

Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes geographischer
Informationssysteme für die grenzüberschreitende Regionalentwicklung
- Das Beispiel der Großregion

Masterarbeit

am Geographischen Institut der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn



Quelle: Zweckverband Naturpark Südeifel, Autor: Charly Schleder (Sauerschleife bei Ralingen – Grenze zwischen Luxemburg und Deutschland)

Betreuer: Prof. Dr. Klaus Greve

Verfasser: Silvan Wild (Matrikel-Nr. 2582969)
Ermekeilstr. 16, 53113 Bonn
E-Mail: s6siwild@uni-bonn.de

Datum: Bonn, den 24.03.2015

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Einleitung	1
1.1 Motivation und Entstehung der Arbeit	2
1.2 Wissenschaftliche Einordnung und Problemstellung	3
1.3 Aufbau der Arbeit	4
2 Konzeptionelle Grundlagen	5
2.1 Definition wichtiger Begriffe	5
2.2 Entwicklungsgeschichte von GIS	6
2.3 Implikationen der INSPIRE-Richtlinie	8
2.4 Geodateninfrastrukturen und Electronic Government	11
3 Grenzüberschreitende und webbasierte Geoinformationssysteme	12
3.1 Entwicklung und Funktionsprinzip	12
3.2 WMS als zentraler Bestandteil von WebGIS	14
3.3 Beispiele grenzüberschreitender WebGIS	16
3.3.1 Der Bodensee-Geodatenpool	16
3.3.2 Das GIS für das Gebiet des Oberrheins	18
3.4 Zwischenfazit	20
4 Die Großregion	22
4.1 Geschichte und historische Entwicklung	22
4.2 Die fünf Teilregionen	24
4.2.1 Das Großherzogtum Luxemburg	25
4.2.2 Die belgische Region Wallonien	26
4.2.3 Die französische Region Lothringen	27
4.2.4 Das deutsche Bundesland Saarland	27
4.2.5 Das deutsche Bundesland Rheinland-Pfalz	27
4.3 Großregion im Vergleich grenzüberschreitender Verflechtungsräume	28

5	Analyse des Projektes GIS-GR	30
5.1	Entwicklungsgeschichte und Organisation	31
5.1.1	Motive und Ziele.....	31
5.1.2	Finanzierung	32
5.1.3	Projektpartner und Organisationsstruktur.....	35
5.2	Technische Umsetzung des WebGIS	38
5.2.1	Geoportal von Rheinland-Pfalz	38
5.2.2	Software-Architektur von GIS-GR.....	39
5.2.3	Erstellung thematischer Karten.....	44
5.2.4	Interaktive Karte des Geoportals	46
5.3	Weiterführung und Nachhaltigkeit.....	49
6	Anwendungsmöglichkeiten von GIS-GR.....	51
6.1	Export von WMS	51
6.2	WMS Topographie	54
6.3	WMS Naturparke	57
6.4	Anwendungsbeispiel	61
7	Bewertung des Projektes GIS-GR.....	65
7.1	SWOT-Analyse	65
7.2	Experteninterview 1	65
7.3	Experteninterview 2	68
7.4	Experteninterview 3	70
7.5	Zusammenfassung und Anregungen.....	73
8	Ausblick – Weiterentwicklung grenzüberschreitender GIS.....	75
	Anhang I.....	87
	Anhang II.....	88
	Erklärung.....	98

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gesellschaftliche Bedeutung von Geoinformationen im Laufe der Zeit	6
Abbildung 2: INSPIRE-relevante Geodaten nach Themengebieten	8
Abbildung 3: Stufenweise Umsetzung von INSPIRE.....	9
Abbildung 4: Komponenten und Kommunikation innerhalb einer WebGIS-Architektur	13
Abbildung 5: Architektur einer Open Web-GIS Umgebung	14
Abbildung 6: Organigramm des Projektes GISOR	18
Abbildung 7: Urbane Zentren im Kontext der geographischen Lage der Großregion.....	24
Abbildung 8: Einpendler nach Luxemburg	26
Abbildung 9: Word-Cloud des Projektes GIS-GR	30
Abbildung 10: INTERREG IV A Regionen entlang der deutschen Grenze	33
Abbildung 11: Organigramm des Projektes GIS-GR.....	37
Abbildung 12: Mapbender und OGC-Standards.....	40
Abbildung 13: Software-Architektur des Projektes GIS-GR.....	43
Abbildung 14: Interaktiver Kartenviewer des Geoportals von GIS-GR.....	46
Abbildung 15: Funktionsleiste der Interaktiven Karte des Geoportals von GIS-GR.....	47
Abbildung 16: Exportmöglichkeit von WMS des GIS-GR	52
Abbildung 17: Einbinden von WMS des GIS-GR in ArcGIS	53
Abbildung 18: Export des WMS Topographie von GIS-GR über KML-Schnittstelle.....	54
Abbildung 19: Testdaten des Grenzgebietes Saar-Lor-Lux von EuroGeographics	55
Abbildung 20: WMS Naturparke des Projektes GIS-GR.....	59
Abbildung 21: DELUX-Wanderroute „Ourtalschleife“	62
Abbildung 22: DELUX-Wanderroute „Ourtalschleife“ mit Sehenswürdigkeiten	63

