenmaterial ist für beide Anforderungen identisch und wird diese im identischen Kartenmaterial abdecken. Unterschieden werden lediglich die Eigenschaften (Funktionen), die wichtig für eine Such-Anfrage und die Visualisierung der Treffer sind.

In Bezug auf das interaktive Kartenmaterial wurde bereits von Objekten gesprochen, die bisher noch nicht näher definiert wurden. Bisher sind Objekte (in Bezug auf die Karte) grafische, in 2D, dargestellte Regionen. Diese können genau so für die Formulierung einer geografischen Such-Anfrage, als auch für die Visualisierung einer geografischen Ergebnis-Menge genutzt werden. Die Details für diese funktionale Unterteilung folgen im weiteren Verlauf. Ebenfalls sollen die objektorientierten Erkenntnisse aus dem WOB-Modell im Folgenden auf den Prototypen angewendet werden und die bisherige Verwendung von Objekten in Bezug auf Regionen definiert werden.

130 *MapServer* ist in der Lage verschiedene Regionen als Ergebnis einer Such-Anfrage zu Visualisieren, jedoch kann die Karte nicht als Vorschau dafür verwendet werden, wie viele Datenbanken zum Beispiel eine Region abdecken.

6.2 Objektorientierte Sicht auf die GGS

Im ersten Teil dieser Diplomarbeit wurden die Grundlagen für die Entwicklung der Grafischen Suchtypologie (Prototyp) vorgestellt. Das WOB-Modell stand dabei als Zwischenmodell im Vordergrund. Die objektorientierte Betrachtung der BOF des Prototypen soll in diesem Kapitel konkretisiert werden. Für dieses Vorhaben wurden bereits die Anforderungen an den Prototypen¹³¹ in Bezug auf das MORESS Web-Interface formuliert und das Kartenmaterial¹³² zur interaktiven Benutzung modelliert. Im Folgenden werden die konkreten Bestandteile der BOF des Prototypen vorgestellt, die letztendlich die geforderte GGS bilden sollen. Als Basis für eine objektorientierte Betrachtung werden alle Bestandteile der BOF der GGS als Objekte verstanden. Alle verwendeten Grafiken, Textfelder, Checkboxes und Linien sind somit Objekte. Ebenfalls soll die Maus (Eingabe-Instrument) als Objekt gesehen werden. Jedoch besitzen diese verschiedenen Objekte unterschiedliche Eigenschaften. Damit die funktionale Betrachtung der Objekte im Prototypen besser diskutiert werden kann, werden diese klassifiziert.

6.2.1 Statische Objekte

Für die vorliegende Diplomarbeit stellen statische Objekte solche dar, die ohne jeglichen Datenbestand existieren können¹³³. Sie haben immer die gleiche Optik und sind immer an der gleichen Position angeordnet.

Übertragen auf die Definition des *Data-Ink Ratio* sind statische Objekte (Elemente) selbst keine Informationen. Sie dienen als Interpretation für Informationen¹³⁴. Sollte dies nicht zutreffen und statische Objekte lediglich ein ästhetisches Dasein fristen, muss über den Verbleib eines jeden solchen Objekts nachgedacht werden. Für den Prototypen soll nachhaltig darauf geachtet werden, dass statische Objekte nicht zu verschwenderisch eingesetzt werden und der Interpretation der Daten sehr dienlich sind.

131 Siehe Kapitel 5.2 *MORESS als Referenz System*

132 Siehe Kapitel 6.1 *Mapping*

133 Zum Beispiel ein blauer Hintergrund der Karte, als Metapher für Wasser, jedoch ohne direkte Funktion

134 Tufte 2001: 93

Das bereits vorgestellte, objektorientierte Kartenmaterial der ersten Ebene (Kontinente) und der zweiten Ebene (Länder)¹³⁵ fällt nicht direkt in dieses Kapitel und wird im weiteren Verlauf detailliert betrachtet. Vorweggenommen sei jedoch, dass der Bezug dieser noch sehr abstrakten Karte zur „realen Welt“ geschaffen werden und somit indirekt in diesem Kapitel diskutiert werden muss.

Die Weltkugel besteht zu zwei Drittel aus Wasser und zu einem Drittel aus Landmasse. Damit eine bessere Interpretation der dargestellten Objekte (Kontinente und Länder) erreicht werden kann, soll ein blauer Hintergrund diesen Bezug herstellen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Farbton kein reines blau¹³⁶ ist, denn dieser Farbton wäre zu markant in Bezug auf seine Leuchtkraft und würde von den eigentlichen Informationen ablenken¹³⁷. Damit der Wasser symbolisierende Hintergrund unterstützend wirken kann und nicht von wichtigen Information ablenkt, wird die Sättigung des reinen blau um 60% reduziert (Abbildung 6.4). Eine weitere Reduzierung der Sättigung ist denkbar und soll in Bezug auf die Gesamterscheinung im Prototypen angepasst werden.



Abbildung 6.4: Blauer Hintergrund der Weltkarte

Dieser blaue Hintergrund soll mit den Objekten (Kontinente oder Länder) überlagert werden. Diese Objekte besitzen keine Transparenz und überdecken die blaue Fläche. Somit kann der Bezug zu einer Weltkarte hergestellt und die Karte interpretiert werden. Ohne die Verwendung des blauen Hintergrunds kann es zu falschen Interpretationen kommen, da die Landmasse bereits sehr abstrakt dargestellt ist. In strikter Verbindung mit den Objekten der Regionen wird der lediglich als blau interpretierte Hintergrund metaphernbasierend letztendlich zu Wasser.

135 Siehe Kapitel 6.1.1 *Mapping als Suchtypologie*

136 RGB (#0000FF)

137 Few 2006: 86

Die Verwendung von Metaphern hat den Vorteil einer intuitiven Bedienung eines Systems, da Metaphern bekannte Rahmenbedingungen schaffen. Jedoch muss an dieser Stelle eine Abgrenzung der Metapher, von ihrer eigentlichen Verwendung, für den Prototypen vollzogen werden. Zum Beispiel werden Metaphern als Desktop-Ikonen eingesetzt. Das Objekt mit der Darstellung eines Papierkorbs kann zum Löschen verwendet werden. Die Metapher besteht darin, dass ein Papierkorb in der „realen Welt“ zum entsorgen von Papier verwendet wird. Übertragen auf die elektronische Welt kann der Benutzer diesem Objekt, die aus der „realen Welt“ bekannte Funktion, zuordnen.¹³⁸

Die Verwendung der Metapher in der vorliegenden Diplomarbeit bezieht sich jedoch nicht auf die Funktionalität, die mit dem Begriff der „realen Welt“ verbunden ist, sondern repräsentiert erst in Verbindung mit anderen Objekten die eigentliche Metapher.

Wie bereits angesprochen wird das zu überlagernde Kartenmaterial später genau beschrieben. Zuvor muss jedoch eines vorweg genommen werden. Alle Objekte (Regionen) in der Karte werden für die Visualisierung verschieden vieler Datensätze mit verschiedenen Farben markiert. Für die richtige Interpretation der Farbe in Bezug auf den richtigen Datenwert wird eine Farbskala verwendet. Damit alle Regionen in Bezug auf die Farbgebung unterschieden werden können, soll eine Farbskala dies verdeutlichen. Diese ist in der Abbildung 6.5 bereits in die Ansicht des blauen Hintergrunds integriert und schwarz umrandet. Die schwarze Umrandung hat den Zweck der Gruppierung. Das Wasser (Metapher) soll visuell mit der Farbskala verbunden sein und als zusammenhängend interpretiert werden.

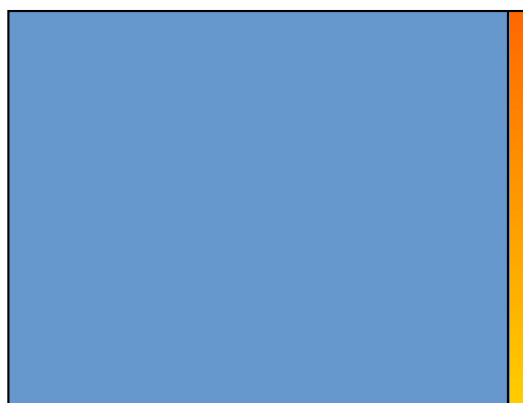


Abbildung 6.5: Blauer Hintergrund mit Farbskala und Umrandung

138 Eibl 2003: 208

Optisch hebt sich die Farbskala im Vergleich zum Hintergrund hervor. Dieser Effekt ist bewusst gewählt, da die zu visualisierenden Daten zum Teil durch die Verwendung von Farbe gekennzeichnet werden. Noch ist diese Skala jedoch nutzlos, da kein Bezug zu irgendwelchen Datensätzen besteht. Der von unten nach oben, von gelb nach orangefarbene Verlauf beinhaltet viele Farb-Nuancen und ermöglicht somit ein breites Spektrum für farblich zu visualisierende Daten.

Diese unterschiedlichen Farben sollen im Prototypen die Anzahl von Informationen in einer Region repräsentieren. So kann eine gelb markierte Region wenig Treffer symbolisieren und eine orange markierte entsprechend mehr. Die Art der Informationen ist variabel. Ebenso die Belegung der Skala. Diese kann zum Beispiel von 0-100 oder von 0-200 verlaufen. Je nach Informationsmenge muss die Skala dementsprechend beschriftet werden. Jedoch bleibt die Farbgebung immer identisch und die Farbskala somit ein statisches Objekt.

6.2.2 Dynamisch anpassbare Objekte

Nachdem alle statischen Objekte vorgestellt wurden, die in der BOF des Prototypen weder vom System noch durch den Benutzer verändert werden, sollen jetzt Objekte vorgestellt werden, die sich dynamisch anpassen. Ihre dynamische Anpassung bezieht sich im Rahmen dieser Diplomarbeit auf die Optik und Anordnung. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass der Benutzer diese dynamische Anpassung nur indirekt bestimmt. Allein durch direkte Interaktion der Maus mit diesen Objekten wird noch keine Änderung wirksam. Der Benutzer hat nicht die Möglichkeit diese Objekte funktional (Funktions-Objekt) zu verwenden. Sie dienen allein der Interpretation der Datensätze. Erst durch die Interaktion des Benutzers mit interaktiven Objekten werden diese dynamisch anpassbaren Objekte in Bezug auf den neuen Datensatz modifiziert.

Die Abbildung 6.6 zeigt das statische Objekt „Farbskala“ mit Tags. Ein Tag wird im Rahmen dieser Diplomarbeit als natürlichsprachliche¹³⁹ oder auf Zeichen¹⁴⁰ basierte Beschriftung verstanden. Diese Tags sind dynamisch anpassbare Objekte (Objekt-“Tags“) und sind der Interpretation der Datensätze dienlichen. Objekt-“Tags“ werden in Echtzeit vom System positioniert und beschriftet.

139 Zum Beispiel maximum oder minimum

140 Zum Beispiel 75 oder Europe (45)

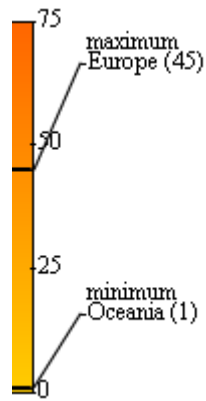


Abbildung 6.6: Tags

Zu unterscheiden sind zwei verschiedene Varianten von Objekt-“Tags“. Die erste Variante sind globale Tags. Diese werden bei der Initialisierung des Systems bestimmt und angelegt. Während der gesamten Interaktion des Benutzers mit dem System werden diese Tags nicht mehr geändert. Anders ist es bei der zweiten Variante der Objekt-“Tags“. Diese werden bei jeder Interaktion des Benutzers neu initialisiert.

Die Objekt-“Tags“ (hier 0, 25, 50 und 75) zur Definition des globalen Wertebereichs teilen die Skala in drei visuelle Bereiche auf und stützen die Interpretation der Farbe der Skala. Streng genommen müsste die Skala jedoch einen Wertebereich von 1-74 abdecken, da 1 der global kleinste und 74 der global größte Wert ist. Tatsächlich verläuft die Skala jedoch von 0-75. Diese Einteilung hat einerseits ästhetische Gründe¹⁴¹, andererseits entstehen visuell drei gleich große Teile die kognitionspsychologisch gut aufzufassen sind. Diese Einteilung kann vom System selbsttätig vorgenommen werden, wird jedoch für diese Diplomarbeit manuell bestimmt. Die genaue Berechnung und Anordnung dieser globalen Objekt-“Tags“ wird im Kapitel 6.3 *Prototyping* detailliert betrachtet.

Ähnlich dieser dynamischen Anpassung der globalen Objekt-“Tags“ funktioniert die dynamische Anpassung der lokalen Objekt-“Tags“. Lokale Objekt-“Tags“ werden im Prototypen als Zustands- oder Statusanzeige verwendet. Im Prototypen sind vier lokale Tags zu unterscheiden. Diese sind das lokale Maximum (*maximum*), die aktuelle Auswahl (*selected*), das aktuelle Objekt auf dem sich der Mauszeiger befindet (*current*) und das lokale Minimum (*minimum*). Sie werden mit dem Namen des zugehörigen „Region“-Objekts und der Anzahl der Abdeckung von Datenbanken angezeigt. Alle vier Tags werden immer an gleicher Stelle positioniert. Dies hat den Vorteil, dass sich

141 Beginn bei 0 - Addition mit 25 bis 75

Objekt-“Tags“ nicht überlagern können und immer eine gut zu lesende Ansicht ermöglichen. Ein weiterer Vorteil besteht in der Ausnutzung der Ortskonsistenz. Der Benutzer weiß in jeder Einstellung, wo die Objekt-“Tags“ angezeigt werden, sobald er eine Interaktion mit dem Prototypen vornimmt. Seinen Blick muss der Anwender nicht kontinuierlich anpassen, da dem Benutzer nach einigen Anwendungen die Positionierung bekannt ist.

In Bezug auf die dynamische Anpassung wird für das lokale Objekt-“Tag“ in jedem Zustand entschieden, ob dieses angezeigt wird oder nicht. Wenn es angezeigt wird, muss die zugehörige „Region“-Objekt-ID¹⁴² ermittelt werden. Die Objekt-“Tags“ *minimum* und *maximum* werden vom System automatisch angezeigt. Anders bei den Objekt-“Tags“ *selected* und *current*. Diese werden angezeigt wenn der Benutzer eine Auswahl eines „Region“-Objekts getroffen hat oder wenn sich der Mauszeiger auf einem solchen Objekt befindet. Diese Statusanzeigen werden immer an der gleichen Position angeordnet, jedoch durch eine dynamisch angepasste, grafische Visualisierung¹⁴³ der Bezug zu der Skala hergestellt. Die technische Funktionsweise dieser lokalen Objekt-“Tags“ wird im Prototypen¹⁴⁴ vorgestellt.

Als formales Kriterium für dynamische Objekte soll festgehalten werden, dass sie zwar vom System on-the-fly angepasst werden, jedoch keine direkte Funktion besitzen. Der Benutzer kann durch die Interaktion mit interaktiven Objekten die Optik und Anordnung dynamischer Objekte¹⁴⁵ indirekt beeinflussen. Jedoch ist dies durch die direkte Interaktion mit dynamischen Objekten nicht möglich. Dynamische Objekte können nicht als Funktionsobjekte vom Benutzer verwendet werden, besitzen jedoch in Bezug auf das WOB-Modell die Funktion der Zustands- oder Statusanzeige.

6.2.3 Interaktive Objekte

Die Objekte, die in diesem Kapitel vorgestellt werden, besitzen ebenfalls die Eigenschaft der dynamischen Anpassung, in Bezug auf eine Aktion des Benutzers. Eine weitere, für die grafisch-direktmanipulative Benutzung, ist die Interaktionsmöglichkeit der Objekte. In dieser Diplomarbeit werden alle Regionen als interaktive Objekte (Objekt

142 Name des „Region“-Objekts (Zum Beispiel *Europe*)

143 Dynamische angepasste Linie von dem Objekt-“Tag“ zu einer bestimmten Position auf der Skala

144 Siehe Kapitel 6.4 *Prototyping*

145 Zum Beispiel Objekt-“Tag“ *selected* und *current*

„Region“) verstanden. In der Abbildung 6.7 ist die Karte für die erste Ebene, die Kontinente, zu sehen. Sie besteht aus den fünf „Region“-Objekten Amerika, Europa, Afrika, Asien und Australien. Durch die interaktive Eigenschaft dieser Objekte wird die Karte letztendlich zu interaktivem Kartenmaterial. Auch wenn im Folgenden von dem Objekt „Region“ gesprochen wird, muss beachtet werden, dass dieses Objekt aus zwei Objekten zusammengesetzt ist. Die Objekte „Hintergrund“ und „Umrandung“ sollen jedoch für diese Diplomarbeit als Attribute des Objekts „Region“ verstanden werden und können separat parametrisiert werden.



Abbildung 6.7: Kontinente als Objekte

In der Grundeinstellung ist das Attribut „Hintergrund“ grau¹⁴⁶ eingefärbt und das Attribut „Umrandung“ weiß¹⁴⁷. Diese Ansicht visualisiert, dass kein Datenbestand für diese Regionen vorhanden ist und keine Auswahl eines Objekts „Region“ durch den Benutzer stattgefunden hat.

Die grau-Setzung des Objekt-Attributs „Hintergrund“ soll im Prototypen für alle Objekte „Region“ verwendet werden, wenn keine Daten zu dieser Region vorliegen. In Bezug auf das im WOB-Modell diskutierte Problem, *Ortskonsistenz vs. Platzgewinn*¹⁴⁸, empfiehlt sich für das Kartenmaterial die Ortskonsistenz dem Platzgewinn vorzuziehen, da der Prototyp keine komplexe Anwendung darstellt. Andererseits würde eine dynamische Anpassung zur Nutzung der freien Flächen eher zu negativen Effekten führen, als zu positiven¹⁴⁹. Zu beachten ist zusätzlich, dass der Platzgewinn in Bezug auf die „Region“-Objekte nur sekundär als räumlich verstanden werden kann, sondern eher der Übersicht dient. Schließlich würde zum Beispiel das Entfernen des „Region“-Objekts *Europe* aus der Karte nicht für zusätzlich nutzbaren Platz verwendet werden können.

146 RGB (#CCCCCC)

147 RGB (#FFFFFF)

148 Krause 1995: 20

149 Vgl.: Krause 1995: 20

Diese fehlende Region würde in der Karte durch Wasser ersetzt werden und der Bezug zur „realen Welt“ würde verloren gehen. Somit wird im Prototypen die grau-Setzung verwendet und für die Bewahrung des Kontextes eingesetzt.

Anders als die grau-Setzung für das Attribut „Hintergrund“ des „Region“-Objekts soll mit seinem Attribut „Umrandung“ verfahren werden. Für eine deutlichere Abgrenzung benachbarter Kontinente wird die Farbe weiß als Umrandung verwendet. Diese ist in der Abbildung 6.7 nur schwach zu erkennen und scheint nicht sehr sinnvoll, ist jedoch bereits in Kombination mit der Metapher Wasser als Hintergrund zu sehen. Im Falle der Auswahl eines „Region“-Objekts durch den Benutzer wird das ausgewählte Objekt schwarz umrandet. Eine solche Aktion des Benutzers hat die Anpassung der Trefferliste zur Folge. Wird zum Beispiel das „Region“-Objekt *Europe* ausgewählt, so wird eine weitere Karte mit den in Europa beheimateten Ländern dargestellt. Diese Darstellung wird im Detail im Prototypen behandelt¹⁵⁰. In Bezug auf die dynamische Anpassung der Objekte „Region“, die ebenfalls detailliert im Prototypen beschrieben werden, soll ein kleiner Ausblick gegeben werden.

In der Karte in Abbildung 6.8 sind alle „Region“-Objekte in einem gelb-orangefarbenen Ton markiert. Abgesehen davon, dass der Bezug zur Interpretation der Farben und somit zum Datenbestand fehlt, soll diese Abbildung 6.8 lediglich die dynamische Anpassung verdeutlichen die durch das Attribut „Hintergrund“ parametrisiert wird. Je nachdem wie viele Informationen zu einer Region vorliegen, werden die Farben im Verhältnis zum Datenbestand angepasst. Ohne Skala ist bereits jetzt eine Aussage darüber zu treffen, welcher Kontinent die meisten Daten bereithält. Das „Region“-Objekt *Africa* besitzt die hellste Markierung und repräsentiert den geringsten Datenbestand. Im Gegensatz dazu hat das „Region“-Objekt *America* die dunkelste Markierung, was für die meisten Treffer spricht. Letztendlich wird die Zusammenführung aller Objekte der BOF des Prototypen zu einer verständlicheren Interpretation beitragen.

150 Siehe Kapitel 6.3 *Prototyping*

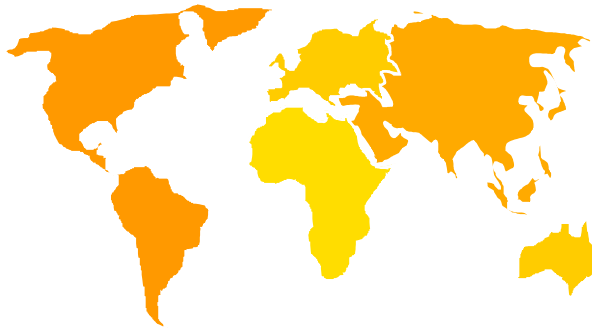


Abbildung 6.8: Dynamisch angepasste Objekte

Ein weiteres Objekt, welches die Interaktionseigenschaft besitzt, ist die Checkbox. Jedoch ist darauf zu achten, dass die Checkbox in Bezug auf die dynamische Anpassung von dem „Region“-Objekt zu unterscheiden ist, da sie vom System nicht dynamisch angepasst wird. Die Checkbox kann lediglich zwei verschiedenen optische Zustände annehmen (eingeschaltet/ausgeschaltet). Die Abbildung 6.9 zeigt die im Prototypen verwendeten Checkboxes, wie sie beim Start des Prototypen initialisiert werden.