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der Mitglieder des Initiativkreises „Metropolitane Grenzregionen“	29
Tabelle 2: SWOT-Matrix des Projektes GIS-GR.....	73

Abkürzungsverzeichnis

ACT	Administration du Cadastre et de la Topographie (Luxembourg)
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
DATer	Direction de l'Aménagement du territoire (Luxembourg)
DG	Deutschsprachige Gemeinschaft Belgiens
eGovernment	Electronic Government
ESRI	Environmental Systems Research Institute
EVTZ	Europäischer Verbund für Territoriale Zusammenarbeit
FOSS	Freie Open Source Software
GDI	Geodateninfrastruktur
GI	Geoinformation
GIS	Geographisches Informationssystem bzw. Geoinformationssystem
GIS-GR	Geographisches Informationssystem der Großregion
GISOR	Geographisches Informationssystem für das Gebiet des Oberrheins
GPS	Global Positioning System
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
ISO	International Organization for Standardization
LEADER	Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale
LVermGeo	Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz
NNG	Netzwerk der Naturparke der Großregion
OGC	Open Geospatial Consortium
VGI	Volunteered Geographic Information
WebGIS	Internetbasiertes bzw. Webbasiertes Geoinformationssystem
WFS	Web Feature Service
WMS	Web Map Service

1 Einleitung

Der Titel der vorliegenden Arbeit thematisiert grundsätzlich drei geographische Aspekte. Zum einen Geographische Informationssysteme (GIS) als wichtiges interdisziplinäres Arbeitsinstrument der Geographie, die Regionalentwicklung als traditionelles geographisches Forschungsfeld sowie die Großregion als grenzüberschreitender Untersuchungsraum. Dabei lässt die Namensgebung der Großregion im europäischen Vierländereck von Luxemburg, Belgien, Frankreich und Deutschland auf den ersten Blick viele Fragen offen. Der Name suggeriert zunächst nur, dass es sich um eine Region mit einer erheblichen territorialen Ausdehnung handelt. Dass dies nicht immer der Fall war, zeigen unterschiedliche Bezeichnungen und Zuschreibungen der Region ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Diese reichen angefangen von SaarLorLux, über SaarLorLux+, SaarLorLux/Trier – Westpfalz, SaarLorLux – Rheinland-Pfalz – Wallonien bis zur heutigen Bezeichnung „Großregion“. Diese scheinbare Beliebigkeit in der Namensgebung sowie die variable räumliche Abgrenzung im Laufe der Zeit ist sicherlich ein Erklärungsansatz für den nicht besonders ausgeprägten Bekanntheitsgrad der Großregion über deren Grenzen hinaus. Überregionale Aufmerksamkeit erfährt die Großregion in der Regel vor allem durch den alle zwei Jahre stattfindenden Gipfel der Großregion, welcher aufgrund der Teilnahme hochrangiger politischer Entscheidungsträger stärker medial begleitet wird (SWR 2014). Größere Resonanz bringen der Großregion auch wichtige Einzelereignisse wie die Inbetriebnahme des gemeinsamen großregionalen Kulturportals „plurio.net“ im Jahr 2004 oder die Ernennung von Luxemburg und der Großregion zur Kulturhauptstadt Europas des Jahres 2007 (Meier 2006). Weitgehend unbeachtet von der Öffentlichkeit bleibt hingegen die mittlerweile fest etablierte Zusammenarbeit zwischen den Partnern der Großregion im Rahmen einer Vielzahl von grenzüberschreitenden Programmen, Initiativen und Projekten. Das gemeinsame Geoinformationssystem der Großregion (GIS-GR) ist ein solches Projekt und steht im Fokus der vorliegenden Arbeit. Die nationalstaatliche Grenzen überschreitende Kooperation und die dadurch entstehenden Verflechtungen innerhalb der Großregion haben auch eine wichtige symbolische und historische Bedeutung. So war die Grenzregion über Jahrhunderte hinweg, Schauplatz kriegerischer Auseinandersetzungen zwischen europäischen Staaten. Exemplarisch dafür stehen die langjährigen Konflikte entlang der französisch-deutschen Grenze, insbesondere um Elsass-Lothringen und das Saarland. In diesem Kontext ist die heutige Großregion als einer der ältesten und größten grenzüberschreitenden Kooperationsräume in Europa ein Paradebeispiel für den Erfolg der europäischen Integration.

1.1 Motivation und Entstehung der Arbeit

Die symbolische und historische Bedeutung grenzüberschreitender Zusammenarbeit in Europa war maßgebliche Motivation für das Entstehen der vorliegenden Arbeit. Die intereuropäische Kooperation über nationalstaatliche Grenzen hinweg kann mittlerweile auf eine jahrzehntelange Tradition zurückblicken und ist Ausdruck des geeinten Europas von heute. Der fortschreitende europäische Einigungsprozess seit Mitte des 20. Jahrhunderts war dabei keine selbstverständliche und zwangsläufige Entwicklung, sondern nur durch die Bereitschaft und das Engagement unterschiedlichster europäischer Nationalstaaten möglich. Im Zuge dieser Entwicklung haben sich in Europa ausgesprochen vielfältige Grenzräume mit sehr diversen politischen Strukturen herausgebildet. Ein Beispiel eines solchen Grenzraums ist die Großregion im europäischen Vierländereck von Luxemburg, Belgien, Frankreich und Deutschland. Die großregionale Gebietskulisse setzt sich mit dem Großherzogtum Luxemburg, der belgischen Region Wallonien, der französischen Region Lothringen sowie den deutschen Bundesländern Rheinland-Pfalz und Saarland aus insgesamt fünf Teilregionen zusammen. Dieser räumliche Forschungsbezug hat sich im Rahmen eines Berufspraktikums im Bereich der ländlichen Regionalentwicklung ergeben. Dabei ging es in erster Linie um die Mitarbeit an einer Entwicklungsstrategie für die europaweit erste grenzüberschreitende LEADER-Region, welche aus den großregionalen Teilräumen „Miselerland“ im Osten Luxemburgs und „Moselfranken“ im Westen von Rheinland-Pfalz besteht (LAG Miselerland-Moselfranken o.J.).

Obwohl für die Erstellung von interregionalen Statistiken und die Darstellung grenzüberschreitender Sachverhalte unterschiedliche Quellen herangezogen wurden, erwies sie die Integration und Zusammenführung der zwischenregionalen Daten aufgrund politisch-administrativer Hürden als schwierig. Um dieser Problemstellung zu begegnen, wurden gezielt Datenquellen mit grenzüberschreitenden Inhalten verwendet. In diesem Zusammenhang stellte das Geoportal der Großregion ein hilfreiches Instrument für die statistische Aufbereitung von interregionalen Daten dar. Aus der Kombination der im Zuge des Berufspraktikums gemachten Erfahrungen mit der langjährigen Anwendung von GIS entstand letztendlich die Idee, Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von geographischen Informationssystemen für die grenzüberschreitende Regionalentwicklung zu untersuchen. Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit steht somit die Frage, welchen Beitrag Geoinformationssysteme für die Weiterentwicklung europäischer Grenzregionen leisten können? Ziel der Arbeit ist es, anhand der Analyse des Projektes GIS-GR, eine Antwort auf diese zentrale Forschungsfrage zu finden.