Show databases covering one country

Show databases with producer country inside geographic coverage

Show databases with producer country outside geographic coverage

Show database locations

Abbildung 6.9: Checkboxes des Prototypen

Alle Checkboxes können unabhängig voneinander ein- oder ausgeschaltet werden. Die Einstellung, dass die zweite und dritte Checkbox aktiviert sind, bezieht sich auf die Darstellung der Inhalte im MORESS Browsing *geographic coverage*. In dieser Einstellung werden alle Datenbanken, ohne Einschränkung, angezeigt. Die Funktionen, die bei der Interaktion mit einer Checkbox ausgelöst werden, sollen im Kapitel 6.4 *Prototyping* in Bezug auf den basierenden Quellcode vorgestellt und analysiert werden.

Vorweggenommen sei bereits, dass eine Veränderung an den Checkboxes eine Filterung der Ergebnis-Menge zur Folge hat. Für den Benutzer besteht der Vorteil darin, die Such-Anfrage weiter zu spezifizieren und Kombinationsmöglichkeiten der im Meta-

schema analysierten Geodaten zu nutzen. Diese Kombinationsmöglichkeiten stellen lediglich eine kleine Auswahl dar, wie die Informationen im Metaschema (hier XML) in Bezug auf Geodaten effektiv genutzt werden können. Weitere Kombinationsmöglichkeiten sind denkbar, jedoch auf den vorliegenden Datenbestand des FIS anzupassen¹⁵¹. Diese vier Checkboxen und die damit verbundene Funktionalität zeigt für diese Diplomarbeit repräsentativ, an einem Beispiel, die Nutzung von bereits vorhandenen Geodaten auf.

Jedoch besteht die technische Kehrseite darin, dass durch neue Kombinationsmöglichkeiten die Treffer-Listen angepasst werden müssen. Dies ließe sich durch eine direkte Datenbank-Abfrage mit den passenden Parametern realisieren. Zum Beispiel könnten für jede in dieser Diplomarbeit verwendeten Checkbox ein Parameter gesetzt werden und die Treffer-Liste ohne die Nutzung des MORESS Web-Interface zusammengesetzt werden. Jedoch ist gerade dies nicht der Fall. Das Flash-PlugIn ruft zur Laufzeit der Applikation keine Datenbank ab, sondern formuliert die Anfrage in einer URL. Diese URL ist identisch zu dieser, die im MORESS Web-Interface nach einer Benutzer-Anfrage generiert wird¹⁵². Für den Prototypen soll versucht werden, möglichst wenige Modifikationen am MORESS-System vorzunehmen und die bereits vorhandene Funktionalität zu nutzen. Dies ermöglicht die autonome Existenz des Prototypen und dessen Verwendung als PlugIn. Das PlugIn hat den Vorteil, dass es an FIS mit ähnlich technischer Grundlage angepasst werden kann. Hierzu muss die XML-Schnittstelle modifiziert werden.

Aus diesem Grund wird der technisch problematischere Weg beschritten und die gesamte Funktionalität in Echtzeit im Prototypen realisiert. Für die Funktionalität der Checkboxen bedeutet dies letztendlich, dass die Treffer-Liste nicht „eins zu eins“ aus einer angefragten XML-Datei übernommen werden kann. Diese Funktionalität wird im Rahmen dieser Diplomarbeit im Prototypen programmieretechnisch umgesetzt und die Funktionen in Echtzeit mit aktuellen Daten aus einer XML-Datei ausgeführt.

151 Siehe Kapitel 5.3 *Anforderungsprofil im Prototypen*

152 Siehe Kapitel 6.5 *GGIS Implementation in das MORESS Web-Interface*

6.2.4 Objektverhalten

Die Bestandteile der BOF des Prototypen sind in statische, dynamisch anpassbare und interaktive Objekte klassifiziert. Für die interaktiven Objekte wurde definiert, dass der Benutzer interaktiv mit ihnen in Aktion treten kann. Jedoch wurde bisher die Funktionalität des Prototypen in Bezug auf die Objekte außer Acht gelassen. In diesem Kapitel wird dieses Objektverhalten näher betrachtet. Der Fokus liegt im Rahmen dieser Diplomarbeit auf den interaktiven Objekten. Diese sind „Region“-Objekte¹⁵³ und Check-boxen.

Zum Beispiel kann der Benutzer das „Region“-Objekt mit dem „Maus“-Objekt als Eingabeinstrument auswählen und erhält die Ergebnisse zu dieser Such-Anfrage. Darüber hinaus besitzt das „Region“-Objekt die Möglichkeit seine weiße Umrandung in eine schwarze zu wechseln. Diese Funktion signalisiert dem Benutzer, dass das Objekt ausgewählt ist. Durch die Veränderung der Hintergrundfarbe des „Region“-Objekts kann dieses eine quantitative Aussage über einen Datensatz repräsentieren. Alle anderen Bestandteile der BOF des Prototypen werden ebenfalls als Objekte gesehen, jedoch sind sie nicht durch den Benutzer direktmanipulativ veränderbar. Diese Objekte werden zur Interpretation und Parametrisierung von Daten genutzt.

Zu Beginn dieser Diplomarbeit¹⁵⁴ wurden bereits die im WOB-Modell diskutierten, objektorientierten Prinzipien genannt. Auch wenn das WOB-Modell als Ergebnis zur Entwicklung einer objektorientierten, grafisch-direktmanipulativen BOF die Werkzeugmetapher und den Formularmodus hervorgebracht hat und das Objekt-Objekt-Schema, sowie das Objekt-Funktions-Schema ablehnt, sollen diese im weiteren Verlauf betrachtet werden.

In Bezug auf das WOB-Modell wurde das weit verbreitete, durch Styleguides nahe gelegte Objekt-Funktions-Schema, als Auslegung einer objektorientierten BOF abgelehnt. Gründe dafür sind zum Beispiel die Ergebnisse empirischer Tests mit WING-M1, bei denen versucht wurde Aktionstasten mit verbalen Handlungsanweisungen zu belegen. Jedoch kam es vermehrt zu falschen Interpretationen dieser Handlungsanweisungen. Ebenfalls traten vermehrt Fehler bei dem Versuch auf, mehrere Teilaufgaben in einer

153 Alle Objekte im interaktiven Kartenmaterial

154 Siehe Kapitel 1.3.2 *Ausblick des WOB-Modells auf den Prototypen*

Dialogbox zu durchlaufen und diese einzeln abzuschließen.¹⁵⁵

Für den Einsatz im Prototypen ist das Objekt-Funktions-Schema jedoch eine Alternative. Der Prototyp besitzt keine komplexe Funktionalität, die zum Beispiel ein Menü erfordert. Die Anzahl der Funktionen im Prototypen ist auf sechs Funktionen begrenzt und wird durch die Kombinationsmöglichkeit von vier Checkboxes ausgelöst. Jedoch muss festgelegt werden worauf sich diese Funktionalität bezieht. Für den Prototypen ist es nicht notwendig ein „Region“-Objekt auszuwählen, wenn eine Funktion darauf angewendet werden soll. Generell bezieht sich eine Funktion immer auf alle „Region“-Objekte, da diese als dynamische Vorschau¹⁵⁶ eingesetzt werden. Der Vorteil bei dieser Herangehensweise ist, dass der Benutzer sich für ein „Region“-Objekt entscheiden kann, sich aber nicht entscheiden muss. Wählt er eine Handlung aus, dann wird diese automatisch auf alle „Region“-Objekte angewendet. Auch wenn der Benutzer explizit kein Objekt für die Handlung auswählt, kann das Objekt-Funktions-Schema auf den Prototypen übertragen werden. Problematisch für den Prototypen ist ebenfalls die natürlich-sprachliche Beschriftung der Checkboxes. Für den Benutzer muss interpretierbar sein, welche Funktion durch das Verändern einer Checkbox ausgeführt wird. Im Prototypen kann nicht ausgeschlossen werden, dass Checkboxes falsch interpretiert werden und somit falsch angewendet werden.

Dieses Problem ließe sich durch die Verwendung des Objekt-Objekt-Schemas im Prototypen ebenfalls nicht lösen. Die Anordnung von Checkboxes wäre nach diesem Schema auch nicht denkbar. Das Objekt-Objekt-Schema versucht die Funktionen als Ikonen darzustellen, die mit Hilfe der Maus per drag & drop auf ein Objekt angewendet werden. Übertragen auf den Prototypen müssten alle Checkboxes als Ikonen dargestellt werden und die „Region“-Objekte müssten per drag & drop auf die jeweilige Ikone gezogen werden. In Bezug auf den Prototypen wäre dies eine „unnatürliche“ Benutzung. Ähnlich dem Beispiel im WOB-Modell¹⁵⁷. Möchte der Benutzer den Schrifttyp in seinem Textdokument umstellen, muss er das Dokument oder den Textauszug per drag & drop auf das Objekt mit dem Schrifttypen bewegen. Jedoch ist die Funktionsweise in der realen Welt umgekehrt. Hier führt der Benutzer den Stift zum Text und nicht den Text zum Stift. Im Prototypen lässt sich das „Region“-Objekt mit dem Objekt Text vergleichen und die Checkbox mit dem Stift. Ebenfalls stimmt hier die Richtung nicht. Das

155 Krause 1995: 12

156 Siehe Kapitel 2.2 *Interaktive Datendisplays mit dynamic queries*

157 Vgl.: Krause 1995: 35

Objekt-Objekt-Schema eignet sich aus diesen Gründen ebenfalls nicht für den Einsatz im Prototypen.

Ein Kriterium, welches das Objekt-Funktions-Schema befürwortet, jedoch den Formularmodus eher ablehnt ist die „einfache“ Funktionalität im Prototypen. Das WOB-Modell hat als objektorientiertes Prinzip den Formularmodus hervorgebracht. Der Formularmodus eignet sich besonders für komplexe Systeme, in denen ebenfalls komplexe Such-Anfragen formuliert werden. Für diese Formulierung der Such-Anfrage werden Formulare eingesetzt, die nach der Bearbeitung durch die Aktivierung eines Buttons vom System verarbeitet werden. Bestandteile eines solchen Formulars sind unter anderem Checkboxen. Somit ließe sich der Formularmodus nutzen. Als Formular könnte der gesamte Prototyp und nicht alleine die Checkboxen verstanden werden, da letztendlich „Region“-Objekte und Checkboxen zusammen die Ergebnismenge bestimmen.

In Bezug auf diese objektorientierten Prinzipien lässt sich für den Prototypen bisher nur das Objekt-Funktions-Schema verwenden. Jedoch kann ebenfalls der Werkzeugansatz auf den Prototypen übertragen werden. Die Checkboxen sind in diesem Zusammenhang die Werkzeuge, die nicht parametrisiert werden können. Checkboxen lassen sich nur ein- oder ausschalten. Würde die Funktionalität im Prototypen ausgedehnt werden, so ließe sich der Werkzeugansatz immer besser nutzen. Mit zunehmender Komplexität des Prototypen würde sich dieser Ansatz sinnvoll integrieren lassen. Auch wenn diese Komplexität noch nicht gegeben ist, bringt der Werkzeugansatz gute Verwendungsmöglichkeiten. Zum Beispiel kann durch diesen Ansatz das Denken in Objekt-Funktions-Beziehungen vermieden werden. Ebenfalls ist die Richtung der Handlung festgelegt. Es wird zwischen Funktionsobjekt und betroffenem Objekt unterschieden.¹⁵⁸ Diese Rollenverteilung ist im WOB-Modell festgelegt und soll ebenfalls für den Prototypen gelten. Im Prototypen werden die Checkboxen als Funktionsobjekte verstanden und die „Region“-Objekte als betroffene Objekte.

158 Vgl.: Krause 1995: 62

6.3 Kriterien des Prototypen

Bevor die objektorientierte BOF im Prototypen betrachtet werden kann, müssen Kriterien aufgestellt werden, die diesen formal beschreiben. Die Geo Grafische Suchtypologie soll keine komplexe Software darstellen, sondern die Idee dieser Diplomarbeit abbilden. Damit die Schwerpunkte für den Prototypen richtig gesetzt werden, soll der Ansatz des evolutionären Prototypings¹⁵⁹ (horizontale oder vertikale Ausrichtung des Prototypen) und die Studie der empirischen Usabilitytests¹⁶⁰ (High- bzw. Low-fidelity Prototypen) betrachtet werden.

Horizontale oder vertikale Ausrichtung

Floyd unterscheidet zwei Varianten des Prototypen - die horizontale und vertikale Ausrichtung. Die horizontale Ausrichtung hat den Nutzen, einen Überblick über das Gesamtsystem zu bekommen, um verschiedene Varianten der Benutzeroberfläche zu testen und den Implementierungsaufwand besser abschätzen zu können. In dieser Ausrichtung wird auf tief liegende Funktionalität eher verzichtet. Diese Eigenschaft ist der vertikalen Ausrichtung zuzuschreiben. Diese wird dazu eingesetzt, spezielle Funktionen des Systems zu testen und besonders kritische Fragestellungen zu beantworten. Je nach Zielsetzungen des abschließenden Systems muss zwischen diesen beiden Varianten oder einer Kombination aus beiden ausgewählt werden.¹⁶¹

Für die aktuelle Diplomarbeit soll eine Kombination aus beiden Ausrichtungen genutzt werden, wobei der Schwerpunkt ganz klar auf der vertikalen Ausrichtung liegt. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Studie *Eine explorative Anwendungsstudie in deutschen Unternehmen*¹⁶², dass zum Großteil nur horizontale Prototypen eingesetzt werden, soll der hier verwendete Prototyp speziell kritische Fragestellungen der vertikalen Ausrichtung aufzeigen. Diese Fragestellungen richten sich nach den verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten, das Ergebnis einer Suchanfrage zu visualisieren und zu spezifizieren.

159 Vgl.: Floyd, C.: A Systematic Look at Prototyping. In: Budde, R.: Approaches to Prototyping. Springer, Berlin. künftig zitiert als Floyd 1984

160 Vgl.: Walker, M. et. al.: High-Fidelity or Low-Fidelity, Paper or Computer? Choosing Attributes when Testing Web Prototypes. University of California, Berkeley 2002. künftig zitiert als Walker 2005

161 Vgl.: Floyd 1984

162 Vgl.: Kühner 2005:164

High-Fidelity oder Low-Fidelity

Für die Qualitätsentscheidung des Prototypen soll das Ergebnis der Studie *High-Fidelity or Low-Fidelity* als Kriterium herangezogen werden. Diese Studie konnte zeigen, dass bei empirischen Usabilitytests keine nennenswerten Unterschiede in Bezug auf Qualität und Anzahl aufgedeckter Probleme auftraten. Somit soll in dieser Diplomarbeit ein Low-fidelity Prototyp entstehen, der einzelne Passagen in höherer Auflösung zeigt, wenn daraus zeitlich oder technisch keine Nachteile entstehen.¹⁶³

Korrektheit des interaktiven Kartenmaterials

Dieses Kriterium soll hier nicht als qualitative Bewertung der grafischen Auflösung des interaktiven Kartenmaterials verstanden werden, sondern in Bezug auf dessen Detailtreue gesehen werden. Da das gesamte Kartenmaterial des Prototypen von Hand modelliert wurde, sind Abweichungen in der Kontur und der gesamten Anordnung der Landmasse möglich. Diese Abweichungen werden sogar bewusst in Kauf genommen, da der Prototyp das Konzept für die Nutzung von Geodaten in FIS funktional zeigen soll und das Kartenmaterial dazu nur als Werkzeug dient. Das Gleiche gilt für die Korrektheit der Darstellung der physischen Adressen, der in MORESS enthaltenen Datenbanken. Für ihre Darstellung in dem interaktiven Kartenmaterial werden den physischen Adressen über eine *Geocoding API* (hier YAHOO¹⁶⁴) Polarkoordinaten zugeordnet. Diese werden dann, basierend auf der Robinson Projektion, auf der Karte abgebildet.

6.4 Prototyping

Prototyping soll als Werkzeug verstanden werden, mit Hilfe dessen das Endprodukt im Software-Entwicklungszyklus bereits vorab an einem wesentlich minimaleren System getestet werden kann. Ebenfalls kann Prototyping als grafische Visualisierungsmöglichkeit verstanden werden, die auf Skizzen, Diagrammen und modifizierten Screenshots basiert. In dieser Diplomarbeit werden beide Varianten verwendet. Jedoch wird viel mehr die erste Betrachtungsweise des Prototypings als Basis für dieses aktuelle Kapitel gesehen. Somit hat der im folgenden entstehende Prototyp die Zielsetzung, das spätere System (PlugIn) sehr minimal abzubilden, um es durch den Einsatz empirischer Usabili-

163 Walker 2005

164 <http://developer.yahoo.com/maps/rest/V1/geocode.html>

tytests im Anspruch zu maximieren.¹⁶⁵

Im Folgenden wird der Prototyp anhand von Screenshots vorgestellt und analysiert. Damit alle Funktionen und Eigenschaften des Prototypen verständlich aufgezeigt werden können, sollen diese mit Hilfe einer simulierten Such-Anfrage anschaulich vorgestellt werden. Alle Schritte, inklusive aller Screenshots, können in Echtzeit im WWW mit der URL des Prototypen¹⁶⁶ selbst nachvollzogen werden. Der Prototyp wird in diesem Kapitel als autonomes System vorgestellt. Diese Betrachtungsweise lässt den Prototypen etwas abstrakt wirken, da der Bezug zum MORESS Web-Interface fehlt. Diese Abgrenzung ist bewusst gewählt und soll den Prototypen als autonome Applikation stärken und aufzeigen, dass dieser eine Idee visualisiert, die unabhängig von bestimmten Daten oder Portalen ist. Letztendlich ist die Integration in das MORESS Web-Interface vorgesehen, um das PlugIn als ergänzendes Werkzeug zu beurteilen. Der Prototyp benutzt als autonome Applikation die Datenbestände des MORESS Web-Interface in Echtzeit. Diese Datenbestände stammen jedoch nicht primär aus einer Datenbank, sondern sind im Falle des Prototypen aus der XML-Notation des Browsingzugangs *geographic coverage* des MORESS Web-Interface entnommen.

6.4.1 XML basierte Datensätze

Alle Daten die im Prototypen visualisiert werden stammen von einer XML-Datei ab, die von dem FIS MORESS generiert wird. Insgesamt sind für die Nutzung des Prototypen drei XML-Dateien notwendig.

*XML-Datei Kontinente*¹⁶⁷

Die erste XML-Datei hält den Datenbestand für die oberste Ebene (Kontinente) des Browsing-Zugangs *geographic coverage* bereit. Im Browsing werden alle Kontinente mit der Anzahl der geografischen Abdeckung in einer Liste angezeigt. Diese XML-Datei wird ebenfalls für die Visualisierung des Kartenmaterials der Kontinente verwendet.

165 Kühner, Markus et. al.: How to Prototype: Eine explorative Anwendungsstudie in deutschen Unternehmen. In: Hassenzahl, Marc: Usability Professionals 2005. Fraunhofer Informationszentrum, Stuttgart 2005: 162-165. künftig zitiert als Kühner 2005

166 URL: <http://yt-www.bonn.iz-soz.de/moress/prototyping.swf> (abgerufen 9.1.2007)

167 URL: <http://yt-www.bonn.iz-soz.de/moress/servlet/de.izsoz.dbclear.query.browse.BrowseFacette/lang=en/domain=moress/order=name/?f29=&style=xml> (abgerufen 7.1.2007)

XML-Datei Länder in Europa¹⁶⁸

Da der Prototyp zu dem Kartenmaterial der Kontinente zusätzlich Kartenmaterial zu den Ländern in Europa bereit hält, sind weitere Datenbestände nötig. Die zweite XML-Datei enthält die Daten für die Länder in Europa. Im Browsing-Zugang *geographic coverage* wird diese XML-Datei ebenfalls für die Darstellung der Länder in Europa verwendet, wenn der Benutzer den Kontinent Europa ausgewählt.

Beide XML-Dateien werden vom Prototypen in Echtzeit angefragt und der Datenbestand ebenfalls in Echtzeit abgerufen. Diese XML-Dateien sind Grundvoraussetzung, damit die Karten der Kontinente und Länder in Europa einen Datenbestand anzeigen können.

XML-Datei Datenbanken¹⁶⁹

Die dritte XML-Datei wird nicht in Echtzeit abgefragt, sondern muss manuell generiert werden. Diese Datei enthält alle Datenbanken nach denen im MORESS Web-Interface recherchiert werden kann. Hier stellt sich die Frage, warum diese Datei nicht ebenfalls in Echtzeit abgefragt werden können, da MORESS diese Daten ebenfalls verwendet? Diese Frage wird im weiteren Verlauf beantwortet. Vorweg genommen sei jedoch, dass der Prototyp zusätzliche Geodaten visualisiert, die im MORESS Web-Interface nicht dargestellt werden. Diese Geodaten sind oft nur sekundär in der XML-Struktur enthalten und werden zuvor durch Funktionen im Prototypen ermittelt. Diese Funktionen berechnen auf Geodaten basierende Querbezüge und weitere Filtereigenschaften für die Suche nach Datenbanken. Damit diese Berechnungen durchgeführt werden können muss zuvor ein Array mit allen Datenbanken angelegt werden. Bevor diese Funktionen an Hand ihres Quellcodes beschrieben werden, werden allgemein die Abfrage von Daten in XML-Strukturen beschrieben.

Die XML-Notation wird in dieser Diplomarbeit als Schnittstelle zwischen Prototyp und MORESS Web-Interface verwendet. Wobei die Kommunikation in Bezug auf die XML-Notation nur von Seiten des Prototypen erfolgt. Zu unterscheiden ist, dass der Prototyp für die Visualisierung XML-Datenbestände aus MORESS abfragt, die Umkeh-

168 URL: http://vt-www.bonn.iz-soz.de/moress/servlet/de.izsoz.dbclear.query.browse.BrowseFacette/lang=en/domain=moress/order=name/?f29=175_175&style=xml (abgerufen 7.1.2007)

169 URL: <http://vt-www.bonn.iz-soz.de/moress/dump.xml> (Abgerufen 7.1.2007)

rung jedoch nicht gilt. Die einzige Kommunikation von Seite des MORESS Web-Interface ist der Aufruf des Prototypen mit zwei Parametern zur Initialisierung des Prototypen. Diese Richtung der Kommunikation, von MORESS zum Prototyp, wird detailliert im Kapitel 6.5 *GGIS Implementation in das MORESS Web-Interface* behandelt und ist für die Existenz des Prototypen als autonome Applikation nicht von Bedeutung. Im Folgenden wird die Abfrage der Datengrundlage des Prototypen beschrieben.

Die erste XML-Datei, die der Prototyp als Datenbestand benötigt, enthält die Datensätze der Kontinente. Die Abbildung 6.10 zeigt einen Auszug dieser Datei. Jeder Kontinent ist hier als XML-Knoten `<Category...></Category>` aufgeführt und enthält zum Beispiel das Attribut `resourceCount`. Dieses Attribut zeigt die geografische Abdeckung des Kontinents an. Der Name des Kontinentes ist im XML-Knoten `<Description>...</Description>` zu finden.

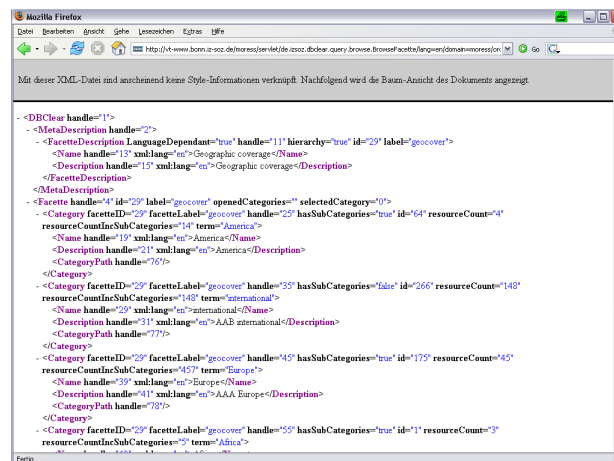


Abbildung 6.10: XML-Notation - MORESS geographic coverage

Die Daten in dieser XML-Notation werden mit Hilfe einer standardisierten XML-Abfrage abgerufen. Bevor auf die XML-Struktur zugegriffen werden kann, muss im Prototypen das XML-Objekt `myXML` für die interne Verarbeitung der XML-Datei mit `myXML = new XML ();` angelegt werden (Quellcode 1). Die nächste Zeile hat den Zweck, dass störende Leerzeichen der XML-Datei nicht beachtet werden (`myXML.ignoreWhite = true;`). Mit `myXML.load` kann die XML-Datei¹⁷⁰ eingelesen und mit `myXML.onLoad` geladen werden. Anschließend wird die Funktion `processXMLData` aufgerufen, die letztendlich auf die Daten zugreift.

170 URL: <http://vt-www.bonn.iz-soz.de/moress/servlet/de.izsoz.dbclear.query.browse.BrowseFacette/lang=en/domain=timo/order=name/?geocover&style=xml> (Abgerufen 6.1.2007)

```
//Quellcode 1 – Einlesen einer XML-Datei mit Aufruf der Funktion processXMLData
myXML = new XML ();
myXML.ignoreWhite = true;
myXML.load ("http://vt-www.bonn.iz-soz.de/moress/servlet/de.izsoz.dbclear.query.browse.BrowseFacette/lang=en/domain=timo/order=name/?geocover&style=xml");
myXML.onLoad = processXMLData;
```

Die Abfrage dieser XML-Datei geschieht online, da der Datenbestand in Echtzeit abgerufen wird. Bei einer solchen Abfrage über das HTTP-Protokoll können unerwartete Fehler auftreten, so dass die XML-Datei des MORESS Datensatzes nicht abgerufen werden könnte. Dies kann zum Beispiel durch eine Störung am Server ausgelöst werden. In einem solchen Fall hat der Prototyp nicht die Möglichkeit Daten zu visualisieren. Jedoch muss der Prototyp auf diese Ausnahme reagieren und dem Benutzer signalisieren, dass ein Fehler vorliegt und die Applikation funktional nicht zur Verfügung steht. Dazu wird mit `_root["XMLException"]` ein graues Rechteck über den gesamten Prototypen gelegt (Quellcode 2). Es entsteht der Eindruck, dass die Applikation grau-gesetzt ist und aktuell nicht zur Verfügung steht. Dieses Rechteck wurde zuvor bereits mit 100% Transparenz angelegt. Für die Ansicht in Abbildung 6.11 wurde der Alpha-Kanal mit `_root["XMLException"]._alpha=80;` auf 80% reduziert. Zusätzlich signalisiert das Textfeld `_root["textAreaException"]`, dass ein Fehler beim Datentransfer aufgetreten ist.

```
//Quellcode 2 – Ausnahmebehandlung bei fehlerhaftem XML-Datentransfer
_root["XMLException"]._alpha=80;
_root.createTextField("textAreaException",0,0,0,0);
_root["textAreaException"].autoSize=true;
_root["textAreaException"].text="XML Exception - No valid URL";
```

Die Ansicht, die sich nach einem fehlerhaften XML-Datentransfer darstellt, zeigt die Abbildung 6.11. Der Prototyp ist noch deutlich zu erkennen, steht funktional jedoch nicht zur Verfügung.

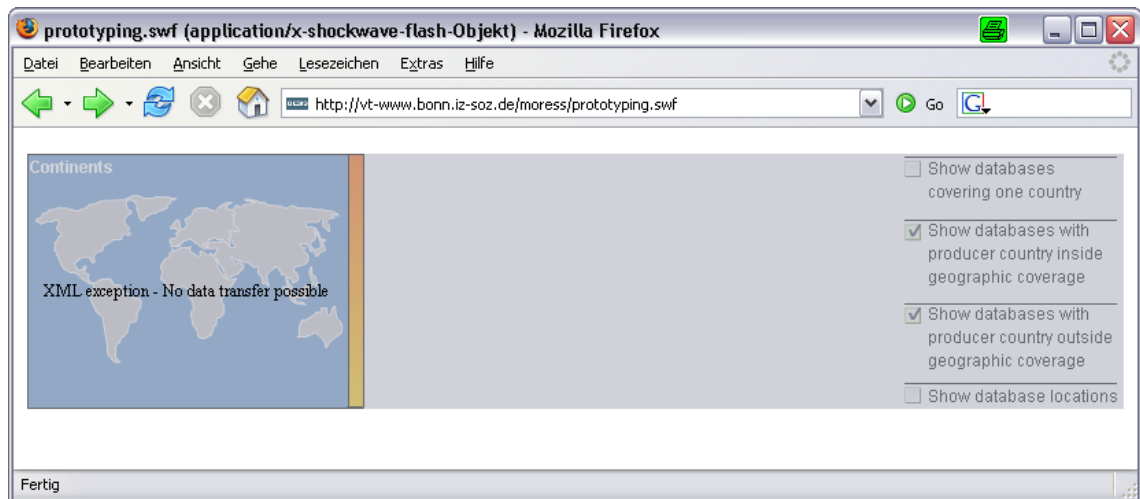


Abbildung 6.11: Prototyp bei fehlerhaftem XML-Datentransfer

Wenn der XML-Datentransfer fehlerfrei verläuft, kann die Funktion `processXMLData` abgearbeitet werden (Quellcode 3). Als erstes muss mit `countEC = int(myXML.firstChild.childNodes[1].childNodes.length)`; die Anzahl der Knoten `<Category... </Category>` ermittelt werden. Die ermittelte Anzahl ergibt für diese Abfrage sechs. Jedoch sind es nur fünf Kontinente¹⁷¹. Der sechste Eintrag *international* bildet eine Ausnahme und wird im Rahmen dieser Diplomarbeit nicht berücksichtigt. Es wäre möglich auf diese Abfrage zu verzichten und die Schleife für die Abfrage der Attribute manuell sechs mal durchlaufen zu lassen. Jedoch besteht der Anspruch alle Funktionen so dynamisch anpassbar wie möglich zu halten. Mit dieser Dynamik wird auf die Situation reagiert, wenn die Anzahl der Einträge im MORESS Web-Interface verändert wird.

//Quellcode 3

```
function processXMLData(success){
    if(success){
        var k=0;
        ...
        //Quellcode zum Auslesen der XML-Datei Kontinente
        countEC = int(myXML.firstChild.childNodes[1].childNodes.length);
        while(k!= countEC){
            var attr:Object = myXML.firstChild.childNodes[1].childNodes[k].attributes;
            var country:String = attr["term"];
            arrayNames.push(country);
            _root["GCBack"+country].id = country;
            _root["GCBack"+country].resourceCount = int(attr["resourceCount"]);
        }
    }
}
```

¹⁷¹ America, Europe, Africa, Oceania & Asia

Nachdem die Anzahl der Knoten `<Category... </Category>` (hier Kontinente) ermittelt ist, soll der Name des Kontinents und die geografische Abdeckung abgefragt werden. Zuvor muss das assoziative Array `var attr:Object` angelegt werden, welchem der jeweilige Knoten samt Attributen mit `var attr:Object = myXML.firstChild.childNodes[1].childNodes[k].attributes;` übergeben wird. Nachdem die Übergabe erfolgt ist, kann auf jedes Attribut des gerade eingeladenen Knotens zugegriffen werden. Mit `var country:String = attr["term"];` wird der Name des Kontinents im assoziativen Array gelesen, wie er zum Beispiel im Browsing *geographic coverage* aufgelistet ist. Das Attribut `int(attr["resourceCount"]);` enthält die Anzahl, wie viele Datenbanken diese Region geografisch abdecken. Diese Daten sollen im Prototypen grafisch visualisiert werden.

Für die spätere Visualisierung müssen zuvor alle „Region“-Objekte *Kontinent* initialisiert werden. In Flash wird ein „Region“-Objekt mit `root["GCBack"+country]` (hier für Attribut *Hintergrund*) oder mit `root["GCFrame"+country]` (hier für Attribut *Umrandung*) aufgerufen. `country` ist der Platzhalter der den Namen des Kontinents enthält. Mit `_root["GCBack"+country].resourceCount = int(attr["resourceCount"]);` wird in jedem „Region“-Objekt *Kontinent* die zugehörige Anzahl seiner geografischen Abdeckung gespeichert. Ein Beispiel für das „Region“-Objekt *Europe* ist `_root["GCBackEurope"].resourceCount = 45;` (hier für Attribut *Hintergrund*).

In diesem Zusammenhang werden weitere Initialisierungen vorgenommen, die jedoch nicht für die Visualisierung der Datensätze der Kontinente verwendet werden. Diese Vorkehrung wird für eine andere Funktion getroffen. Dazu wird jedem „Region“-Objekt mit `_root["GCBack"+country].id = country;` sein Name zugewiesen, wie er im Browsing *geographic coverage* angezeigt wird. Ebenfalls werden alle Namen der Kontinente in ein Array aufgenommen (`arrayNames.push(country);`). Die Bedeutung für dieses Array wird im weiteren Verlauf dargestellt.

6.4.2 Visualisierung der Ergebnis-Menge

Die zuvor ermittelte Anzahl für die geografische Abdeckung für die „Region“-Objekte *Kontinent* soll jetzt grafisch visualisiert werden. Für diese Art der Darstellung wird das Objekt *Farbskala* verwendet. Diese Objekt unterstützt den Benutzer bei der Interpretation der Farbe, die jedem „Region“-Objekt zugeordnet wird. Das „Region“-Objekt *Europe* hat zum Beispiel die größte Abdeckung und muss dementsprechend dunkel

dargestellt werden. Im Gegensatz dazu muss das „Region“-Objekt *Oceania* sehr hell dargestellt werden, da es von den wenigsten Datenbanken abgedeckt wird. Bevor auf die farbliche Abstimmung und die Zuordnung der Objekt-„Tags“ für die Belegung der Farbskala eingegangen wird, soll zuvor der Prototyp die so eben vorgestellte Idee der Visualisierung aufzeigen. Die Abbildung 6.12 zeigt die Ansicht in der *Default-Einstellung*¹⁷².

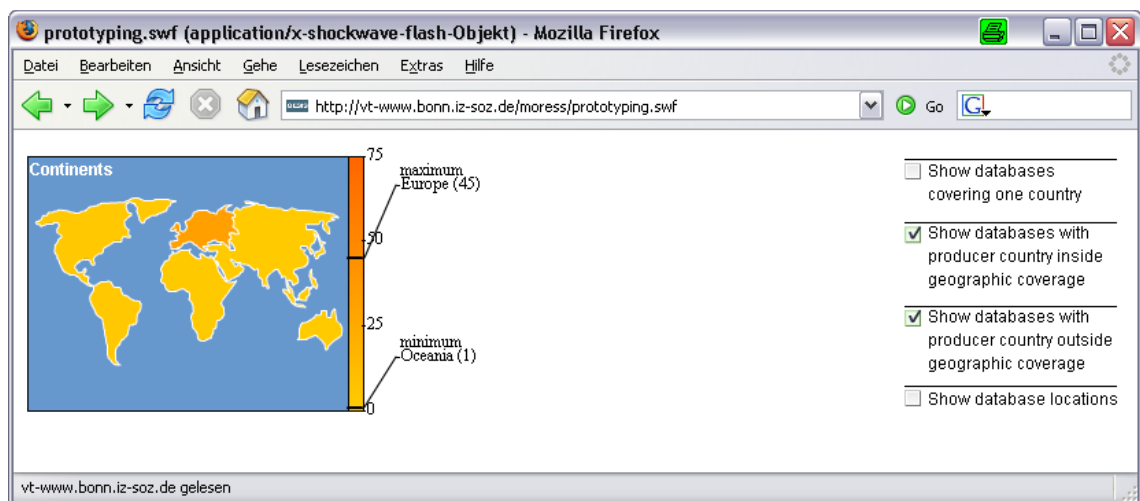


Abbildung 6.12: Prototyp – Default-Einstellung

Dieser Screenshot des Prototypen zeigt fünf Kontinente, die zwischen 1 und 45 mal von einer Datenbank geografisch abgedeckt werden. Der Benutzer erkennt intuitiv, dass das „Region“-Objekt *Europe* in der Visualisierung heraustritt. Dieser Effekt ist bewusst gewählt und deutet auf eine Treffer-Liste mit vielen Datenbanken hin. Hier wird die kognitiv psychologische Eigenschaft des Menschen ausgenutzt, dass dieser dunklere Farben stärker wahrnimmt als helle. Für die genaue Anzahl kann der Anwender das „Region“-Objekt *Kontinent* auswählen. Bei einer Auswahl oder Berührung eines „Region“-Objektes mit der Maus erscheint der Name dieses Objekts am rechten Rand der Farbskala. Mit Hilfe der dynamischen Anpassung wird der Bezug zur Farbskala (Farbe) und damit zur genauen Treffer-Anzahl hergestellt.

Damit die richtige Zuordnung der Farbe des „Region“-Objekts zu Farbskala stattfinden kann, ist eine Berechnung notwendig. Diese Berechnung wird bei jedem Aufruf des Prototypen in Echtzeit mit dem aktuellen Datenbestand durchgeführt. Dies hat den Vorteil, dass bei einer Veränderung im Datenbestand von MORESS, diese Änderung im Prototypen ebenfalls ohne einen manuellen Eingriff vollzogen werden können. Für die

¹⁷² Diese Einstellung ist nach dem Öffnen des Prototypen als Grundeinstellung zu sehen

genaue Ermittlung der Farbe eines „Region“-Objekts gilt die im Kapitel 6.2.2 *Dynamisch anpassbare Objekte* vorgestellte Farbskala als Grundlage. Sie verläuft von unten nach oben, von gelb¹⁷³ zu orange¹⁷⁴, und nimmt eine Höhe von 185 Pixel ein. Somit sind scheinbar 185 verschiedene Farben möglich. Es stehen jedoch nur 111 zur Verfügung. Die Begründung liegt darin, dass für die ausgewählten Farben eine Spanne von 111 als Differenz der grün-Werte zur Verfügung steht. Der Wert des grün-Kanals des unteren gelb beträgt 204 und der Wert des grün-Kanals im oberen orange 93. Da letztendlich nur der grün-Wert verändert wird, bleibt eine Spanne von 111 Werten.

Damit diese Spanne von 111 Farben ausgereizt werden kann, muss der größte, absolut darzustellende Wert ermittelt werden. Dieses globale Maximum liegt bei 74. Aus ästhetischen und visuell kognitiven Gründen wird das Maximum auf den Wert 75 festgesetzt. Für diese Änderung muss der folgende Faktor berechnet werden, der die Farbe in Bezug auf die Datenmenge bestimmt. Hierzu ist die Spanne 111 des grün-Wertes mit dem ästhetischen Maximum von 75 zu dividieren. Der gerundete Faktor beträgt 1.5.¹⁷⁵

Für die Darstellung wird das absolute und nicht das lokale Maximum verwendet, damit der Bezug von Farbe zu repräsentierter Anzahl immer identisch ist. An dieser Stelle könnte darüber diskutiert werden, ob auf die kontextsensitive Eigenschaft verzichtet wird und eine größere Farbspanne erreicht wird. In dieser vorliegenden Diplomarbeit wird der kontextsensitiven Bedeutung der Farben eine größere Bedeutung zugemessen, als die Erweiterung der Farbspanne. Die Erweiterung der Farbspanne hätte den Vorteil, dass die „Region“-Objekte besser unterschieden werden könnten. Jedoch müssten Abstriche in Bezug auf eine intuitive Bedienung in Kauf genommen werden.

Letztendlich kann die Entscheidung auch darauf zurückgeführt werden, dass der MORESS Datenbestand mit ca. 500 Datenbanken noch überschaubar ist. Der „Platzgewinn“ macht bei Systemen mit wesentlich größeren Datenbeständen mehr Sinn.

Die Anpassung der Farben wird im Folgenden nach dem globalen Maximum ausgerichtet. Aus diesem Grund zeigt *maximum Europe (45)* in der Abbildung 6.12 nicht auf das obere Ende der Skala, sondern wird in Bezug auf das absolute Maximum von 74 gemessen. Die Farbe für ein „Region“-Objekt setzt sich im RGB-Farbraum aus drei Kanä-

173 RGB (255,204,0)

174 RGB (255,93,0)

175 Kapitel 6.2.2 *Dynamisch anpassbare Objekte*

len (rot, grün, blau) zusammen. Dabei sind die Werte für rot $r = \text{int}(255)$; und blau $b = \text{int}(0)$; immer identisch. Die dynamische Anpassung wird durch das Ändern des Wertes grün mit $g = \text{int}(204) - \text{int}(\text{attr}["\text{resourceCount}"])*1.5$; erwirkt. Diese Variable kann Werte zwischen 93 und 204 annehmen. Maximal stehen 111 verschiedene Farben zur Verfügung. Auch wenn die Farbe im RGB-Farbraum aus drei verschiedenen Werten besteht, müssen diese für die Darstellung als hexadezimaler Wert zusammengeführt werden. Die Funktion `RGB(rgb)` erwartet einen solchen hexadezimalen Wert. Dieser wird durch das schiften der Variablen r , g und b erreicht ($\text{rgb} = (r \ll 16 | g \ll 8 | b)$;). Für die Zuordnung der Farbe mit dem „Region“-Objekt `_root["GCBack"+country]` wird dieses mit einem neuen Objekt der Klasse `Color` aufgerufen (`previewColor = new Color(_root["GCBack"+country]);`) und die Variable `rgb` der Funktion `RGB(rgb)` übergeben (`previewColor.setRGB(rgb);`).

```
//Quellcode 4 – Bestimmung der Farbe für das „Region“-Objekt (Attribut Hintergrund)
r = int(255);
g = int(204) - int(attr["resourceCount"])*1.5;
b = int(0);
rgb = (r << 16 | g << 8 | b);
previewColor = new Color(_root["GCBack"+country]);
previewColor.setRGB(rgb);
```

Dieses Prinzip der dynamischen Anpassung von interaktiven Objekten, wie es so eben in Bezug auf die „Region“-Objekte vorgestellt wurde, funktioniert nach dem gleichen Prinzip auch für alle anderen Einstellungen. Jedoch werden die Daten nicht immer aus dem selben XML-Dokument abgerufen. Im Falle der Auswahl der Checkboxes¹⁷⁶ müssen diese Werte in Funktionen zuerst neu berechnet werden, da sie in keiner XML-Datei existieren und somit nicht abgerufen werden können. Bevor diese Interaktion mit Objekten vorgestellt wird, sollen die dynamische Anpassung der Objekt-„Tags“ beschrieben werden. Schließlich tragen sie einen großen Teil zur Interpretation der Daten bei.