1.2 Wissenschaftliche Einordnung und Problemstellung

Innerhalb des geographischen Wissenschaftsgebäudes ist die vorliegende Arbeit der Humangeographie zuzuordnen. Diese auch als Anthropogeographie bezeichnete geographische Teildisziplin bildet zusammen mit der Physischen Geographie die beiden wissenschaftlichen Säulen der Geographie. Der inhaltliche Fokus innerhalb der Humangeographie liegt auf dem Bereich der ländlichen Regionalentwicklung. Geographische Informationssysteme als eine der wichtigsten interdisziplinären Arbeitsmethoden für diverse Forschungs- und Handlungsfelder der Geographie bilden den Schwerpunkt der Arbeit. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf internet- oder webbasierten Geoinformationssystemen (WebGIS) und deren Einsatzmöglichkeiten für die Zwecke der grenzüberschreitenden Regionalentwicklung in europäischen Grenzregionen. Diese für Europa typische Raumkategorie soll anhand der Großregion genauer untersucht werden. Effiziente Regionalentwicklung über nationalstaatliche Grenzen hinweg kann nur auf der Basis einer soliden Datengrundlage funktionieren. Daten enthalten Informationen, die in der Regel über einen direkten oder indirekten Raumbezug verfügen und dadurch in GIS dargestellt und verwaltet werden können. Diese Systeme stehen im Normalfall jedoch nur Fachanwendern zu Verfügung, was die Frage aufwirft, wie man Geodaten für breitere Nutzerschichten ohne spezielle GIS-Expertise zugänglich machen kann? Folglich muss eine Zugangsplattform zu Geodaten geschaffen werden, damit die raumbezogenen Inhalte eines GIS an interessierte Anwender weitervermittelt werden können. Die am weitesten verbreitete Lösung dieses Problems stellen Geoportale dar, welche deren Nutzern eine Eintrittsmöglichkeit in eine WebGIS-Architektur bieten. Geoportale beziehen sich immer auf einen bestimmten räumlich abgegrenzten Ausschnitt der Erdoberfläche und ermöglichen Nutzern über das Internet den Zugang zu Geodaten. Somit sind Geoportale von zentraler Bedeutung für den Zugang zu Geodaten eines entsprechenden Raumes. Die Großregion verfügt über ein solches Geoportal, welches im Rahmen des Projektes GIS-GR seit dem Jahr 2010 betrieben wird und für die Öffentlichkeit zugänglich ist. Über diese Zugangsplattform können sich interessierte Nutzer thematische Karten mit einem großregionalen Raumbezug anzeigen lassen. Da die Kartographie jedoch auch weiterhin eine hoheitliche Aufgabe der europäischen Nationalstaaten bleibt, ist die Entstehung von weiteren grenzüberschreitenden Geoinformationssystemen kein zwangsläufiger Prozess. Oftmals werden durch den Betrieb transnationaler GIS Kompetenzen berührt, die formaljuristisch ausschließlich in die Zuständigkeit von nationalen Vermessungs- und Katasterverwaltungen fallen. Kooperieren diese Institutionen jedoch miteinander, können erhebliche Synergieeffekte in europäischen Grenzregionen entstehen.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit soll Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von GIS für die grenzüberschreitende Regionalentwicklung exemplarisch anhand der Großregion untersuchen. Hierfür werden zu Beginn in **Kapitel 2** konzeptionelle Grundlagen gelegt. Diese umfassen zunächst die Entwicklungsgeschichte von GIS sowie die Definition elementarer Begriffe des Geoinformationswesens. Anschließend wird die sogenannte INSPIRE-Richtlinie behandelt, welche die rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen für das Geodatenmanagement in Europa heutzutage setzt. Außerdem soll dargelegt werden, welcher Zusammenhang zwischen dem Aufbau von Geodateninfrastrukturen im Zuge von INSPIRE und der Modernisierung von Verwaltungshandeln im Sinne von „eGovernment“ besteht. Auf der Basis dieser Grundlagen werden in **Kapitel 3** die Bedeutung von WebGIS für grenzüberschreitende Kooperationsräume beleuchtet und dies bezüglich Beispiele genannt, die eine Vergleichbarkeit mit dem GIS-GR ermöglichen. Anschließend wird ein Zwischenfazit gezogen, um die wichtigsten Erkenntnisse des ersten Teils der Arbeit festzuhalten. **Kapitel 4** vermittelt zunächst allgemeine Informationen über die Großregion, um einen Überblick über das Untersuchungsgebiet zu geben. Dazu zählen neben der Entwicklungsgeschichte auch unterschiedliche Charakteristika der Teilregionen. Außerdem wird ein Vergleich der Großregion mit anderen transnationalen Verflechtungsräumen gezogen. Im Anschluss steht in **Kapitel 5** die Analyse des Projektes GIS-GR im Fokus der Betrachtung. Zunächst werden der Entstehungsprozess und die Organisationsstruktur des Projektes skizziert. Anschließend folgen Details zur technischen Umsetzung des WebGIS. Zum Abschluss des Kapitels wird die zukünftige Weiterführung des Projektes beleuchtet. Bei allen genannten Gliederungspunkten fließen Erkenntnisse aus leitfadengestützten Interviews, die mit Experten und Projektverantwortlichen von GIS-GR durchgeführt wurden, ein. Vor dem Hintergrund der Analyse des Projektes sollen in **Kapitel 6** unterschiedliche Weiterverarbeitungsmöglichkeiten des Geoportals der Großregion anhand eines Anwendungsbeispiels aufgezeigt werden. Zum Ende des Hauptteils der Arbeit wird in **Kapitel 7** eine Bewertung des Projektes GIS-GR in Form einer SWOT-Analyse vorgenommen. Dabei sind vor allem hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit und Leistungsfähigkeit des Geoportals der Großregion sowohl Stärken und Schwächen als auch Chancen und Risiken zu nennen und daraus Anregungen für die Weiterentwicklung des Geoportals abzuleiten. Am Schluss der vorliegenden Arbeit steht mit **Kapitel 8** ein Ausblick, welche Rolle webbasierte Geoinformationssysteme für die grenzüberschreitende Regionalentwicklung in europäischen Grenzregionen zukünftig spielen könnten.