176 Siehe Kapitel 6.4.4 *Interaktion mit Objekten*

6.4.3 Objekt-“Tags“ als Statusanzeige

Für die Positionierung und Anpassung der Objekt-“Tags“ muss nochmals die Funktion `processXMLData` betrachtet werden, die das lokale Minimum und Maximum bestimmt (Quellcode 5). Bevor diese Werte bestimmt werden, müssen für die Darstellung die vier Textfelder¹⁷⁷ initialisiert werden. Das Erzeugen eines Textfeldes wird zum Beispiel mit `_root.createTextField("textAreaMaximum",210,267,10,0,0)`; realisiert. Hierzu wird dem Textfeld der Name `textAreaMaximum`, die Ebene 210, sowie die Position der X-Koordinate 267 und Y-Koordinate 10 zugewiesen. Alle Textfelder besitzen mit `_root["textAreaMaximum"].autoSize=true`; eine automatische Anpassung für die Textmenge. Damit ein Textfeld für den Anwender eine Bedeutung bekommt, muss ein Text übergeben werden. Mit `_root["textAreaMaximum"].text=" maximum"`; wird dem Textfeld die Beschriftung *maximum* zugewiesen, die auf der BOF des Prototypen dargestellt wird. Die Textfelder `textAreaCurrent` und `textAreaSelection` sollen in der Grundeinstellung noch nicht angezeigt und mit `_root["textAreaCurrent"]._visible=false`; auf den nicht sichtbaren Status gesetzt werden. Ebenfalls muss die Markierung auf der Farbskala, die den Wert für die nicht sichtbaren Textfelder enthält mit `_root.lineCurrent._visible=false`; auf diesen Status gesetzt werden. Diese horizontalen Linien, die sich dynamisch auf der Farbskala herauf und herunter bewegen können, wurden zuvor manuell in Flash als Objekt angelegt.

//**Quellcode 5** – Initialisierung der Textfelder (Objekt-“Tags“)

```
_root.createTextField("textAreaMaximum",210,267,10,0,0);
_root["textAreaMaximum"].autoSize=true;
_root["textAreaMaximum"].text=" maximum";
_root.createTextField("textAreaCurrent",201,267,55,0,0);
_root["textAreaCurrent"].autoSize=true;
_root["textAreaCurrent"].text=" current";
_root["textAreaCurrent"]._visible=false;
_root.createTextField("textAreaSelection",202,267,90,0,0);
_root["textAreaSelection"].autoSize=true;
_root["textAreaSelection"].text=" selection";
_root["textAreaSelection"]._visible=false;
_root.createTextField("textAreaMinimum",203,267,135,0,0);
_root["textAreaMinimum"].autoSize=true;
_root["textAreaMinimum"].text=" minimum";
```

177 `textAreaMaximum`, `textAreaSelection`, `textAresCurrent` & `textAreaMinimum`

```

_root.lineCurrent._visible=false;
_root.lineSelection._visible=false;

```

Nachdem die ersten vier Textfelder¹⁷⁸ für die Statusanzeige initialisiert sind, müssen für die Startseite des Prototypen das lokale Maximum und Minimum ermittelt werden. Die bereits betrachtete Funktion `processXMLData` mit der Schleife `while(k!= countEC){` wird für diesen Zweck ein zweites Mal analysiert (Quellcode 7).

//Quellcode 7

```

function processXMLData(success){
    if(success){
        var k=0;
        var top=0;
        var flop=150;
        countEC = int(myXML.firstChild.childNodes[1].childNodes.length);
        while(k!= countEC){
            var attr:Object = myXML.firstChild.childNodes[1].childNodes[k].attributes;
            var country:String = attr["term"];
            ...
            //Quelltext zur Bestimmung des lokalen Minimu und Maximum
            if((attr["resourceCount"]<flop) & (attr["resourceCount"]!=0)){
                flop=int(attr["resourceCount"]);
                flopName=country;
            }
            if(attr["resourceCount"]>top){
                top=int(attr["resourceCount"]);
                topName=country;
            }
            k++;
        }
        ...
    }
}

```

Die Variable `top` enthält den größten und die Variable `flop` den kleinsten Wert. In jedem Schleifendurchlauf wird für jeden Kontinent überprüft, ob der Wert für seine geographische Abdeckung (`int(attr["resourceCount"]);`), den Wert zu `top` überbietet oder zu `flop` unterschreitet. Ist der Wert zum Beispiel größer als das aktuelle Maximum, dann wird der Name des Kontinents mit `topName=country;` und der Wert für die Anzahl mit `top=int(attr["resourceCount"]);` gespeichert. Wenn die Kontinente mit lokalem Maximum

178 maximum, current, selction & minimum

und Minimum ermittelt sind, werden die beiden Textfelder für den „Region“-Objekt Namen angelegt. Diese Textfelder werden direkt unter den Textfeldern *maximum* und *minimum* in Position gebracht (Quellcode 8). Die Anordnung dieser Textfelder ist immer an der gleichen Position.

```

...
//Quellcode 8 – Erzeugung der Textfelder für die Namen des „Region“-Objekts
_root.createTextField("textAreaMaximum"+topName,k,267,20,0,0);
_root["textAreaMaximum"+topName].autoSize=true;
_root["textAreaMaximum"+topName].text="-"+topName+" ("+"top+");
_root["textAreaMaximum"+topName]._visible = false;
...
_root.createTextField("textAreaMinimum"+flopName,k+600,267,145,0,0);
_root["textAreaMinimum"+flopName].autoSize=true;
_root["textAreaMinimum"+flopName].text="-"+flop+" ("+"int(attr["resourceCount"])+");
_root["textAreaMinimum"+flopName]._visible = false;
...

```

Für den visuellen Bezug zu der Farbskala muss eine Verbindung von Objekt-“Tag“ und Farbskala erreicht werden. Bevor diese visuelle Verbindungslinie von einem Textfeld, zum Beispiel *textAreaMaximum* erzeugt werden kann, muss die Markierung zu diesem Eintrag auf der Farbskala vorgenommen werden. Für die Bestimmung der richtigen Position der Markierung und die vertikale Ausrichtung ist die Berechnung $195 - \text{top} * \text{maxValue}$ nötig (Quellcode 9).

195 ist die aktuelle Position auf der y-Achse und *top* das ermittelte, lokale Maximum. *maxValue* ist der Faktor mit dem die vertikale Ausrichtung in Bezug auf das globale Maximum erreicht wird. Nachdem die Position der Markierung mit `_root.lineMaximum._y=195-top*maxValue;` vollzogen ist, kann die visuelle Verbindung hergestellt werden.

```

...
//Quellcode 9 – Dynamische Verbindung von Objekt-“Tags“ mit Farbskala
_root.lineMaximum._y=195-top*maxValue;
_root.createEmptyMovieClip("lineToMaximum",300);
with(_root.lineToMaximum){
    _x = 246;
    _y = _root.lineMaximum._y;
   LineStyle(1,0x000000,100);
    _visible=true;
}

```

```

        lineTo(23,31-_root.lineMaximum._y);
    }
    _root.lineMinimum._y=195-flop*maxValue;
    _root.createEmptyMovieClip("lineToMinimum",301);
    with(_root.lineToMinimum){
        _x = 246;
        _y = _root.lineMinimum._y;
        lineStyle(1,0x000000,100);
        _visible=true;
        lineTo(23,156-_root.lineMinimum._y);
    }

```

Die Verbindungslinie ist ebenfalls ein dynamisch erzeugtes Objekt und wird mit `_root.createEmptyMovieClip("lineToMaximum",300);` initialisiert. Als nächstes wird die Position bestimmt, an der die Linie angesetzt wird. Die x-Koordinate `_x = 246;` für diesen Punkt ist immer identisch. Es ändert sich lediglich die y-Koordinate. Die Zuordnung für diesen Wert stammt von der y-Koordinate der zuvor gesetzten Markierung auf der Farbskala (`_y = _root.lineMinimum._y;`). Als Nächstes wird mit `lineStyle(1,0x000000,100);` die Stärke der Linie, die Farbe und die Ebene festgelegt. Danach wird der Status mit `_visible=true;` auf sichtbar gesetzt. Abschließend muss der Punkt für das Ende der Linie angegeben werden. Mit `lineTo(23,31-_root.lineMaximum._y);` wird eine Linie zu einem Punkt gezeichnet, der sich 23 Pixel weiter rechts und dem Wert aus `31-_root.lineMaximum._y` Pixel weiter oben befindet.

Das Vorgehen für die dynamischen Linien der anderen drei Textfelder zu der Farbskala ist analog. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass die dynamischen Linien der Textfelder *current* und *slection* nur bei der Interaktion¹⁷⁹ durch den Anwender angelegt werden.

6.4.4 Interaktion mit „Region“-Objekten

Alle Visualisierungen und Funktionen, die bisher im Prototypen vorgestellt wurden, liegen nicht der Interaktion des Benutzers zugrunde. Wenn der Anwender mit der BOF des Prototypen in Interaktion treten möchte, hat er die Möglichkeit ein „Region“-Objekt

¹⁷⁹Berührt der Benutzer ein „Region“-Objekt mit der Maus, wird das Textfeld *current* angezeigt und die dynamische Linie von diesem Feld zur Farbskala berechnet und dargestellt – Analog ist die Vorgehensweise für die Auswahl des „Region“-Objekts

oder eine Checkbox auszuwählen. In diesem Kapitel werden diese „Region“-Objekte und Checkboxes vorgestellt.

Wenn der Benutzer ein „Region“-Objekt mit der Maus überfährt (fly-over) oder auswählt (linke Maustaste auf Objekt), dann muss das System auf diese Aktion reagieren. Für beide Aktionen zeigt das System den Namen des „Region“-Objekts als Tag an. Dieses Tag befindet sich zwischen dem Objekt-„Tag“ *maximum* und *minimum*, die zusammen die Statusanzeige für den aktuellen Datenbestand darstellen. Wird das „Region“-Objekt lediglich berührt, dann zeigt das System in der Statusanzeige mit dem Tag *current* den Namen dieses Objekts an. Wenn das „Region“-Objekt vom Benutzer ausgewählt wird, dann stellt das System den Namen dieses Objekts in Verbindung mit dem Objekt-„Tag“ *selection* dar. In der Abbildung 6.13 wurde das „Region“-Objekt *Africa* ausgewählt. Zu dieser Auswahl zeigt das System den Namen in der Statusanzeige an. Wird ein anderes „Region“-Objekt ausgewählt, dann setzt das System die schwarze Umrandung zurück auf weiß und die Umrandung des neuen „Region“-Objekts auf schwarz.

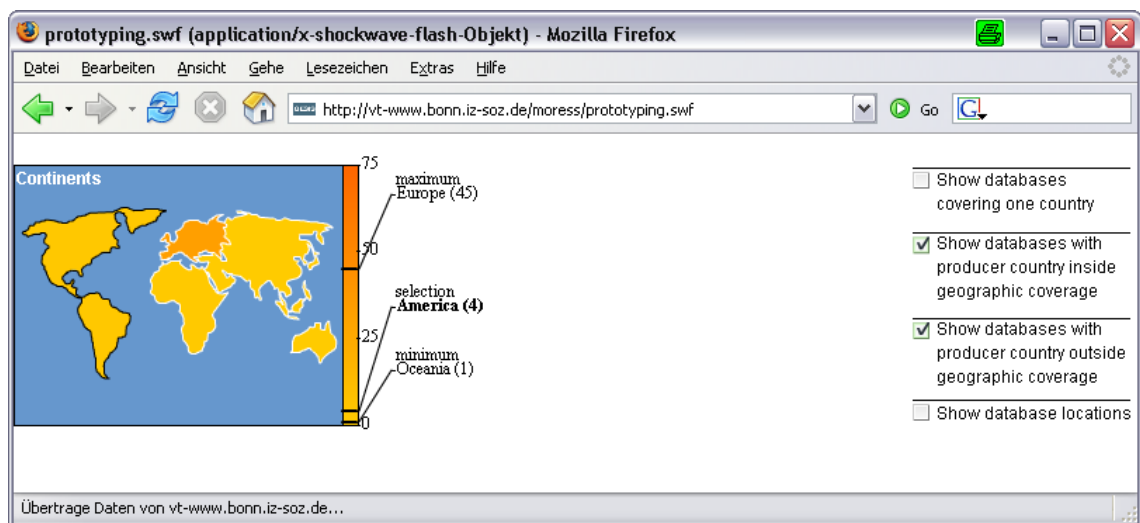


Abbildung 6.13: Prototyp - Auswahl Africa

Damit diese verschiedenen Zustände (zum Beispiel Umrandung) dargestellt werden können, muss das „Region“-Objekt diese unterscheiden. Jedes „Region“-Objekt enthält die Funktionen `onRelease`, `onRollOver` und `onRollOut` (Quellcode 10). Alle Funktionen reagieren auf die Interaktion der Maus. Die erste Funktion `this.onRelease = function(){` wird ausgeführt, sobald der Benutzer das „Region“-Objekt (`this`) ausgewählt hat. In dieser Funktion wird eine weitere aufgerufen (`_root.actions.currentSelection(this.id);`), die den

Namen des „Region“-Objekts (*this.id*) übergibt. Diese Funktion hat den Zweck, das ausgewählte Objekt schwarz zu umranden und in der Statusanzeige den Namen (*this.id*) mit dem Objekt-„Tag“ anzuzeigen.

Wird das „Region“-Objekt mit der Maus überfahren, dann wird die Funktion *this.onRollOver = function(){* ausgeführt. Diese Funktion verfolgt ebenfalls die Absicht, das „Region“-Objekt mit einer schwarzen Umrandung zu markieren und den Namen dieses Objekts in der Statusanzeige mit dem Objekt-„Tag“ *current* anzuzeigen. Diese Ansicht ist solange aktiv, bis das „Region“-Objekt wieder mit der Maus verlassen wird. Dann leitet die Funktion *_root.actions.currentLineClean(this.id);* den ursprünglichen Zustand ein.

//Quellcode 10

```
onClipEvent(load){
    this.onRelease = function(){
        if(this.hitTest(_root._xmouse, _root._ymouse, true)){
            _root.actions.currentSelection(this.id);
        }
    }
    this.onRollOver = function(){
        _root.actions.currentLine(this.id);
    }
    this.onRollOut = function(){
        _root.actions.currentLineClean(this.id);
    }
}
```

Für die Auswahl des „Region“-Objekts *Africa* in Abbildung 6.13 würde zu dieser Region die Treffer-Liste angezeigt werden. Diese Ansicht ist für den Prototypen nicht geplant, da die Anzeige des MORESS Web-Interface für diese Darstellung weiterhin genutzt wird und nicht verändert werden soll. Im Prototypen steht für die Auswahl des „Region“-Objekts *Africa* kein weiteres Kartenmaterial zur Verfügung. Anders bei der Auswahl des „Region“-Objekts *Europe* (Abbildung 6.14). Wählt der Benutzer dieses Objekt aus, dann wird sein Attribut *Umrandung* ebenfalls auf schwarz gesetzt und die Treffer-Liste angezeigt. Jedoch müssen alle bisher angezeigten Objekt-„Tags“ entfernt werden und das „Region“-Objekts *Europe* schraffiert werden. Diese Schraffur signalisiert dem Anwender, dass die zusätzlich angezeigte Karte im Kontext¹⁸⁰ zu seiner Auswahl steht.

180 Siehe Kapitel 2.1 Fokus & Kontext

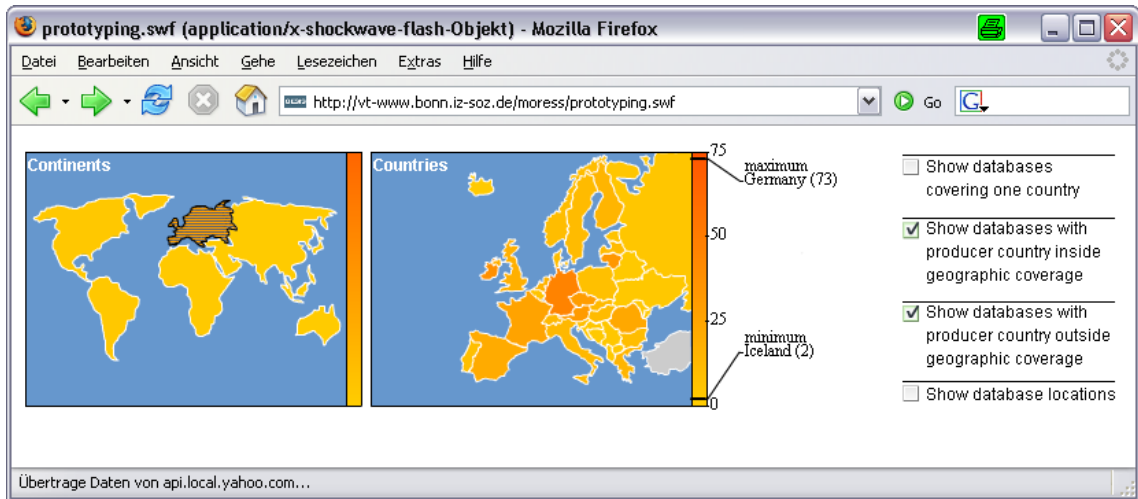


Abbildung 6.14: Prototyp – Auswahl des „Region“-Objekts Europe

Der Benutzer hat die Möglichkeit alle angezeigten „Region“-Objekte auszuwählen. Die Objekte in dem Kartenmaterial zu den Ländern in Europa besitzen keine weitere Unterteilung. Wählt der Anwender eines dieser Objekte aus (zum Beispiel *Poland*), dann wird sein Attribut *Umrandung* auf schwarz gesetzt. Gleichzeitig wird das Attribut *Umrandung* des „Region“-Objekts *Europe* auf weiß zurückgesetzt (Abbildung 6.15). Eine erneute Auswahl des Objekts führt wie im MORESS Browsing *geographic coverage* zu keiner Änderung.

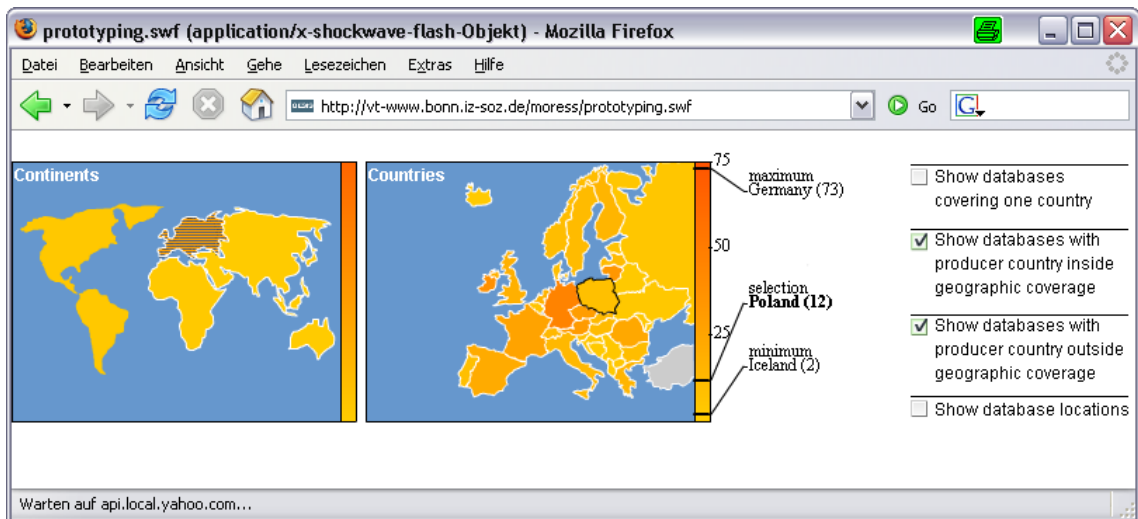


Abbildung 6.15: Prototyp - Auswahl des "Region"-Objekts Poland

6.4.5 Interaktion mit Funktionsobjekten

Für die Interaktion mit Funktionsobjekten stellt der Prototyp vier Checkboxes bereit, die jeweils unabhängig voneinander ein- oder ausgeschaltet werden können. Zu unterscheiden ist, dass die ersten drei Checkboxes einen direkten Einfluss auf die Selektion der Ergebnis-Menge ausüben, sobald sie durch den Benutzer ausgewählt werden. Dies trifft für die vierte Checkbox nicht zu. Sie hat funktional keinen Einfluss auf die Treffer-Liste. Vielmehr stellt diese Checkbox eine Funktion bereit die auf einem interpretativen Gedanken basiert.

Die folgende Tabelle zeigt die Kombinationsmöglichkeiten, die im Prototypen mit den oberen drei Checkboxes zusammengestellt werden können. Insgesamt kann der Anwender acht Kombinationen auswählen. Jedoch enthalten die Zustände 6-8 keine Daten zur Visualisierung und können aus diesem Grund entfernt werden. Für die Zustände 1-5 existieren unterschiedliche Datenbestände. Je nach Kombination wurden diese vom System zusammengestellt und als Instanzvariable für jedes „Region“-Objekt gespeichert und nicht aus einer XML-Datei gelesen. Für diese Funktionalität wird für jeden möglichen Zustand die Funktion `preview(combination)` mit der Instanzvariable (`combination`) des Zustands aufgerufen. Der Name der Instanzvariablen befindet sich in horizontaler Anordnung in der untersten Zeile. Wenn der Benutzer zum Beispiel alle Checkboxes auswählt (*Zustand 2*), dann wird die Instanzvariable `one` übergeben (`preview(one)`).

Zustand	1	2	3	4	5	6	7	8
checkBox1 ¹⁸¹		x			x	x		x
checkBox2 ¹⁸²	x	x	x		x			
checkBox3 ¹⁸³	x	x		x		x		
Name der Instanzvariable (<code>combination</code>), die der Funktion <code>preview(combination)</code> übergeben wird	resourceCount	one	inside	outside	oneAndInside	oneAndOutside		

181 Checkbox 1: Show databases covering one country

182 Checkbox 2: Show databases with producercountry inside geographic coverage

183 Checkbox 3: Show databases with producercountry outside geographic coverage

Die Herausforderung dieser Kombinationsmöglichkeiten besteht darin, dass sie im MORESS Web-Interface nicht zusammengestellt werden können und somit kein Datenbestand für diese Selektion vorliegt. Jedoch besteht der Anspruch diesen Filter für die Such-Anfrage im Prototypen umzusetzen. Durch diese Erweiterung kann die Möglichkeit aufgezeigt werden, welches Potential bezüglich der Geodaten im Metaschema steckt. Diese Daten können nicht über eine in Flash generierte URL angefragt werden. Die einzige Möglichkeit besteht darin, diese Datensätze automatisiert im System zu generieren. Die Basis für diese Funktionalität bildet das MORESS Metaschema.

Als Grundlage für alle Funktionen werden die Metadaten zu alle Datenbanken benötigt. Es wäre möglich eine URL zu generieren, die diese Daten enthält. Dazu müssten alle query-strings des MORESS Web-Interface hintereinander gehängt werden. Als Antwort würde eine XML-Datei angezeigt werden, die das gesamte Metaschemata enthält. Diese Datei ist jedoch nicht nach Datenbanken sortiert und lässt keine automatisierte Abfrage zu. Damit die Funktionen der Checkboxes letztendlich realisiert werden können, wurde diese XML-Datei¹⁸⁴ manuell zusammengestellt. Die Funktion `processDBXMLData` (Quellcode 11) liest diese Datei ein und erstellt die Datensätze, die für die Visualisierung der verschiedenen Kombinationen wichtig sind.

//Quellcode 11

```
function processDBXMLData(success){
    if(success){
        var countDB = int(myDBXML.firstChild.childNodes.length);
        var k=0;
        while(k!=countDB){
            var countGC = int(myDBXML.firstChild.childNodes[k].childNodes[2].childNodes.length);
            var PC = myDBXML.firstChild.childNodes[k].childNodes[1].childNodes[0].childNodes[0].nodeValue; var l=0;
            while(l!=countGC){
                var GC = myDBXML.firstChild.childNodes[k].childNodes[2].childNodes[1].childNodes[0].nodeValue;
                ...
            }
        }
    }
}
```

Bevor die Datenbestände zusammengestellt werden können, wird mit der Variablen `countDB` die Anzahl der Knoten (hier Datenbanken) bestimmt. Eingebunden in die

184 URL: <http://vt-www.bonn.iz-soz.de/moress/dump.xml> (Abgerufen 6.1.2007)

Schleife `while(k!=countDB){` garantiert die Variable `countDB`, dass jeder Knoten (hier Datenbank) einmal abgerufen wird. In dieser Schleife wird die Anzahl der geografischen Abdeckung der aktuellen Datenbank in der Variablen `countGC` gespeichert. Zusätzlich wird das Land gespeichert (`var PC`) in dem die aktuelle Datenbank publiziert wird. In dieser Schleife wird die Schleife `while(l!=countGC){` aufgerufen. Die Schleife `while(l!=countGC){` durchläuft für eine Datenbank alle geografischen Abdeckungen (`var GC`). Der Wert für das „Produzentenland“ (*producer country*) bleibt in dieser Schleife identisch. Im weiteren Verlauf der Schleife (Quellcode 12) wird jede geografische Abdeckung (`GC`) mit dem Land in dem die Datenbank publiziert wird (`PC`) verglichen. Durch die Konstruktion der `if`-Abfragen werden die Daten für die fünf Zustände ermittelt. Zu Beginn dieses Kapitels wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Region international im Prototypen nicht beachtet wird.

//Quellcode 12

```

...
//Berechnung für Zustand 2
if (countGC==1 & GC!="international"){
    interim = _root["GCBack"+GC].one;
    interim++;
    _root["GCBack"+GC].one = int(interim);
}
//Berechnung für Zustand 3
if (GC == PC){
    interim = _root["GCBack"+GC].inside;
    interim++;
    _root["GCBack"+GC].inside = int(interim);
}
//Berechnung für Zustand 4
if (GC != PC){
    interim = _root["GCBack"+GC].outside;
    interim++;
    _root["GCBack"+GC].outside = int(interim);
}
//Berechnung für Zustand 5
if (countGC==1 & GC!="international" & GC==PC){
    interim = _root["GCBack"+GC].oneAndInside;
    interim++;
    _root["GCBack"+GC].oneAndInside = int(interim);}

```

Wenn der Benutzer eine Checkbox verändert, dann wird die Funktion `checkBoxAction(cB)` aufgerufen (Quellcode 13). Mit dem Parameter `cB` wird die Identifikation der Checkbox übergeben, bei der die Änderung durchgeführt wurde. Diese Funktion ruft zuerst die Funktion `clean()` auf, die dafür verantwortlich ist alle „Region“-Objekte grau zusetzen. Ebenfalls wird die Funktion `invisible()` aufgerufen. Diese wird dazu eingesetzt alle Objekt-„Tags“ zu löschen oder ihren Status auf nicht sichtbar zu setzen. Nachdem die BOF von allen Markierungen und Tags bereinigt wurde, werden die Zustände der Checkboxes überprüft. Für diesen Zweck werden sechs Abfragen durchgeführt. Trifft keine aufgeführte Kombination zu, dann bleibt die Darstellung der Karte ohne Markierungen und Tags bestehen. Wenn ein Zustand 1-5 der Tabelle zutrifft, dann wird die Funktion `preview(combination)` (Quellcode 14) aufgerufen. `combination` ist die Instanzvariable, die den Datensatz zu dieser Funktion enthält.

//Quellcode 13

```
function checkBoxAction(cB){
    _root.actions2.clean();
    _root.actions2.invisible();
    ...
    //Zustand 1
    if(cB1==false & cB2==true & cB3==true){
        combination = "resourceCount";
        _root.actions2.preview(combination);
    }
    //Zustand 2
    if(cB1==true & cB2==true & cB3==true){
        combination = "one";
        _root.actions2.preview(combination);
    }
    //Zustand 3
    if(cB1==false & cB2==true & cB3==false){
        combination = "inside";
        _root.actions2.preview(combination);
    }
    //Zustand 4
    if(cB1==false & cB2==false & cB3==true){
        combination = "outside";
        _root.actions2.preview(combination);
    }
}
```

```

//Zustand 5
if(cB1==true & cB2==true & cB3==false){
    combination = "oneAndInside";
    _root.actions2.preview(combination);
}
}

```

Die Funktion `preview(combination)` wird für den Fall aufgerufen, wenn einer der Zustände 1-5 der Tabelle, durch die Kombination der Checkboxes zutrifft. Diese ist vom Ablauf der Funktion `processXMLData` aus Quellcode 3 ähnlich. In dieser Funktion wurden die Namen der Kontinente und die Anzahl ihrer geografischen Abdeckung aus der XML-Datei *Kontinente* gelesen. Im Anschluss daran wurden die „Region“-Objekte markiert, das lokale Maximum und Minimum ermittelt und die Objekt-„Tags“ für die Interpretation der Datenbestände angepasst und angeordnet.

Dieser Ablauf ist in der Funktion `preview(combination)` identisch. Der Unterschied besteht darin, dass die Namen der „Region“-Objekte zuvor in Arrays und ihre Daten als Instanzvariablen gespeichert wurden. Die Variable `combination` enthält den Namen für eine der fünf¹⁸⁵ Instanzvariablen, die für jedes „Region“-Objekt in der Funktion `processDBXMLData` (Quellcode 12) initialisiert und angelegt wurden. Für die Markierung der „Region“-Objekte wird das Array `arrayNames[]` in einer Schleife so oft gelesen, bis jeder Eintrag einmal abgerufen wurde (`while (k!=$_root.actions2.countEC){`). Mit jedem Schleifendurchlauf wird der Name eines „Region“-Objekts gelesen `arrayNames[k]` und in der Variable `nameC` gespeichert (`nameC = arrayNames[k];`). Mit der Variablen `gColour` wird der Wert für die geografische Abdeckung des aktuellen „Region“-Objekts `_root["GCBack"+nameC][combination]` gespeichert. Mit dieser Variable wird zunächst die Variable erzeugt, die dem Attribut *Hintergrund* des „Region“-Objekts übergeben wird (`previewColor.setRGB(rgb);`). Wenn alle Objekte in der Karte markiert sind, werden die Objekt-„Tags“ zur Interpretation des Datenbestands angelegt.

185 resourceCount, one, inside, outside & oneAndOutside

//Quellcode 14

```
function preview(combination){
    var k=0;
    var top=0;
    var flop=150;
    while (k!=_root.actions2.countEC){
        nameC = arrayNames[k];
        gColour = _root["GCBack"+nameC][combination];
        if (gColour!=NULL & gColour!=0){
            r = int(255);
            g = int(204) - gColour;
            b = int(0);
            rgb = (r << 16 | g << 8 | b);
            previewColor = new Color(_root["GCBack"+nameC]);
            previewColor.setRGB(rgb);
            if((gColour<flop) & (gColour!=0)){
                flop=int(gColour);
                flopName=nameC;
            }
            if(gColour>top){
                top=int(gColour);
                topName=nameC;
            }
        }
        ...
    }
}
```


Zustand 1

Der *Zustand 1* bildet die Grundeinstellung der Kombinationen der Checkboxen im Prototypen. Im MORESS Web-Interface wird keine Unterscheidung in Bezug auf die Datenbanken vorgenommen. Grundsätzlich werden alle Datenbanken für die geografische Abdeckung eines „Region“-Objekts aufgeführt. Im Prototypen entspricht dies der Ansicht in Abbildung 6.16. Die Checkboxen 2 und 3 sind ausgewählt.

Im *Zustand 1* ist die Anzahl der geografischen Abdeckung eines „Region“-Objekts unabhängig von irgendwelchen Attributen der Datenbank. Mögliche Attribute wären zum Beispiel, das Land in dem die Datenbank produziert wird oder die Anzahl der geografischen Abdeckungen. Für die diese Eigenschaft ist keine Berechnung nötig, da dieser Zustand ebenfalls im MORESS Web-Interface verwendet wird. Für diesen Datenbestand wird die XML-Datei *Länder in Europa*¹⁸⁶ verwendet. Die Anzahl der geografischen Abdeckung eines „Region“-Objekts wird ähnlich der bereits vorgestellten Funktion `function processXMLData` abfragt (Quellcode 3). Das Speichern der Anzahl erfolgt im Attribut `resourceCount` des „Region“-Objekts (`_root["GCBack"+country].resourceCount = int(attr["resourceCount"]);`).

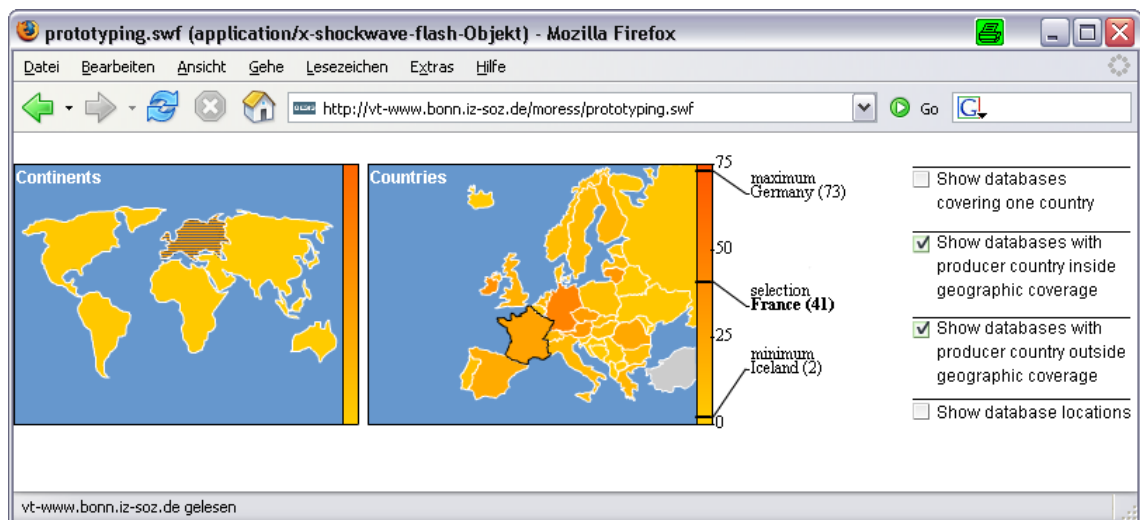


Abbildung 6.16: Prototyp - Kombination Zustand 1

186 URL: http://vt-www.bonn.iz-soz.de/moress/servlet/de.izsoz.dbclear.query.browse.BrowseFacette/lang=en/domain=moress/order=name/?f29=175_175&style=xml (abgerufen 7.1.2007)

Zustand 2

Im Zustand 2 sind alle drei Checkboxen ausgewählt (Abbildung 6.17). Dies hat zur Folge, dass die Anzahl der geografischen Abdeckungen für ein „Region“-Objekt neu bestimmt werden muss (Quellcode 8). Die Einschränkung dieser Auswahl bezieht sich darauf, dass jede Datenbank nur eine geografische Region abdecken darf. Wenn die Bedingung `if (GC == PC){` erfüllt ist, dann wird das Attribut `inside` des aktuellen „Region“-Objekt um den Wert 1 erhöht (`_root["GCBack"+GC].inside = int(interim);`).

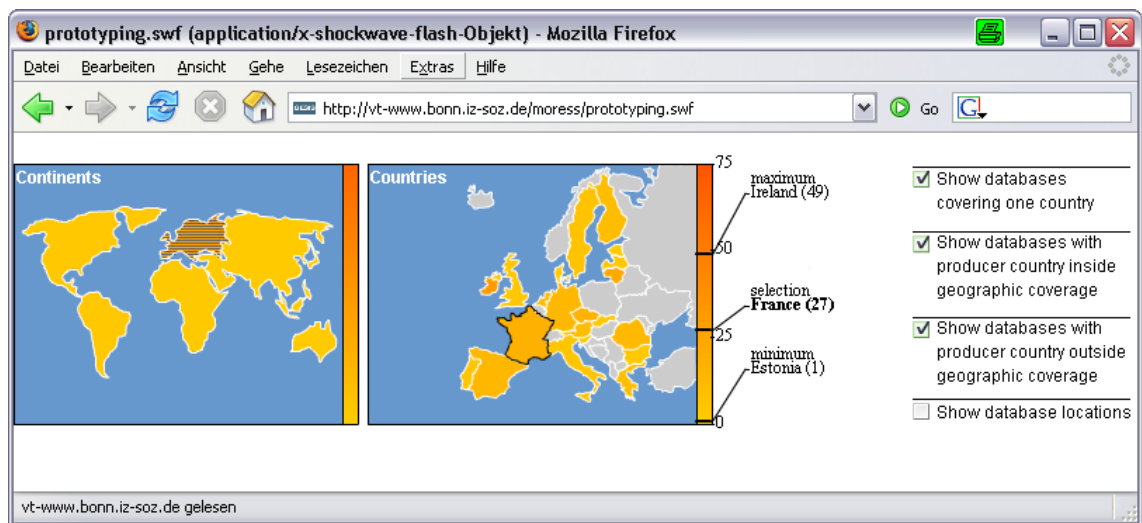


Abbildung 6.17: Prototyp - Kombination Zustand 2

//Quellcode 15

```
...
if (GC == PC){
    interim = _root["GCBack"+GC].inside;
    interim++;
    _root["GCBack"+GC].inside = int(interim);
}
...
```

Zustand 3

Das Ergebnis in Abbildung 6.18 mit der Auswahl der zweiten Checkbox als einzige, bringt ein ähnliches Resultat hervor wie der *Zustand 2* in der Abbildung 6.17. Der *Zustand 3* enthält alle Datenbanken, die in der Region publiziert werden, welche sie gleichzeitig abdecken. Für diese Eigenschaft muss die Bedingung `if (GC == PC){` erfüllt sein. Zum Beispiel würde das Attribut *inside* des aktuellen „Region“-Objekts *Germany* mit `_root["GCBack"+Germany].inside = int(interim);` um einen Zähler erhöht werden, wenn die aktuelle Datenbank *Germany* abdeckt (GC) und in *Germany* produziert (PC) wird.

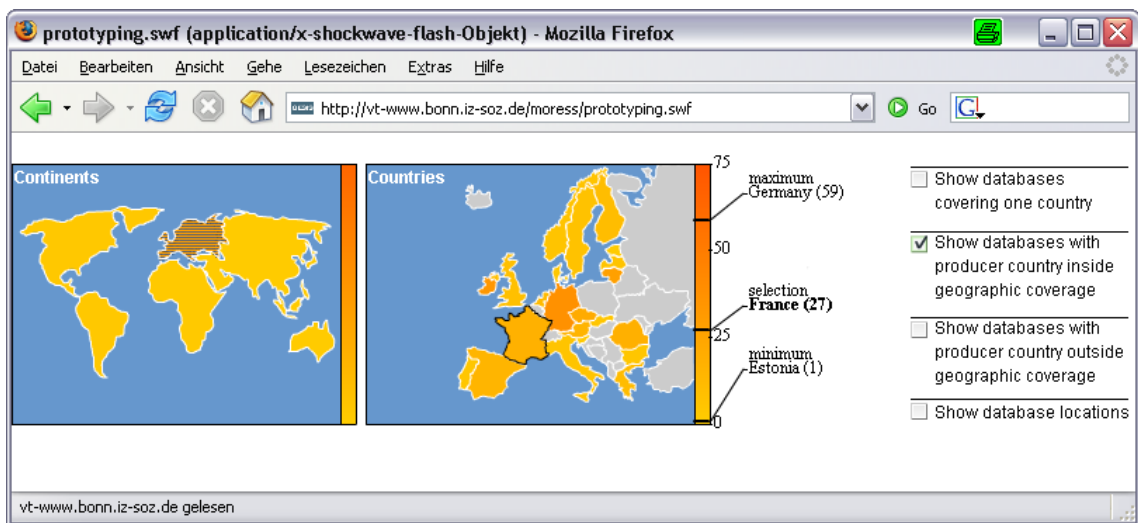


Abbildung 6.18: Prototyp - Kombination Zustand 3

//Quellcode 16

```
...
if (GC == PC){
    interim = _root["GCBack"+GC].inside;
    interim++;
    _root["GCBack"+GC].inside = int(interim);
}
...
```

Zustand 4

Im *Zustand 4* ist ebenfalls nur eine Checkbox ausgewählt (Abbildung 6.19). Diese dritte Checkbox mindert ebenfalls die Anzahl für die geografische Abdeckung der „Region“-Objekte, wie im *Zustand 3*. Für diese Eigenschaft muss die Bedingung `if (GC != PC){` erfüllt sein (Quellcode 10). Wenn eine Datenbank zum Beispiel *France* geografisch abdeckt (GC) und in *Germany* publiziert (PC) wird, dann muss das Attribut *outside* des „Region“-Objekts *Germany* inkrementiert werden (`_root[\"GCBack\"+Germany].outside = int(interim);`).

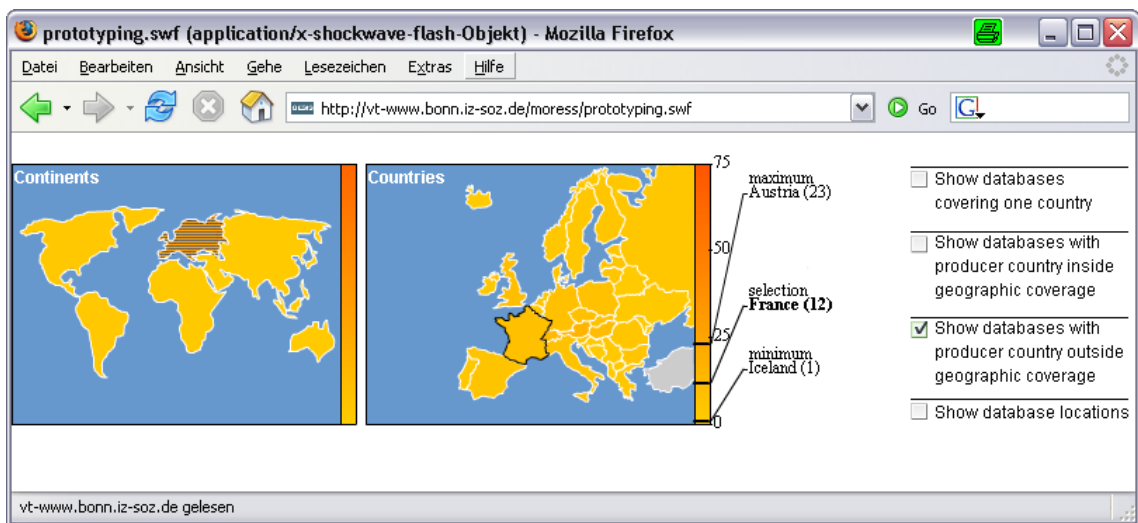


Abbildung 6.19: Prototyp - Kombination Zustand 4

//Quellcode 17

```
...
if (GC != PC){
    interim = _root[\"GCBack\"+GC].outside;
    interim++;
    _root[\"GCBack\"+GC].outside = int(interim);
}
...
```

Zustand 5

Der *Zustand 5* ist eine weitere Kombinationsmöglichkeit der Checkboxes, die eine zu visualisierende Wertemenge bereitstellt. Die Checkboxes 1 und 2 sind in diesem Zustand ausgewählt. Sie bilden Datenbanken ab, die nur eine geografische Region abbilden und zusätzlich in dieser Region publiziert werden.