2 Konzeptionelle Grundlagen

Im Folgenden werden die wichtigsten Grundlagen erläutert, die der vorliegenden Arbeit einen konzeptionellen Rahmen geben. Dafür werden zunächst wichtige geoinformatische Begrifflichkeiten definiert. Anschließend wird die INSPIRE-Richtlinie behandelt, um darzulegen, welche Beziehungen zwischen dem Aufbau von Geodateninfrastrukturen und sogenannten eGovernment-Initiativen bestehen.

2.1 Definition wichtiger Begriffe

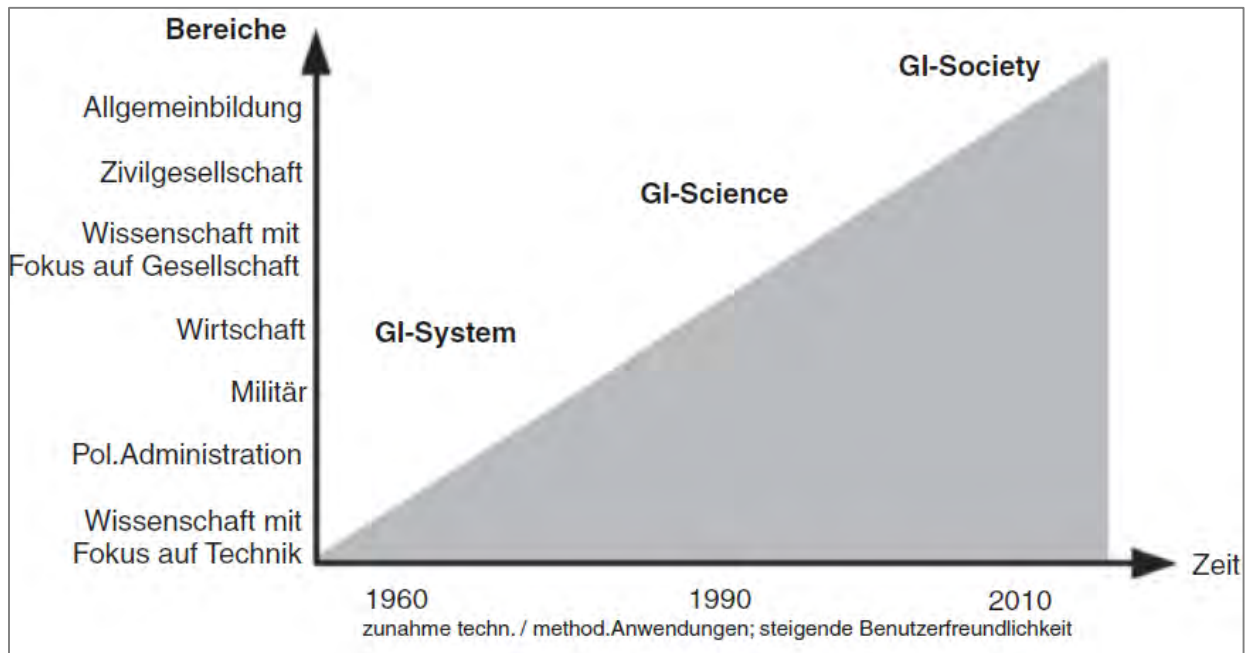
Die Grundlage aller Geoinformationssysteme sind wie der Begriff impliziert, Geoinformationen. Damit sind im Allgemeinen „raumbezogene Informationen über Objekte und Sachverhalte“ gemeint (Bundesregierung 2011: 49). Das Vorhandensein dieser Informationen ist aufgrund ihres großen ökonomischen Stellenwertes für das Funktionieren moderner Gesellschaften unabdingbar. Dieser Umstand liegt darin begründet, dass „[...] Geoinformationen und insbesondere digitale Geoinformationen ein Wirtschaftsgut von herausragender Bedeutung darstellen, weil sie als Produktionsfaktoren am Markt gehandelt werden und die Hälfte aller Wirtschaftszweige Geoinformationen direkt oder indirekt für ihre Arbeit nutzt“ (Ehlers und Schiewe 2012: 107). Werden Geoinformationen durch geometrische Zeichen kodiert und somit maschinenlesbar gemacht, spricht man von Geodaten. Diese werden wiederum in Geobasisdaten und Geofachdaten unterschieden. Erstere enthalten allgemeine raumbezogene Basisinformationen, die in der Regel von amtlichen Vermessungs- und Katasterbehörden beispielsweise in der Form digitaler topographischer Karten oder digitaler Landschafts- und Geländemodelle vorgehalten werden. Unter die Kategorie der Geofachdaten fallen „thematische Daten mit Ortsbezug, der sowohl direkt durch die geographische Koordinate als auch indirekt, zum Beispiel durch den Postleitzahlbezirk oder die administrative Einheit, gegeben sein kann“ (Bundesregierung 2011: 48).

Geobasisdaten und Geofachdaten stellen somit als kodierte und maschinenlesbare Geodaten zusammen die geoinformationstechnische Basis von geographischen Informationssystemen dar. Aufgrund der enormen Vielfalt von GIS, gibt es für diese keine einheitliche und allgemeingültige Definition. Grundsätzlich sind Geoinformationssysteme „[...] leistungsstarke Werkzeuge zur Verarbeitung, Auswertung und Präsentation raumbezogener Sachverhalte. Sie decken Zusammenhänge auf, die ohne kartographische Darstellung nicht sichtbar sind“ (WhereGroup 2013). Im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit soll diese allgemeine Definition in Bezug auf webbasierte GIS weiter spezifiziert werden.

2.2 Entwicklungsgeschichte von GIS

Im Folgenden soll nun kurz die Genese von Geoinformationssystemen skizziert werden, um die Entwicklung von den Anfängen der ersten GI-Systeme bis zu deren weiten Verbreitung in der heutigen Informations- und Kommunikationsgesellschaft aufzuzeigen. Unten stehende Abbildung gibt einen Überblick über diese Entwicklungsgeschichte.

Abbildung 1: Gesellschaftliche Bedeutung von Geoinformationen im Laufe der Zeit



Quelle: Kanwischer 2014: 13

Als Ausgangspunkt der Entwicklung von GIS wird in der Literatur vielfach die Inbetriebnahme des sogenannten „Canada Geographic Information System“ (CGIS) im Jahr 1963 genannt. Dieses erste GI-System seiner Art wurde von den kanadischen Behörden genutzt, um eine Inventarisierung der naturräumlichen Ressourcen des Landes vorzunehmen. Einen wichtigen Anstoß für die Weiterentwicklung von GIS durch die Geoinformationswirtschaft gab später die Gründung von GI-Unternehmen wie ESRI oder Intergraph im Jahr 1969. Die Revolution in der Computerindustrie im Zuge der 1980-er Jahre ermöglichte schließlich auch eine größere Verbreitung von GI-Systemen, die nun vor allem in Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung verstärkt Anwendung fanden. Auch das Militär erkannte zunehmend den Nutzen von GI-Systemen in Verbindung mit der Auswertung von Satellitenbildern für die Luftaufklärung. Bis zu Beginn der 1990-er Jahre hatte sich somit in einem Zeitraum von ungefähr drei Jahrzehnten eine Transformation von den anfänglichen GI-Systemen zu einer eigenständigen wissenschaftlichen Forschungsrichtung, der