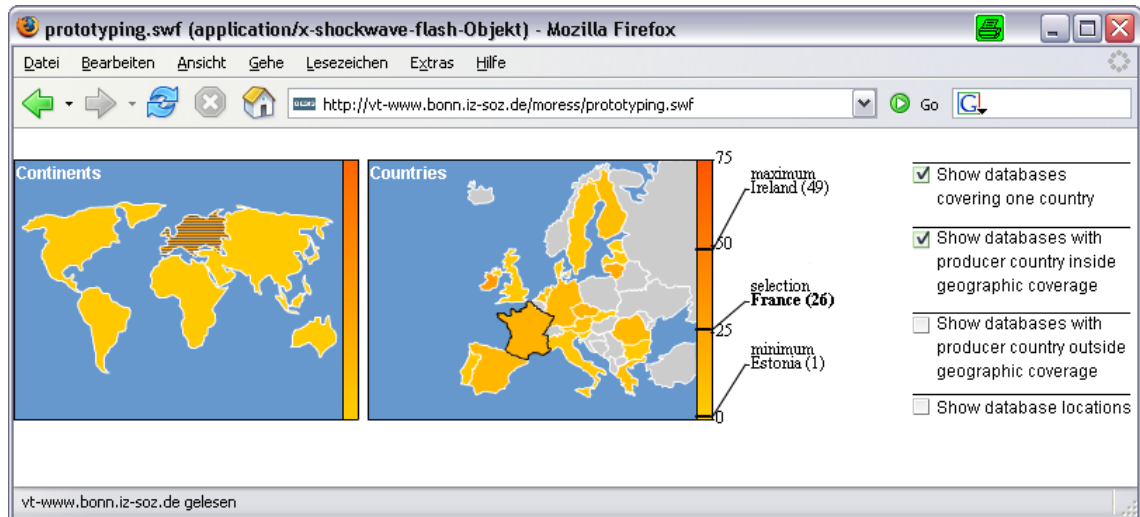


Abbildung 6.20: Prototyp - Kombination Zustand 5

//Quellcode 18

```
...
if (countGC==1 & GC!="international" & GC==PC){
    interim = _root["GCBack"+GC].oneAndInside;
    interim++;
    _root["GCBack"+GC].oneAndInside = int(interim);
}
...
```

Alle fünf Zustände die oben vorgestellt wurden, werden durch die Kombinationsmöglichkeiten der ersten drei Checkboxes erwirkt. Diese Zustände beeinflussen die „Region“-Objekte (Änderung der Farbe), die Objekt-„Tags“ (dynamische Anpassung von lokalem Maximum und Minimum und selektieren die Treffer-Liste (Datenbanken)). Die unterste Checkbox bewirkt keine dieser Änderungen. Schaltet der Benutzer diese Checkbox ein, dann sollte zu jeder Datenbank, der aktuellen Ergebnis-Liste, ihre Position in der Karte dargestellt werden. Die Position bezieht sich in diesem Kontext auf die Adresse der Datenbank, von welcher sie verwaltet/publiziert wird. Im Metaschema ist diese physische Adresse¹⁸⁷ mit der Bezeichnung *producer country* aufgeführt.

187 Siehe Kapitel 3.1.1 *Klassifikation*

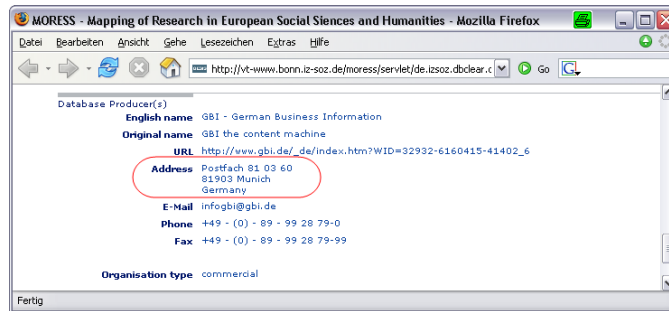


Abbildung 6.21: Datenbank Metaschema

Zum Beispiel wird die Datenbank *BLISS Business Management (BLISS)*¹⁸⁸ in München verwaltet/publiziert. In dem MORESS Metaschema¹⁸⁹ (Abbildung 6.21) ist unter der Bezeichnung *Database Producer(s)* die Adresse *Postfach 810360, 81903 Munich, Germany* enthalten. Für die Darstellung dieser Adresse in der Karte, müssen zuvor die Polarkoordinaten ermittelt werden. Für diese Aufgabe können Geografische Informationssysteme (kurz GIS) eingesetzt werden. In dieser Diplomarbeit wird der *YAHOO! Maps Web Service* verwendet.¹⁹⁰ Für die Abfrage der Polarkoordinaten zu einer Adresse muss eine URL generiert werden. Für die Anfrage der Stadt München ergibt sich die folgende URL:

`http://api.local.yahoo.com/MapsService/V1/geocode?appid=YahooDemo&city=Munich&style=xml`

Für die leichte Parametrisierung bei der Abfrage vieler Adressen, wird die URL aus der Variablen `place` generiert, die den aktuell anzufragenden Namen der Stadt enthält (Quellcode 19). In einer Schleife könnte diese Variable `place` bei jedem Durchlauf mit Hilfe eines Array initialisiert werden. Zum Beispiel könnte das Array `databaseCountry[]`, alle Namen der zu visualisierenden Städte enthalten.

//**Quellcode 19** – YAHOO! Geocoding Web-Service aufrufen

```
var place = Munich;
myGXML = new XML ();
myGXML.ignoreWhite = true;
myGXML.load ("http://api.local.yahoo.com/MapsService/V1/geocode?appid=YahooDemo&city="+place+"&style=xml");
myGXML.onLoad = processGXMLData; //Lesevorgang
myGXML.close;
```

188 URL: <http://1848.ub.uni-frankfurt.de/cgi-bin/uebersicht.rb> (abgerufen 10.1.2007)

189 URL: <http://vt-www.bonn.iz-soz.de/moress/servlet/de.izsoz.dbclear.query.browse.BrowseResource/lang=en/domain=moress/order=name/?resid=770> (abgerufen 10.1.2007)

190 Siehe Kapitel 3.3 *GIS-Web-Service*

Für diese Diplomarbeit konnte die grafische Darstellung für alle Adressen in der Karte nicht realisiert werden. Als größtes Problem ergab sich die Abfrage der Polarkoordinaten in Echtzeit. Diese Koordinaten könnten vor dem Start der Applikation ermittelt und in einer Datenbank gespeichert werden. Dies würde eine weitere Modifikation am FIS MORESS bedeuten. Auf diese Möglichkeit wurde jedoch bewusst verzichtet, da der Prototyp möglichst unabhängig von MORESS arbeiten soll. Als Demonstration zeigt der Flash Prototyp die Darstellung der Datenbank *BLISS Business Management (BLISS)*, sobald die unterste Checkbox ausgewählt wird (Abbildung 6.22).

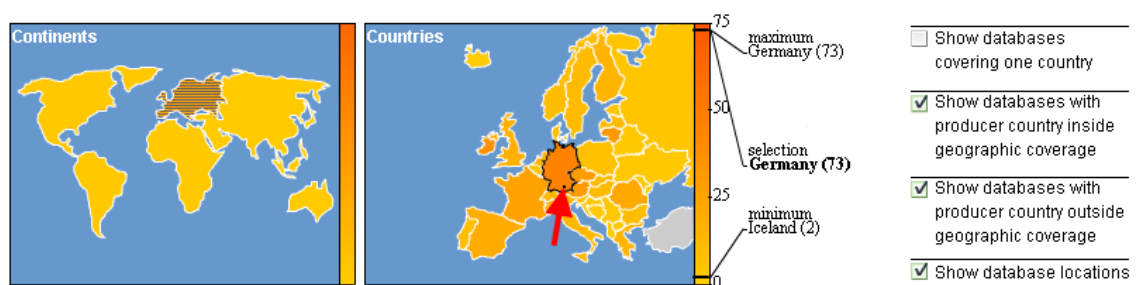


Abbildung 6.22: Darstellung einer Adresse

Damit die Darstellung einer Adresse aus München dargestellt werden kann (Abbildung 6.22), muss die durch Quellcode 19 angefragte XML-Datei bearbeitet werden. Die Funktion `processGXMLData` ermittelt aus der XML-Struktur den Längen- (`var la`) und Breitengrad (`var la`) (Quellcode 20). Diese Werte können für die Darstellung noch nicht verwendet werden und müssen zuvor in kartesischen Koordinaten übertragen werden. Da das Kartenmaterial als Robinson-Projektion vorliegt, müssen die Polarkoordinaten in Bezug auf diese Projektion umgerechnet werden. Für die vorliegende Diplomarbeit wurde die Position geschätzt und manuell festgelegt (`_x = 398; //Longitude/_y = 107; //Latitude`). Von dieser Position wird ein schwarzes Rechteck mit der Größe 2x2 Pixel gezeichnet. Dieses Objekt könnte ebenfalls als Punkt oder Dreieck visualisiert werden. So ließen sich verschiedene Klassifikationen von Datenbanken unterscheiden. Über die Größe dieses Objekts könnte die Menge des Datenbestandes dargestellt werden. Mit dieser Hilfestellung kann der Benutzer eine Datenbank mit einem großen Datenbestand grafisch visuell schnell interpretieren. Eine weitere, nützliche Funktion wäre die Anzeige der Metadaten der Datenbank, wenn der Benutzer dieses Objekt mit der Maus auswählt oder berührt (fly-over).

//**Quellcode 20** – XML-Datei des YAHOO! Geocoding Web-Service lesen

```
function processGXMLData(success){
    if(success){
        var k=0;
        var la = parseInt(myGXML.firstChild.childNodes[0].childNodes[0].childNodes[0].nodeValue);
        var lo = parseInt(myGXML.firstChild.childNodes[0].childNodes[1].childNodes[0].nodeValue);
        _root.createEmptyMovieClip("flaeche",1000);
        with(_root.flaeche){
            _x = 398; //Longitude
            _y = 107; //Latitude
            beginFill(000000,100);
            lineTo(0,2);
            lineTo(2,2);
            lineTo(2,0);
            lineTo(0,0);
            endFill();
            _visible=true;
            ...
        }
    }
}
```

6.5 GGS Implementation in das MORESS Web-Interface

Nachdem der Prototyp als autonome Applikation vorgestellt wurde, soll in diesem Kapitel die Integration in das MORESS Web-Interface erfolgen. Das MORESS Web-Interface liegt einer XSL-Datei zu Grunde, die das Layout und die Positionierung aller Bestandteile vornimmt. Mit Hilfe der folgenden Zeilen XSL-Quellcode¹⁹¹ findet die Implementation des Flash PlugIns in das MORESS Web-Interface statt.

...

//**Quellcode 21**

```
<object width="800" height="230">
    <embed width="800" height="230">
        <xsl:attribute name="src">/moress/prototype.swf?toLoad2=<xsl:value-of select="substring-after($_queryString, '?')"/>&flash=<xsl:value-of select="$flash"/></xsl:attribute>
    </embed>
</object>
```

...

191 Auszug aus Stylesheet des MORESS Web-Interface

Bei dem Aufruf des XSL-Stylesheets wird das Flash-PlugIn durch /moress/prototype.swf zwei Variablen (toLoad2/flash) initialisiert. Diese werden für die Kommunikation des MORESS Web-Interface mit dem Flash-PlugIn und vice versa verwendet. Die erste Variable toLoad2 enthält den aktuellen query-string¹⁹² und die zweite Variable flash die Einstellungen die im Flash-PlugIn zuvor vom Benutzer durchgeführt wurden. Für den ersten Aufruf sind diese beiden Variablen nicht nötig, da zu Beginn immer die Standardeinstellungen verwendet werden. Die genaue Funktion der Variablen wird im weiteren Verlauf an einem Beispiel aufgezeigt. Zuvor soll jedoch eine grundlegende Überlegung angestellt werden, da der Prototyp bisher als autonome Applikation vorgestellt wurde. Diese Überlegung bezieht sich nicht auf die Datensätze des MORESS Web-Interface, da der Prototyp diese bereits verwendet. Viel mehr soll der Fokus auf der Integration des Flash-PlugIns in das MORESS Web-Interface gelegt werden, damit ein Mehrwert für den Benutzer geschaffen werden kann.

Zu beachten ist das Folgende: Das Browsing und die Geo Grafische Suchtypologie stellen zwei verschiedene Modalitäten für die Recherche im MORESS Web-Interface bereit. Beide Suchtypologien lassen sich jeweils unabhängig von einander benutzen, jedoch besteht der Anspruch darin, diese verschiedenen Modalitäten zu verbinden. Es soll versucht werden die Stärken beider Lösungen zu vereinen und auf die Nachteile zu verzichten. Dem Benutzer muss es freigestellt sein, welche Suchtypologie er verwenden möchte. Jedoch muss durch den Prototypen gewährleistet werden, dass der Benutzer während seiner Such-Anfrage die Modalität wechseln kann. Bei einem Wechsel der Modalitäten von *Browsing* zu *GGIS* oder vice versa darf die Such-Anfrage nicht automatisch neu begonnen werden, sondern sollte mit den bereits vom Anwender ausgewählten Kriterien fortgeführt werden. Damit diese Interaktion gelingt, müssen *Browsing* und *GGIS* die im WOB-Modell geforderte Eigenschaft der *kontextsensitiven Durchlässigkeit/dynamischen Anpassung*¹⁹³ besitzen.

Wie diese Eigenschaft der *kontextsensitiven Durchlässigkeit/dynamischen Anpassung* in Bezug auf die Integration der *GGIS* in das MORESS Web-Interface gelingt wird im Folgenden aufgezeigt. Am deutlichsten kann diese geforderte Eigenschaft am Beispiel einer simulierten Such-Anfrage verdeutlicht werden. Hierzu wird das folgende Szenario betrachtet:

192 Enthält die Auswahl des Anwenders im MORESS Web-Interface

193 Krause 1995: 20

Der Anwender möchte nach Datenbanken mit sozial- und geisteswissenschaftlichen Inhalten recherchieren. Den Fokus für seine Such-Anfrage legt der Nutzer auf die geografische Abdeckung und wählt daher den Zugang *geographic coverage*¹⁹⁴. Weitere Such-Kriterien stehen bis dato noch nicht fest und werden erst im Laufe der Recherche ermittelt. Die Abbildung 6.23 zeigt die Startseite des neuen *Browsingzugangs geographic coverage*.



Abbildung 6.23: Prototyp + MORESS Web-Interface

Die im Browsing angezeigten Kontinente (erste Ebene) visualisieren in Verbindung einer ganzen Zahl die Menge von Datenbanken, die Inhalte dieser jeweiligen Region (hier Kontinente) bereithalten. Ebenfalls wird die Anzahl der Unterkategorien angezeigt. Zum Beispiel wird der Kontinent Europa von 45 Datenbanken und die Länder in Europa (zweite Ebene) werden 457 mal abgedeckt.

Der Prototyp stellt neben der textbasierten Browsing-Struktur eine weitere Interaktionsmöglichkeit, die grafisch-direktmanipulative BOF bereit. Der Datenbestand für die Visualisierung im Prototypen liegt ebenfalls einer XML-Datei zu Grunde¹⁹⁵ und wird nicht aus einer Datenbank (zum Beispiel SQL) abgefragt. Anstatt den Namen eines Kontinents anzuzeigen wird der Kontinent grafisch-direktmanipulativ als Objekt dargestellt. Ebenfalls wird die Anzahl für enthaltene Datenbanken grafisch durch die Verwendung einer Farbe¹⁹⁶ visualisiert.

194 URL: (Abgerufen 4.1.2007)

195 Alle in dieser Diplomarbeit verwendeten XML-Dateien werden in Echtzeit abgefragt und ausgelesen

196 111 Farbnuancen stehen zur Verfügung

Der Benutzer des aktuellen Szenarios interessiert sich für die Länder in Europa. Hierzu hat er die Möglichkeit Europa im Browsing (Label *Europe*) oder in der Karte („Region“-Objekt *Europe*) auszuwählen. Für beide Varianten wird die Verwendung der Maus vorausgesetzt. Angenommen der Anwender wählt das „Region“-Objekt *Europe* in der Karte aus, dann wird zusätzlich die Karte der Länder zu Europa dargestellt (Abbildung 6.24). Gleichzeitig wird die Treffer-Liste zu der Auswahl Europa angezeigt und das Attribut „Umrandung“ des „Region“-Objekts *Europe* auf schwarz gesetzt. Diese schwarze Umrandung signalisiert die aktuelle Auswahl durch den Anwender. Da Europa eine weitere Ebene besitzt ist das Attribut „Hintergrund“ zusätzlich schraffiert. Diese Visualisierung ist wichtig, damit der Anwender trotz der neuen Karte den Bezug zum Kontext¹⁹⁷ nicht verliert.



Abbildung 6.24: Prototyp + MORESS Web-Interface

In der Abbildung 6.24 ist neben der dynamischen Anpassung der Karte ebenfalls eine dynamische Anpassung im *Browsing* zu beobachten. Obwohl der Benutzer die Auswahl in der GGS getroffen hat, wird diese Änderung ebenfalls im *Browsing* aktiv. Damit diese *kontextsensitive Durchlässigkeit/dynamische Anpassung* technisch realisiert werden kann ist die Kommunikation der beiden Systeme¹⁹⁸ nötig. Da die Änderung des Benutzers im Prototypen erfolgt ist, muss aus dem Flash-PlugIn eine Such-Anfrage im MORESS Web-Interface gestartet werden. Diese Anfrage ist die selbe URL¹⁹⁹, die durch eine Auswahl im Browsingzugang *geographic coverage* des MORESS Web-In-

197 Siehe Kapitel 2.1 Fokus & Kontext

198 MORESS Web-Interface und Geo Grafische Suchtypologie

199 URL: <http://vt-www.bonn-iz-soz.de/moress/servlet/de.izsoz.dbclear.query.browse.BrowseFacette/lang=en/domain=timo/order=na/me/?geocover> (Abgerufen 4.1.2007)

terface generiert würde. Diese enthält den query-string²⁰⁰, der die Auswahl des Benutzers beinhaltet, sobald eine Aktion stattgefunden hat. Da jedoch die Auswahl durch das „Region“-Objekt *Europe* in der GGS ausgewählt wurde, muss die URL für die Anfrage zuvor im Flash-PlugIn generiert werden. Hierzu muss der query-string zuerst ermittelt werden, da dieser nicht in der XML-Datei enthalten ist. Für die Auswahl des Anwenders (*Europe*) lautet der query-string `?f29=175_175`. Die Zuordnung dieser query-strings ist in dieser Diplomarbeit nicht umgesetzt und wird lediglich für das „Region“-Objekt *Europe* und *Germany* angeboten. Die Zuordnung ließe sich über eine Hash-Tabelle oder ein assoziatives Array lösen. Zum Beispiel könnten alle „Region“-Objekte samt ihres query-strings abgespeichert und bei einer Auswahl schnell abgefragt werden. Nach der Abfrage des query-strings würde dieser an die URL zur MORESS-Anfrage angehängt.

Zusätzlich muss im extended-path²⁰¹ eine Variable mit den aktuellen Einstellungen an das MORESS Web-Interface übergeben werden. Diese bereits vorgestellte Variable `flash` setzt sich aus den Einstellungen der Checkboxes und der Auswahl des Benutzers zusammen. Die URL²⁰² enthält somit alle wichtigen Attribute, für eine erfolgreiche Kommunikation von Flash-PlugIn und MORESS Web-Interface. Diese Kommunikation ist technisch die Grundvoraussetzung für die kontextsensitive Benutzung von Flash-PlugIn und MORESS Web-Interface. Der Umstand der Generierung der URL im Flash-PlugIn lässt sich nicht umgehen, da jeder neue Seitenaufbau im MORESS Web-Interface nach diesem Muster abläuft. Aus diesem Grund wird bei jeder Interaktion des Benutzers die Web-Seite neu generiert. In Bezug auf den daraus resultierenden Pagerefresh ist die Übergabe der Einstellungen im Flash-PlugIn unerlässlich, da sonst nur die Startseite des Flash-PlugIns angezeigt würde.

Jedoch wird durch die in Flash neu generierte URL das Web-Interface noch nicht aktualisiert. Erst wenn der Aufruf in Flash erfolgt ist kann das Web-Interface die Informationen verarbeiten und die Seite neu generieren. Das Flash-PlugIn wird ebenfalls erneut initialisiert. Wie schon beschrieben wird die Wiederherstellung der Einstellungen in Flash durch die Verwendung der Variable `flash=0110Europe` im extended-path gelöst, da

200 `?f29=175_175`

201 `flash=0110Europe`

202 URL: <http://vt-www.bonn.iz->

[soz.de/moress/servlet/de.izsoz.dbclear.query.browse.BrowseFacette/lang=en/domain=timo/flash=0110Europe/order=name/?f29=175_175](http://vt-www.bonn.iz-soz.de/moress/servlet/de.izsoz.dbclear.query.browse.BrowseFacette/lang=en/domain=timo/flash=0110Europe/order=name/?f29=175_175) (abgerufen 4.1.2007)

diese die vorigen Einstellungen gespeichert hat und letztendlich für die Darstellung des Prototypen in Abbildung 6.25 verantwortlich ist.

Die Applikation, bestehend aus MORESS Web-Interface und Flash-PlugIn, steht nach der dynamischen Anpassung für weitere Anfragen bereit. Der Benutzer des Szenarios möchte seine Such-Anfrage weiter eingrenzen und ein Land in Europa auswählen. Für diese weitere Recherche kann der Anwender wiederum zwischen beiden Typologien²⁰³ wählen. Sowohl das *Browsing*, wie die *Geo Grafische Suchtypologie* zeigen die zweite Ebene (Darstellung der Länder) an.

Der Benutzer entscheidet sich für die Auswahl im *Browsing* und wählt den Link *Germany* aus. Für diese Auswahl wird, wie schon beschrieben, von dem System MORESS eine neue URL generiert und intern eine neue Such-Anfrage gestartet. Die aktualisierte Web-Seite (Abbildung 6.25) zeigt ebenfalls die Browsingstruktur der zweiten Ebene (Länder). In dieser Struktur ist das Label *Germany* orange markiert und signalisiert die Auswahl des Benutzers. Zu dieser Auswahl werden die verfügbaren Datenbanken als Treffer-Liste angezeigt. Die Kartendarstellung des Flash-PlugIns muss ebenfalls in Bezug auf die Aktion des Anwenders angepasst werden. Hierzu wird in der XSL-Stylesheet-Datei das Flash-PlugIn geladen und mit Hilfe des query-strings²⁰⁴ für die Auswahl und der extended-path-Variable²⁰⁵, die die Einstellung des Flash-PlugIns bereithält, neu initialisiert.