„GI-Science“, vollzogen. Die in diesem Forschungsfeld tätigen Wissenschaftler, beschäftigten sich nun vermehrt auch mit dem gesellschaftlichen Nutzen von Geoinformationssystemen (Kanwischer 2014: 13). Die technischen Möglichkeiten und Funktionalitäten sowie die Benutzerfreundlichkeit von GIS haben sich im Zuge einer sehr dynamischen Entwicklung seit den 1960-er Jahren in erster Linie auch durch die Einbeziehung des Internet erheblich weiterentwickelt. Heutzutage ist die alltägliche Nutzung von webbasierten Geoinformationen für breite zivilgesellschaftliche Gruppen längst zu einer Selbstverständlichkeit geworden. In diesem Kontext wird von einer „gesellschaftlichen Durchdringung digitaler Geomedien“ und der Entstehung eines „GeoWeb“ gesprochen (Kanwischer 2014: 13). Digitale Geomedien beinhalten „kartographisch aufbereitete Webinhalte“ und machen diese über weit verbreitete „Geobrowser“ zugänglich: „Neben der Integration und Kombination von multimedialen Inhalten und der Unterstützung von Nutzerinteraktionen konnten sich in den letzten Jahren insbesondere Webkarten in Geobrowsern, wie Google Maps, BingMaps oder Open Street Map (OSM) auf breiter Ebene etablieren“ (Möller und Hennig 2013: 377). Damit geht einher, dass sich nicht nur die Benutzerfreundlichkeit von digitalen Geomedien stetig verbessert, sondern auch das Bedürfnis von Nutzern mit diesen Medien zu interagieren, zunimmt. Dieser Interaktionsbedarf manifestiert sich beispielsweise in Form der Erhebung von Geoinformationen auf freiwilliger Basis („Volunteered Geographic Information“) und deren Integration in digitale Geomedien. Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass sich im Zuge der ca. 50-jährigen Entwicklungsgeschichte von GI-Systemen bis heute eine Revolution des Umgangs mit Geoinformationen vollzogen hat: „In der Tat haben digitale Globen, GIS und GPS einen festen Platz in unserem Alltag eingenommen und werden es zunehmend tun, ähnlich wie die Schrift und der Buchdruck es in vergangenen Epochen getan haben“ (Kanwischer 2014: 12). Geoinformationssysteme sind dabei im Gegensatz zu digitalen Geomedien wie dem Satellitennavigationssystem GPS oder virtuellen Globen wie „Google Earth“ noch vergleichsweise wenig verbreitet. Dieser Umstand liegt vor allem darin begründet, dass GIS heutzutage noch häufig als proprietäre Software entwickelt werden, die nicht frei zugänglich ist. Der Begriff „proprietär“ steht dabei für „[...] diejenige Software, bei der Veränderungen oder die Weiterverbreitung verboten sind beziehungsweise eine Erlaubnis dafür vorliegen muss“ (Kappas 2011: 191). Nichtsdestotrotz gibt es auch innerhalb der GIS-Community eine sich stetig verstärkende Tendenz in Richtung der Entwicklung von sogenannten Freien und Open Source Softwareprodukten (FOSS), welche auf internationalen Standards und Schnittstellen basieren und dadurch besonders gut mit unterschiedlichen Geomedien kompatibel sind (Kappas 2011: 190f.).

2.3 Implikationen der INSPIRE-Richtlinie

Eine entscheidende Weichenstellung für den Umgang mit Geodaten in Europa und somit auch für die zukünftige Weiterentwicklung von GIS wurde im Jahr 2007 durch die Verabschiedung einer Richtlinie zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE) getroffen. Auch über die EU-Grenzen hinaus werden die von INSPIRE beschriebenen gesetzlichen und technischen Rahmenbedingungen von Staaten wie Norwegen oder der Schweiz in nationales Recht umgesetzt: „Hier engagieren sich 31 Staaten. Über offene Standards werden die Geodaten aller Mitgliedstaaten zugänglich. In dieser Gemeinschaft profitiert jeder von jedem. Europas Wissen wächst“ (Kanwischer 2014: 13). Ursprünglicher Zweck der Richtlinie war es, den Umgang mit umweltbezogenen Geodaten über die Einführung von einheitlichen Standards zu verbessern, um damit einen Beitrag für die gemeinschaftliche Umweltpolitik in der EU zu leisten. Dass INSPIRE mittlerweile weit über dieses Ziel hinausreicht, zeigt unten stehende Abbildung anhand eines Überblicks über die durch die Richtlinie betroffenen thematischen Geodatenätze.