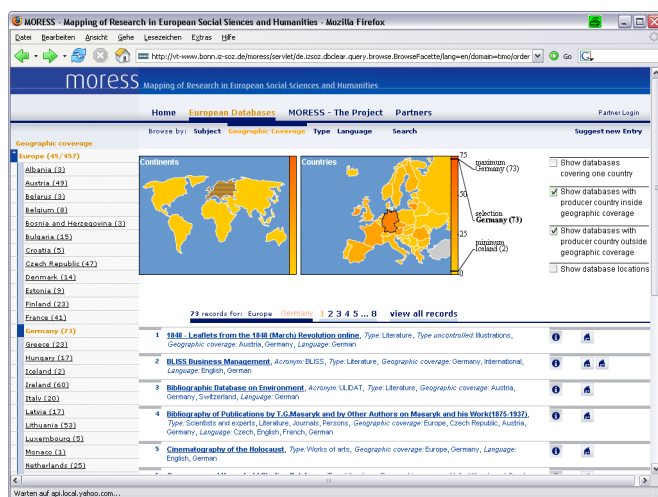


Abbildung 6.25: Prototyp + MORESS Web-Interface

203 *Browsing* oder *Geo Grafisch*

204 `?f29=175,222_222`

205 `Flash=0110Europe`

7 Usability Test der GGS

Es wurden neue Designs in Bezug auf den Stand der Technik entwickelt und diese sind zu einem Großteil im Prototypen realisiert. Damit jedoch eine Aussage darüber getroffen werden kann, ob das neue Design vom Benutzer angenommen wird, muss sich der Prototyp einem empirischen Usability Test unterziehen.

Dieser empirische Usability Test soll die bisherige Arbeit und die These, dieser aktuellen Diplomarbeit bewerten. Für den Test werden drei Personen ausgewählt, die nicht nur den Prototypen, sondern auch die Integration in das MORESS Web-Interface beurteilen sollen. Für diese Beurteilung werden die Testpersonen ein kurzes Test Szenario durchlaufen, welches Aufgabenstellungen der realen Interaktion abbildet. Während der Bearbeitung der Aufgaben durch die Testpersonen, soll insbesondere die Usability bewertet werden.

„Usability ist ein Qualitätsmerkmal, wie einfach etwas zu benutzen ist. Es geht genauer gesagt darum, wie schnell Menschen die Benutzung eines Gegenstandes erlernen können, wie effizient sie während seiner Benutzung sind, wie leicht sie sich diese merken können, wie fehleranfällig der Gegenstand ist und wie er den Nutzern gefällt. Wenn die Nutzer einen Gegenstand weder nutzen möchten noch können, bräuchte er eigentlich gar nicht zu existieren.“²⁰⁶

7.1 Usability Test Plan

In Bezug auf den Ausbau des Prototypen kann der Usability Test nicht horizontal ausgerichtet werden. Der Prototyp enthält nicht zu allen Regionen (Kontinente und Länder), die im MORESS Browsing *geographic coverage* enthalten sind, ein „Region“-Objekt. Aus diesem Grund muss der Test von der ersten Ebene (Kontinente) direkt in die zweite Ebene (Länder in Europa) führen. Das Test-Szenario wird somit

²⁰⁶ Nielsen, Jakob & Loranger, Hoa 2006: Web Usability. Addison-Wesley – München: xvi. künftig zitiert als Nielsen 2006

vertikal ausgerichtet.^{207,208}

Für den Test werden drei Testpersonen ausgesucht, denen weder das MORESS Web-Interface noch der Prototyp bekannt sind. Alle Testpersonen müssen zuerst zwei Suchanfragen im MORESS Web-Interface (Abbildung 7.1) bearbeiten. Danach werden ihnen die identischen Aufgaben nochmals gestellt. Jedoch müssen diese Aufgaben jetzt mit dem Prototypen (Abbildung 7.2) gelöst werden. Im Anschluss daran wird der Benutzer gefragt, ob er sich eine Kombination beider Applikation vorstellen kann.

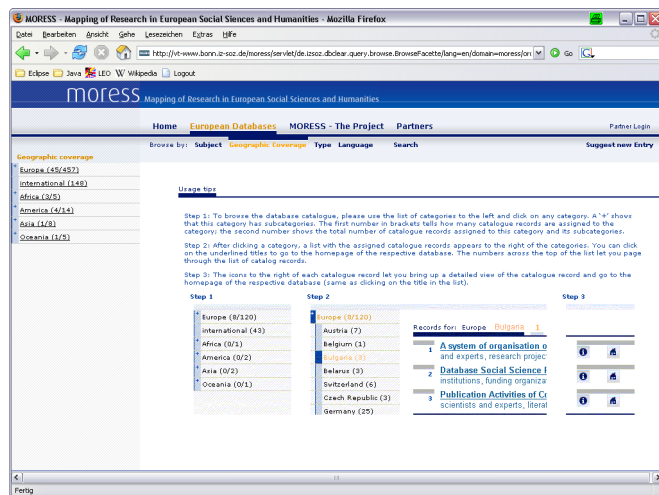


Abbildung 7.1: MORESS Web-Interface

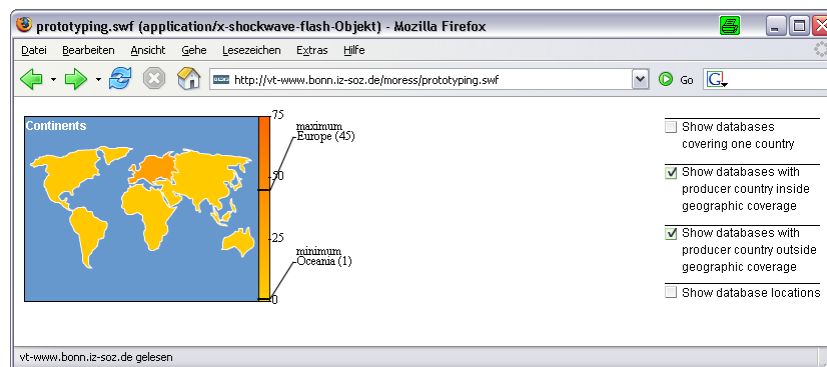


Abbildung 7.2: BOV Prototyp

Im Anschluss an diese Frage wird der Prototyp als integrierte Lösung (Abbildung 7.3) im MORESS Web-Interface vorgestellt. Ebenfalls sollen beide Aufgaben nochmals ge-

207 Vgl.: Brown, Dan 2006: Communicating Design. Peachpit Press – Berkeley, CA: 49. künftig zitiert als Brown 2007

208 Vgl.: Hegner, Marcus 2003: Methoden zur Evaluation von Software. IZ-Arbeitsbericht Nr. 29. IZ-Sozialwissenschaften – Bonn. Künftig zitiert als Hegner 2003

löst werden. Als Applikation wird jetzt die integrierte Variante verwendet. Die GGS besitzt die Möglichkeit die Ergebnis-Menge der Such-Anfrage nach geografischen Daten weiter zu selektieren. Weiterhin bietet der Prototyp visuell die Möglichkeit geografische Querbezüge verschiedener Länder zu betrachten. Diese Funktion wird abschließend mit formulierten Kriterien zur Selektion getestet.

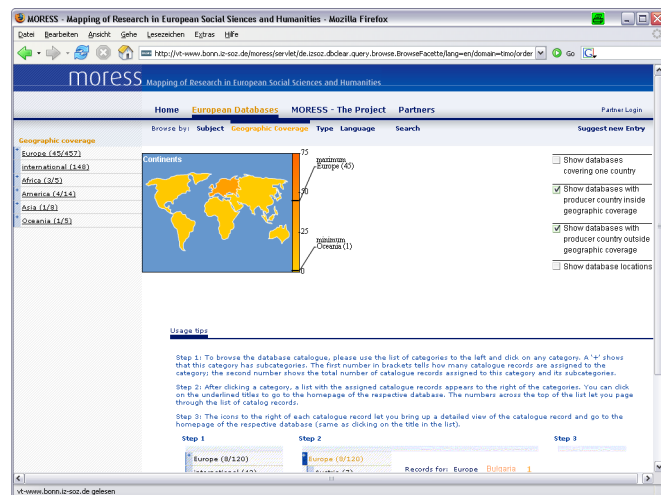


Abbildung 7.3: Integration des Prototypen

Aufgabe 1

Wählen Sie den Kontinent *Europa* und dann das Land *Italien* aus. Wie viele Datenbanken decken diese Region geografisch ab?

[Zu bearbeiten ist diese Aufgabe mit dem MORESS Web-Interface und im Anschluss mit der GGS.]

Aufgabe 2

Wählen Sie den Kontinent *Europa* und dann das Land *Albanien* aus. Wie viele Datenbanken decken diese Region geografisch ab?

[Zu bearbeiten ist diese Aufgabe mit dem MORESS Web-Interface und im Anschluss mit der GGS.]

Aufgabe 3

Können Sie sich eine kombinierte Lösung vorstellen?

[Geschlossene Frage, da kein Lösungsvorschlag erwartet wird.]

Aufgabe 4

Bearbeiten Sie die Such-Anfragen aus *Aufgabe 1* und *2* mit der kombinierten Variante aus GGS und MORESS Web-Interface.

[Zu bearbeiten ist diese Aufgabe mit der integrierten Variante aus GGS und MORESS Web-Interface.]

Aufgabe 5

Selektieren Sie die für die Region *Deutschland* angezeigten Datenbanken nach folgenden Kriterien:

Kriterium 1

Alle angezeigten Datenbanken dürfen geografisch nur das Land *Deutschland* abdecken (*covering one country*).

[Für diese Einschränkung muss neben den bereits eingeschalteten Checkboxen 2 und 3 die erste Checkbox ausgewählt werden. Dies entspricht dem *Zustand 2* der Tabelle²⁰⁹. Zusätzlich muss der Benutzer das „Region“-Objekt *Germa* auswählen.]

Kriterium 2

Alle angezeigten Datenbanken dürfen geografisch nur das Land *Deutschland* abdecken (*covering one country*). Das Land in dem diese Datenbanken verwaltet werden (*producer country*) muss ebenfalls *Deutschland* sein.

[Für diese Einschränkung müssen die ersten beiden Checkboxen eingeschaltet werden. Alle anderen sind auszuschalten. Dies entspricht dem *Zustand 5* der Tabelle²¹⁰. Zusätzlich muss das „Region“-Objekt *Germa* ausgewählt sein.]

Kriterium 3

Das Land in dem diese Datenbanken verwaltet werden (*producer country*) darf nicht *Deutschland* sein.

[Für diese Einschränkung muss die dritte Checkbox eingeschaltet und alle anderen aus-

209 Siehe Kapitel 6.4.4 *Interaktion mit „Region“-Objekten*

210 Siehe Kapitel 6.4.4 *Interaktion mit „Region“-Objekten*

geschaltet werden. Dies entspricht dem *Zustand 4* der Tabelle²¹¹. Zusätzlich muss das „Region“-Objekt *Germa*y ausgewählt sein.]

7.2 Usability Report

Die Auswertung der drei Tests erfolgt in diesem Kapitel als Zusammenfassung. Zuerst wird die *Aufgabe 1* in Bezug auf beide Lösungsansätze im MORESS Web-Interface und im Prototypen analysiert. Diese Vorgehensweise wird ebenfalls für die *Aufgabe 2* verwendet. *Aufgabe 3* soll in Verbindung mit *Aufgabe 4* analysiert werden.

Auswertung Aufgabe 1

MORESS Web-Interface

Keiner der drei Testpersonen hatte Probleme damit, den Kontinent *Europa* im Browsing ausfindig zu machen und mit der Maus auszuwählen. Ebenfalls trifft dies auf das Land *Italien* als Auswahl-Objekt zu. Jedoch haben alle Testpersonen mehr Zeit für die Auswahl von *Italien* benötigt als für die Auswahl des Kontinents *Europa*. Dies ist damit zu begründen, dass das Browsing der Länder mehr Einträge enthält und somit mehr Zeit für die Suche verwendet werden muss. Die Anzahl zu der geografischen Abdeckung wurde schnell genannt, nachdem das Land gefunden wurde.

Prototyp

Die selbe Aufgabe wurde im Prototypen ebenfalls von allen Testpersonen bewältigt. Die Auswahl des Kontinents *Europa* verlief genauso schnell wie im MORESS Browsing. In Bezug auf die zweite Karte haben alle drei Benutzer das Land *Italien* sofort erkannt und haben es dementsprechend schnell ausgewählt. Im Anschluss an die Auswahl konnte die Anzahl der Abdeckung ebenfalls sofort genannt werden.

In Bezug auf die verwendete Zeit, die für die Bewältigung der Anfrage in beiden Systemen genutzt wurde, schneidet der Prototyp am besten ab. Alle Testpersonen konnten die *Aufgabe 1* mit dem Prototypen schneller lösen als mit dem MORESS Web-Interface. Dieser Zeitvorsprung kann darauf zurückgeführt werden, dass *Italien* durch seine Stiefel

211 Siehe Kapitel 6.4.4 *Interaktion mit „Region“-Objekten*

artige Form intuitiv sehr schnell wahrgenommen wird und ausgewählt werden kann²¹². Für den Auswertung dieser *Aufgabe 1* muss jedoch angemerkt werden, dass *Italien* aufgrund dieser Eigenschaft eines der bekanntesten Länder darstellt. In *Aufgabe 2* soll daher nach einem wesentlich kleineren und von seiner Form her unbekanntem Land (hier *Albanien*) gesucht werden.

Auswertung Aufgabe 2

Die *Aufgabe 2* ist ebenfalls so angelegt, dass erst der Kontinent *Europa* und dann ein Land in *Europa* ausgewählt werden muss. Nachdem *Europa* bereits in der *Aufgabe 1* ausgewählt werden musste, stellt diese Auswahl weder im MORESS Web-Interface noch im Prototypen eine Herausforderung dar. In diesem Testdurchlauf hat die Suche nach *Albanien* ebenfalls länger gedauert als die Suche nach *Europa*. Während das Land *Albanien* im Browsing sehr schnell gefunden wurde, da es in der Liste direkt am Anfang steht, ergab die Suche im Prototypen einige Probleme. Kein Benutzer konnte das Land *Albanien* sofort auswählen. Jedoch konnte die Lage gut abgeschätzt werden und die Suche eingegrenzt werden. Nachdem die Maus von den Testpersonen über die benachbarten „Region“-Objekte geführt wurde, wo das Land vermutet wurde, konnte das Land durch die Anzeige des Objekt-„Tags“ *current* ebenfalls gefunden werden. Für die Auswahl *Albanien* waren zwischen 2 und 5 Versuche nötig.

Für die *Aufgabe 2* konnte gezeigt werden, dass die Auswahl von kleinen und durch seine Form unauffälligen Ländern in der Browsing-Struktur schneller gefunden werden konnten. Diese *Aufgabe 2* liefert somit zu der *Aufgabe 1* ein gegensätzliches Ergebnis. Es scheint, als würde die Größe und die Auffälligkeit der Form einer Region (hier „Region“-Objekt) das Such-Ergebnis relativ deutlich beeinflussen. Interessanter Weise haben zwei Testpersonen angeführt, den Prototypen trotz des erhöhten Zeitaufwands dem MORESS Web-Interface vorzuziehen. Als Begründung wurde das Design genannt. Eine der beiden Testpersonen führte zusätzlich die intuitive Benutzung auf.

Auswertung Aufgabe 3

Nach der bisher gut ausgefallenen Resonanz für den Prototypen, wurden die Testpersonen gefragt, ob sie sich eine kombinierte Nutzung beider Systeme vorstellen könnten. Eine Testperson verneinte diese Frage, war jedoch gespannt wie diese Lösung aussehen

212 Siehe Kapitel 1.1 *Visuelle Perzeption*

wird. Die beiden Testpersonen, die in *Aufgabe 2* bereits positiv auf den Prototypen reagiert haben, konnten sich eine integrierte Nutzung des Prototypen im MORESS Web-Interface vorstellen. Jedoch konnten sie sich nicht den Ablauf der kombinierten Benutzung vorstellen, da sie beide Systeme weiterhin als getrennt sahen.

Auswertung Aufgabe 4

Als die integrierte Lösung vorgestellt wurde, fiel die Resonanz in Bezug auf die ästhetische Erscheinung positiv aus. Alle drei Testpersonen gefiel die Integration auch in Bezug auf die Anordnung von der Karte im MORESS Web-Interface.

Alle Testpersonen sollten nochmals die bereits in *Aufgabe 1* und *2* gelösten Such-Anfragen bearbeiten. Für diese Bearbeitung musste jedoch die kombinierte Lösung verwendet werden. Vor diesem Test wurde keine Einführung in die Benutzung der integrierten Lösung vorgestellt. Den Benutzern wurde nicht mitgeteilt, dass sie in dieser kombinierten Lösung das Browsing ohne Verwendung der GGS oder vice versa verwenden können. Ebenfalls wurde nicht erwähnt, dass zwischen beiden Suchtypologien und somit zwischen dem natürlich-sprachlichen und dem grafischen Modus gewechselt werden kann.

Die Bearbeitung der Aufgaben 1 und 2 wurde von der ersten Testperson mit der Browsing-Struktur bewältigt. Jedoch achtete dieser Benutzer bei jeder seiner Auswahl auf die Veränderung im Kartenmaterial. Die anderen beiden Testpersonen verwendeten sofort das Kartenmaterial und konnten die zuvor ausgewählten Regionen sofort wiederfinden und auswählen. Die zweite Testperson kam sogar auf den Gedanken beide Modalitäten für eine Such-Anfrage zu verwenden. Der Benutzer merkte an, dass er gerne das Kartenmaterial für seine Such-Formulierung nutzen würde, jedoch ebenso eine Region wie Albanien im Browsing auswählen würde, wenn er diese nicht findet.

Jedoch kann diese Variante der Integration von GGS in das MORESS Web-Interface nicht ausgiebig getestet werden, da das System nicht robust arbeitet. Aus diesem Test lässt sich ableiten, dass die Geo Grafische Suchtypologie eine gute Ergänzung zum Browsing-Zugang darstellt. Ebenfalls wurde die Darstellung der „Region“-Objekte als Vorschau-Ansicht als gute Alternative zu der numerischen Darstellung der Treffer-Anzahl genannt.

Auswertung Aufgabe 5

Die Durchführung dieser Aufgabe soll Visualisierungsmöglichkeiten im Prototypen aufzeigen, die auf der Nutzung von Geodaten basieren. Diese Geodaten sind dem MORESS Metaschema entnommen, werden jedoch durch interne Funktionen in der GGS bearbeitet. Durch diese Funktionalität ist die Visualisierung von Querbezügen möglich, die durch die Kombinationsmöglichkeiten der Checkboxen vom Anwender zusammengestellt werden können. Mit dieser *Aufgabe 5* soll getestet werden, welche Kombinationsmöglichkeit der Checkboxen der Anwender zur Bewältigung einer simulierten Such-Anfrage auswählt. Ebenfalls steht die Beschriftung der Checkboxen im Fokus dieser Betrachtung, da es häufig vorkommt, dass der Benutzer diese falsch interpretiert und somit anwendet.

Für die Bearbeitung der *Aufgabe 5* hatten die Testpersonen vorab zwei Minuten Zeit, um sich mit den Checkboxen der GGS vertraut zu machen. Während dieser Phase haben die Benutzer die Texte in die deutsche Sprache übersetzt und versucht damit eine Funktionalität zu verstehen.

Für das *Kriterium 1* musste der Benutzer die erste Checkbox auswählen, damit Datenbanken angezeigt werden die geografisch nur eine Region abdecken. Nach der Auswahl dieser Checkbox wird noch keine Ergebnis-Liste von Datenbanken angezeigt. Jedoch ist bereits im Voraus, durch die visuelle Anpassung der „Region“-Objekte, die Anzahl der Datenbanken zu interpretieren. Der Benutzer kann dem „Region“-Objekt *Germany* in dieser Ansicht eine Treffer-Anzahl von ca. 20 zuordnen, ohne dass er das Objekt explizit auswählt. Die Auswahl muss für die Anzeige der Datenbanken zu dieser Einstellung getroffen werden, damit diese letztendlich angezeigt werden.

In der Praxis ergaben die Beschriftungen und die richtige Kombination der Checkboxen, die für die Bearbeitung der drei Kriterien wichtig sind, Probleme. Checkboxen wurden zum Teil nicht richtig interpretiert und falsch verwendet. Im Verlauf der Interaktion, der Testpersonen mit der GGS, konnte jedoch eine Verbesserung der kontextsensitiven Benutzung dieser grafisch-direktmanipulativen BOF festgestellt werden.

Resümee

Von der informationswissenschaftlichen Seite, hat diese Diplomarbeit den aktuellen Trend betrachtet, Geodaten in der „eigenen“ Applikation zu verwenden. Das Kapitel *State of the Art – Visualisierungstechniken* hat einige Beispiele aufgeführt, wie Geodaten für die Recherche von Informationen genutzt werden können und welche bekannten Dienste für diesen Zweck im WWW angeboten werden. In diesem Zusammenhang konnte festgestellt werden, dass die Informationen nach denen gesucht würde zum größten Teil „reine“ Geodaten sind. Dies können unter anderem Daten mit einer Adresse sein.

Im Beispiel *ZACK* stellt der Benutzer eine Such-Anfrage zu ausleihbaren Büchern. Das System liefert dem Anwender als Ergebnis eine grafische Kartendarstellung. In dieser Darstellung würden alle Standorte jener Bibliotheken visualisiert, die das Buch zum Ausleihen bereithalten. Die Geoinformation hinter dieser Suche ist der Standort einer Bibliothek, also eine Adresse.

Das Portal *InforM25* bietet seinen Benutzern ebenfalls eine Such-Anfrage für ausleibare Buchbestände. Anders als am Beispiel von *ZACK* kann der Benutzer bei *InforM25*, eine von insgesamt drei Regionen im Großraum London zur Recherche auswählen. Nach der Auswahl durch den Benutzer werden alle Bibliotheken angezeigt, die in dieser Region ansässig sind.

Beide Ansätze verfolgen den Zweck, eine Bibliothek zu finden, die das ausgewählte Buch zum Ausleihen anbietet. Der Unterschied besteht darin, dass *ZACK* die Geodaten zur Visualisierung der Ergebnismenge verwendet und *InforM25* die Geodaten für die Formulierung der Such-Anfrage nutzt. Auch wenn im ersten Beispiel Geodaten zur Visualisierung der Ergebnismenge eingesetzt werden und im zweiten Beispiel zur Formulierung einer Such-Anfrage, besteht die folgende Gemeinsamkeit. Die Information, die Bestandteil der Recherche ist, stellt eine Geoinformation dar. In diesem Zusammenhang ist die Geoinformation ein Standort mit einer Adresse (hier Bibliothek).

Die These dieser Diplomarbeit, in Bezug auf die Nutzung von Geodaten, geht einen

Schritt weiter. Es wurde die Geo Grafische Suchtypologie entwickelt, die für die Recherche in FIS eingesetzt werden kann. Als Basis dieser Recherche dienen Geodaten, die in der zu Suchenden Information enthalten sind. Zum Beispiel sucht der Benutzer nach einer Datenbank, die Datenbestände über Deutschland bereithält und wählt Deutschland als Region aus. Für die Auswahl stellt der Prototyp interaktives Kartenmaterial bereit, welches für die Such-Anfrage, als auch für die Visualisierung der Ergebnismenge eingesetzt werden kann. Die Interaktivität bezieht sich im Rahmen des Kartenmaterials auf die Regionen, die wie ein Objekt mit der Maus ausgewählt werden können. Dieser grafische Ansatz hat zum Vorteil, dass die kognitiven Eigenschaften des Menschen in Bezug auf die Informationsdarstellung, besser genutzt werden können.²¹³ Im Usabilitytest wurde gezeigt, dass der Prototyp in Verbindung mit dem MORESS Web-Interface vermehrt genutzt wurde. Die Testpersonen haben dies nicht alleine mit funktionalen Eigenschaften begründet, sondern führten zusätzlich ästhetische Gründe auf. Die Mehrheit der Testpersonen sagten, sie würden den Prototypen favorisieren.²¹⁴

Funktional ist die gute Benutzung des Prototypen auf das Objektverhalten zurückzuführen. Die GGS basiert auf der Werkzeugmetapher, wobei die einzige Parametrisierung durch die Checkboxes erfolgt. Die BOF wird aus diesem Grund als strikt objektorientiert verstanden. Da die Rollenverteilung der Objekte eindeutig festgelegt und das Objektverhalten konsistent ist, ist eine intuitive Benutzung der GGS möglich. Die Testpersonen haben die Checkboxes intuitiv als Funktionsobjekte und die „Region“-Objekte als darstellende Objekte interpretiert. Jedoch kam es ebenfalls, wie im WOB-Modell in Bezug auf die empirischen Tests mit WING-M1²¹⁵, zu Fehlinterpretation der Checkboxes. Jedoch konnten die Testpersonen im weiteren Verlauf die Funktionalität immer besser anwenden. Ein Benutzer begründete sein Durchhaltevermögen, die Funktionalität der Checkboxes zu entdecken, mit dem ästhetischen Aussehen des Prototypen.

In Bezug auf den Benutzertest ist die Zusammenführung von Softwareergonomie und Grafikdesign gelungen. Das in dieser Diplomarbeit funktional betrachtete WOB-Modell ließ sich durch Eigenschaften aus dem Konzept des Information-Dashboard-Design erweitern. Diese Erweiterung führte letztendlich zu einer GGS, die eine grafisch-direktmanipulative Benutzung zulässt. Ähnlich zum Beispiel der *dynamic queries preview*²¹⁶,

213 Siehe Kapitel 1.1 *Visuelle Perzeption*

214 Siehe Kapitel 7.2 *Usability Report*

215 Vgl.: Krause 1995: 12

216 Siehe Kapitel 2.2 *Interaktive Datendisplays mit dynamic queries*

führt jede Änderung eines interaktiven Objekts zur dynamischen Anpassung der „Region“-Objekte.

Diese Dynamik bietet dem Benutzer nicht nur die Möglichkeit einer quantitativen Datenvorschau, die sich für jede Kombination der Checkboxen ändert. Zusätzlich kann der Anwender Querbezüge zwischen den Datensätzen (Geodaten) herstellen. Nicht nur durch die verschiedenen Farben der „Region“-Objekte kann ein Bezug zwischen den Objekten hergestellt werden, sondern ebenfalls durch die Statusanzeige. Diese zeigt für jede Einstellung das lokale Maximum und Minimum an. Durch diese Filtereigenschaften kann die GGS Geodaten visualisieren, die im MORESS Web-Interface ohne eine Modifikation nicht möglich sind. Zu beachten ist, dass der Prototyp den selben Datenbestand verwendet und die Kombinationsmöglichkeiten im MORESS Metaschema effizienter verwertet.

Alleine durch dieses Ergebnis ist die Zielsetzung der These für diese Diplomarbeit erreicht. Die Geo Grafische Suchtypologie nutzt Geodaten in FIS und kann diese durch softwareergonomische Aspekte adäquat für den Benutzer bereitstellen.

Als autonome Applikation besteht der Prototyp sehr gut und verfügt durch die Nutzung einer XML-Schnittstelle über Datenbestände, die eine Änderung in Echtzeit nachvollziehen. Diese Eigenschaft macht den Prototypen universell einsetzbar. Durch die Anpassung der XML-Abfrageparameter kann die GGS zu einem PlugIn für FIS mit ähnlichem Profil, wie das MORESS Web-Interface erweitert werden.

Jedoch hat die Integration des Prototypen in das MORESS Web-Interface einen deutlichen Nachteil des Flash Prototypen hervorgebracht. Die kontextsensitive Durchlässigkeit und dynamische Anpassung konnte nur im Ansatz hergestellt werden. Eine Benutzeraktion hat im MORESS Web-Interface immer einen Pagerefresh zur Folge. Aus diesem Grund wird der Prototyp neu initialisiert und die Einstellungen müssen wieder hergestellt werden. Dies gilt ebenfalls für die andere Richtung. Änderungen im Prototypen müssen in Bezug auf die kontextsensitive Durchlässigkeit ebenfalls im MORESS Web-Interface vollzogen werden. Somit wird ein Pagerefresh vorgenommen, obwohl die Aktion im Prototypen stattfand.²¹⁷

²¹⁷ Siehe Kapitel 6.5 *GGIS Implementation in das MORESS Web-Interface*

Kritisch betrachtet stellt die GGS eine Performance verschlingende Applikation mit blackboxverhalten dar. Diese lässt sich dennoch sehr gut als PlugIn einsetzen, sollte jedoch weiterhin als autonome Applikation verstanden werden. Die kontextsensitive Durchlässigkeit wird aus diesem Grund für die Kombination von MORESS Web-Interface und Flash PlugIn abgelehnt. Dies heißt jedoch nicht, dass die parallele Nutzung der natürlichsprachlichen und der grafischen Modalität nicht erreicht wurde. Im Benutzertest konnte beobachtet werden, dass die Testpersonen versucht haben beide Modalitäten zu benutzen. Eine Testperson hatte den Gedanken Europa in der Karte auszuwählen und anschließend Albanien im Browsing.

Auch wenn die kombinierte Nutzung von MORESS Web-Interface und Flash-PlugIn nicht wie erhofft durchgeführt werden konnte, zeigt die Geo Grafische Suchtypologie die These dieser Diplomarbeit sehr gut auf. Abschließend wird die Integration eines Flash-PlugIns nur für die Verwendung als autonome Applikation empfohlen, die keine kontextsensitive Durchlässigkeit zum Hauptsystem bereitstellen muss. Wollte man den Gedanken dieser Diplomarbeit fortführen und die GGS für den Benutzer gewinnbringend in Kombination mit dem MORESS Web-Interface betreiben, so sollte die Technologie gewechselt werden. In Bezug auf die in dieser Diplomarbeit gesammelten Erfahrungen, ist eine Umsetzung mit der Technologie Ajax²¹⁸ wahrscheinlich. Die Objekte und Funktionalität (ActionScript Quellcode) könnte in diese Technologie überführt werden und das MORESS Web-Interface würde dafür den Rahmen bilden. Jedoch sieht dies ebenfalls eine Änderung am System MORESS vor. Diese Änderung sollten im Rahmen dieser Diplomarbeit vermieden werden.

218 Asynchronous JavaScript and XML

Literaturverzeichnis

Bartelme, Norbert 2005: *Geoinformatik - Modelle, Strukturen, Funktionen*. Springer - Berlin Heidelberg.

Bartram, L. 1998: *Perceptual and interactive properties of motion for information visualization. Proceedings of the Workshop on New Paradigms in Information Visualization and Manipulation*. ACM - New York, NY.

Bartram, L.; Ovans, R.; Dill, J.; Dyck, M.; Ho, A. and Harens, W.S. 1994: *Contextual assistance in user interface to complex, time-critical systems: The intelligent zoom. Graphics Interface '94*. Graphics Interface - Halifax, Nova Scotia, Canada.

Bartram, Lyn; Ho, Albert; Dill, John; Heningman, Frank 1995: *The Continuous Zoom: A Constrained Fisheye Technique for Viewing and Navigating Large Information Spaces. In Robertson, George G. (id.): Proceedings of the 8th annual ACM symposium on user interface and software technology. November 15-17. 1995*. ACM - New York, NY.

Bauer-Wabnegg, Walter; Krause, Jürgen 2003: *Visualisierung und Design - Grundlagen von Softwareergonomie und Mediendesign. Script*. Universität Koblenz-Landau - Koblenz.

Birkhoff, George B. 1933: *Aesthetic Measure*. Kessinger Publishing - Whitefish, MT.

Brown, Dan 2007: *Communicating Design*. New Riders - Berkeley, CA.

Brown, Martin C. 2006: *Hacking Google Maps and Google Earth*. Wiley - Indianapolis, IN.

Bürdek, Bernd E. 1999: *Beyond Interfaces. In: Berichte des German Chapter of the ACM. Vol 53. Softwareergonomie '99, Design von Informationswelten, Gemeinsame Fachtagung des German Chapter of the ACM, der Gesellschaft für Informatik (GI) und der SAP AG*. ACM - New York - NY.

Dang, Gunjan; North, Chris & Shneiderman, Ben : *Dynamic Queries and Brushing on Choropleth Maps. Human-Computer Interaction Lab & Department of Computer Science.. University of Maryland - Maryland*.

Eibl, Maximilian 2002: *WEB Usability - Normen zur Gestaltung von Webauftritten*. GESIS - Berlin.

Eibl, Maximilian 2003: *Visualisierung im Document Retrieval*. IZ

Sozialwissenschaften - Bonn.

Few, Stephen 2006: *Information Dashboard Design*. O'Reilly Media - Sebastopol, CA.

Few, Stephen 2004: *Dashboard Confusion*. In: *intelligent enterprise..* United Business Media - Manhasset, NY.

Floyd, C. 1984: *A Systematic Look at Prototyping*. In: *Budde, R.: Approaches to Prototyping*. Springer - Berlin.

Frontiera, Patricia 2004: *A Probabilistic Approach to Spatial Ranking for Geographic Information Retr.* - Berkeley, CA.

Hegner, Marcus 2003: *Methoden zur Evaluation von Software*. IZ-Arbeitsbericht Nr. 29. IZ Sozialwissenschaften - Bonn.

Hill, Linda L. 2006: *Georeferencing - The Geographic Associations of Information*. The MIT Press - Cambridge, MA.

Krause, Jürgen 2006: *Visual Interaction of the Basis of the WOB-Modell*. S. 471-491. In: *Rapp, Reinhard. Sedlmeier, Peter; Zunker-Rapp, Gisela (Hrsg.): Perspectives on Cognition: A Festschrift for Manfred Wettler..* Papst Science Publishers - Lengerich.

Krause, Jürgen 1997: *Internetdesign-exzerpt from Yale Web Styleguide*. (searched 10-17 August 1997). Universität Koblenz-Landau - Koblenz.

Krause, Jürgen 1995: *Das WOB-Modell*. IZ-Arbeitsbericht Nr. 1. IZ-Sozialwissenschaften - Bonn.

Kühner, Markus; Kerkow, Daniel; Wallach, Dieter 2005: *How to Prototype: Eine explorative Anwendungsstudie in deutschen Unternehmen*. In: *Hassenzahl, Marc: Usability Professionals 2005*. S.162-165. Fraunhofer Informationszentrum - Stuttgart.

Lamping, J.; Rao, R. and Pirolli, P. 1995: *A Focus + Content Technique Based on Hyperbolic Geometry for Visualization Large Hierarchies*. *Proceedings CHI'95*. ACM - New York, NY.

Larson, Ray R. & Frontiera, Patricia : *Spatial Ranking Methods for Geographic Information Retrieval (GIR) in Digit.* - Berkeley, CA.

Marcia J. Bates : *Speculations on Browsing, Directed Searching, and Linking in Relation to the Bradford Distribution*. University of California - Los Angeles, CA.

- Mitchell, Tyler** 2005: *Web Mapping Illustrated*. O'Reilly - Sebastopol, CA.
- Nielsen, Jacob & Loranger, Hoa** 2006: *Web Usability*. Addison-Wesley - München.
- Philipp Mayr** 2006: *Informationsangebote für das Wissenschaftsportal vascoda - eine Bestandsaufnahme. IZ-Arbeitsbericht Nr. 37. IZ Sozialwissenschaften - Bonn*.
- Rao, R. and Card, S.K.** 1994: *The table lens: Merging graphical and symbolic representations in an interactive focus + context visualization for tabular information. Proceedings of CHI'94*. ACM - New York, NY.
- Robertson, George G.; Card, Stuart K.; Mackinley, Jock D.** 1993: *Information Visualization Using 3D Interactive Animation*. ACM - New York, NY.
- Sarkar, Manojit; Snibb, Scot S.; Tversky, Oren J.; Reiss, Steven P.** 1993: *Stretching the Rubber Sheet: A Metaphor for Viewing large Layouts on small*. - Atlanta.
- Shneiderman, Ben** 1999: *Dynamic Queries for Visual Information Seeking*. Academic Press - San Diego, CA.
- Spence, Bob** 1990: *The Acquisition of Insight*. Imperial College London - London, UK.
- Stempfhuber, Maximilian** 2003: *Objektorientierte Dynamische Benutzungsoberflächen - ODIN, Behandlung semantischer und struktureller Heterogenität in Informationssystemen mit den Mitteln der Softwareergonomie. Forschungsberichte, Band 6. IZ Sozialwissenschaften - Bonn*.
- Tufte, Edward Rolf** 1990: *Envisioning Information. Neunte Ausgabe - 2003*. Graphics Press - Cheshire, Connecticut.
- Tufte, Edward Rolf** 2001: *The Visual Display of Quantitative Information. second Edition*. Graphics Press - Cheshire, Connecticut.
- Tweedie, L. A.** 1997: *Characterizing Interactive Externalizations. Proceedings of CHI'97, ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM - New York, NY.
- Walker, M.; Takayama, L. & Landay, J. A.** 2005: *High-Fidelity or Low-Fidelity, Paper or Computer? Choosing Attributes when*. Fraunhofer Informationszentrum - Stuttgart.

Ware, Colin 2004: *Information Visualization - Perzeption for Design*. Elsevier - San Fransisco, CA.

Wilk, Christian 2006: *Geodaten mit dem UMN-Mapserver anbieten*. Heise - Hannover.

Williamson, C.; Shneiderman, B. 1992: *The dynamic HomeFinder: Evaluating dynamic queries in a realestate information exploration system*. ACM - New York, NY.

Womser-Hacker, Christa 1996: *Das MIMOR-Modell: Mehrfachindexierung zur dynamischen Methoden-Objekt-Relationierung im Information Retrieval*. Universität Regensburg - Regensburg.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: Prinzipien der Gruppierung Eibl 2003.....	11
Abbildung 1.2: Golden Rectangle.....	24
Abbildung 1.3: Ästhetische Seitenlängen von Rechtecken nach George D. Birkhoff....	25
Abbildung 2.1: fisheye-view Sarkar et. al. 1993: Fig. 8.....	30
Abbildung 2.2: bifocal lens Spence 1990.....	30
Abbildung 2.3: bifocal lens Spence 1990.....	30
Abbildung 2.4: perspective wall Robertson et. al. 1993: Fig. 10.....	31
Abbildung 2.5: table lens Rao & Card 1994.....	32
Abbildung 2.6: hyperbolic tree browser Lamping et. al. 1995.....	33
Abbildung 2.7: Knoten "in alarm" mit weißem Rahmen Bartram et. al. 1995.....	34
Abbildung 2.8: Nach der Auswahl des Knotens „in alarm“ Bartram et. al. 1995.....	34
Abbildung 2.9: DC HomeFinder Williamson 1992.....	35
Abbildung 3.1: Orientierung auf der Erdkugel - Quelle: Uni München.....	38
Abbildung 3.2: "Polycylindrical" concept.....	39
Abbildung 3.3: Flattened map.....	39
Abbildung 3.4: Sinusoidal Projection.....	39
Abbildung 3.5: Robinson map.....	39
Abbildung 3.6: Metasuchmaschine ZACK	41
Abbildung 3.7: MapServer - Switzerland als geographische Region markiert.....	42
Abbildung 3.8: M25 Consortium of Academic Libraries- Rechercheportal.....	43
Abbildung 3.9: IP2Location ist ein kommerzieller Dienst, der IP-Adressen lokalisiert.....	44
Abbildung 3.10: Darstellung eines Standortes aus dem Service von IP2Location.....	44
Abbildung 3.11: XML-response nach der Anfrage von Bonn.....	46
Abbildung 4.1: Library of Congress - Die weltweit größte Bibliothek.....	48
Abbildung 4.2: MedPilot – Virtuelle Fachbibliothek Medizin.....	48
Abbildung 4.3: infoconnex – Zusammenschluss dreier Datenbanken zu einem Portal.....	49
Abbildung 4.4: WILEY - Verlagsportal.....	49
Abbildung 4.5: E-LIS – E-prints in Library and Information Science.....	50
Abbildung 4.6: WorldCat - Browsing.....	51
Abbildung 4.7: WorldCat – Direct Searching.....	51
Abbildung 4.8: WorldCat - Linking.....	52
Abbildung 4.9: FORIS - Suchformular.....	54
Abbildung 4.10: infoconnex - Suchformular.....	55
Abbildung 4.11: MORESS - Suchformular.....	56
Abbildung 4.12: SocioGuide - Suchformular.....	57
Abbildung 4.13: SOFO - Suchformular.....	58
Abbildung 5.1: FORIS Anfrage-Maske.....	63
Abbildung 5.2: Metaschema - Foris.....	63
Abbildung 5.3: MORESS - Browsing Geographic Coverage.....	64
Abbildung 5.4: Metaschema - MORESS.....	64
Abbildung 5.5: infoconnex - Maske für die Such-Anfrage.....	65
Abbildung 5.6: Metaschema - infoconnex.....	65
Abbildung 5.7: SocioGuide - Browsing nach Regionen.....	66
Abbildung 5.8: Metatext - SocioGuide.....	66
Abbildung 5.9: SOFO - Suchmaske.....	67
Abbildung 5.10: Metaschema - SOFO.....	67
Abbildung 5.11: MORESS – Browsing (Geographic Coverage).....	68
Abbildung 5.12: MORESS - Erläuterung des Browsings Geographic Coverage.....	69

Abbildung 6.1: Abstrakte Kartendarstellung der Welt von 2006.....	81
Abbildung 6.2: Geographic footprints Frontiera 2004: Fig. 3.....	82
Abbildung 6.3: Abstrakte Weltkarte im Format PNG.....	83
Abbildung 6.4: Blauer Hintergrund der Weltkarte.....	86
Abbildung 6.5: Blauer Hintergrund mit Farbskala und Umrandung.....	87
Abbildung 6.6: Tags.....	89
Abbildung 6.7: Kontinente als Objekte.....	91
Abbildung 6.8: Dynamisch angepasste Objekte.....	93
Abbildung 6.9: Checkboxes des Prototypen.....	93
Abbildung 6.10: XML-Notation - MORESS geographic coverage.....	102
Abbildung 6.11: Prototyp bei fehlerhaftem XML-Datentransfer.....	104
Abbildung 6.12: Prototyp – Default-Einstellung.....	106
Abbildung 6.13: Prototyp - Auswahl Africa.....	113
Abbildung 6.14: Prototyp – Auswahl des „Region“-Objekts Europe.....	115
Abbildung 6.15: Prototyp - Auswahl des "Region"-Objekts Pland.....	115
Abbildung 6.16: Prototyp - Kombination Zustand 1.....	122
Abbildung 6.17: Prototyp - Kombination Zustand 2.....	123
Abbildung 6.18: Prototyp - Kombination Zustand 3.....	124
Abbildung 6.19: Prototyp - Kombination Zustand 4.....	125
Abbildung 6.20: Prototyp - Kombination Zustand 5.....	126
Abbildung 6.21: Datenbank Metaschema.....	127
Abbildung 6.22: Darstellung einer Adresse.....	128
Abbildung 6.23: Prototyp + MORESS Web-Interface.....	131
Abbildung 6.24: Prototyp + MORESS Web-Interface.....	132
Abbildung 6.25: Prototyp + MORESS Web-Interface.....	134
Abbildung 7.1: MORESS Web-Interface.....	136
Abbildung 7.2: BOV Prototyp.....	136
Abbildung 7.3: Integration des Prototypen.....	137