Abbildung 2: INSPIRE-relevante Geodaten nach Themengebieten

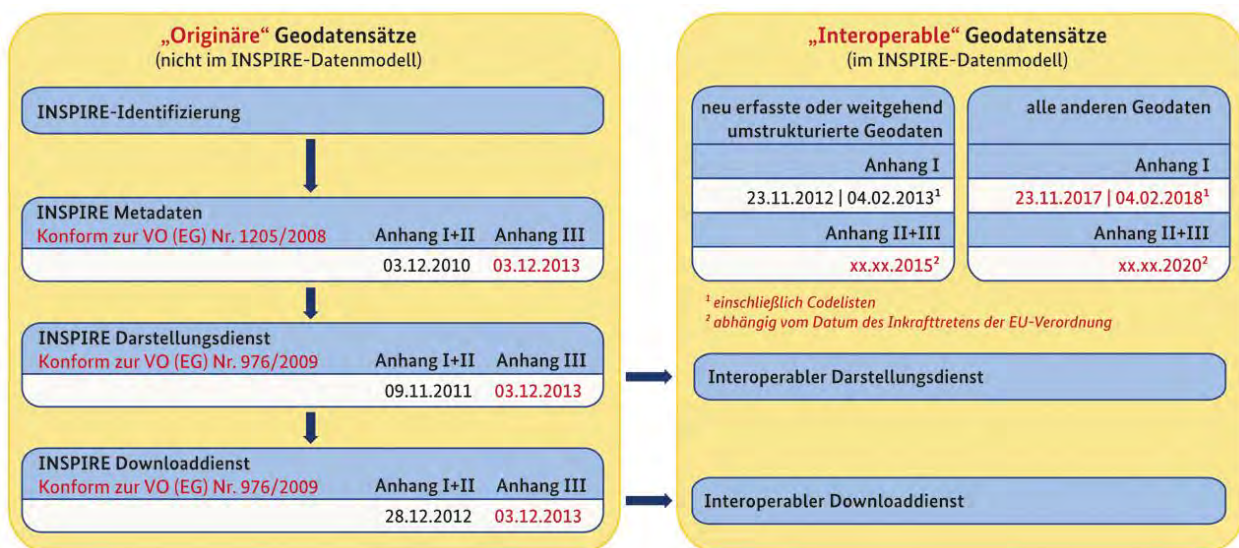
Anhang I	Anhang III
<ul style="list-style-type: none">■ Koordinatenreferenzsysteme■ Geographische Gittersysteme■ Geographische Bezeichnungen■ Verwaltungseinheiten■ Adressen■ Flurstücke/Grundstücke (Katasterparzellen)■ Verkehrsnetze■ Gewässernetze■ Schutzgebiete	<ul style="list-style-type: none">■ Statistische Einheiten■ Gebäude■ Boden■ Bodennutzung■ Gesundheit und Sicherheit■ Versorgungswirtschaft und staatliche Dienste■ Umweltüberwachung■ Produktions- und Industrieanlagen■ Landwirtschaftliche Anlagen und Aquakulturanlagen■ Verteilung der Bevölkerung – Demografie■ Bewirtschaftungsgebiete/Schutzgebiete/geregelte Gebiete und Berichterstattungseinheiten■ Gebiete mit naturbedingten Risiken■ Atmosphärische Bedingungen■ Meteorologisch-geographische Kennwerte■ Meeresregionen■ Biografische Regionen■ Lebensräume und Biotope■ Verteilung der Arten■ Energiequellen■ Mineralische Bodenschätze
Anhang II	
<ul style="list-style-type: none">■ Höhe■ Bodenbedeckung■ Orthofotografie■ Geologie	

Quelle: Bundesregierung (2011): 17

Diese Auflistung von insgesamt 34 Geodaten Themen in den Anhängen beziehungsweise Annexen von INSPIRE, verdeutlicht die weitreichenden Auswirkungen der Richtlinie auf das gesamte europäische Geoinformationswesen. Die aufgeführten thematischen Geodatenätze beziehen sich sowohl auf die Kategorie der Geobasisdaten als auch auf die Kategorie der Geofachdaten.

Im Folgenden werden nun die wichtigsten Begriffsdefinitionen von INSPIRE genannt. Neben Geodaten spielen dabei auch Geodatendienste und Metadaten eine zentrale Rolle. Beide Begriffe sind unter Artikel 3 der Richtlinie definiert. Demzufolge sind Metadaten „Informationen, die Geodatenätze und Geodatendienste beschreiben und es ermöglichen, diese zu ermitteln, in Verzeichnisse aufzunehmen und zu nutzen“ (Europäisches Parlament und Rat 2007: 5). Geodatendienste werden als „mögliche dazugehörige Formen der Verarbeitung der in Geodatenätzen enthaltenen Geodaten oder der dazugehörigen Metadaten mit Hilfe einer Computeranwendung“ beschrieben (Europäisches Parlament und Rat 2007: 5). Für den Zugang zu Geodaten- und -diensten müssen die Mitgliedsstaaten laut Artikel 11 von INSPIRE sogenannte Netzdienste bereitstellen, die sich in Such-, Darstellungs-, Download-, und Transformationsdienste untergliedern (Europäisches Parlament und Rat 2007: 7). Hinsichtlich der zeitlichen Vorgaben für die Bereitstellung von INSPIRE konformen Geodaten und -diensten durch die EU-Mitgliedstaaten setzt die Richtlinie unter Verweis auf sogenannte Durchführungsbestimmungen rechtlich bindende Fristen. Unten stehende Abbildung gibt einen Überblick über die zeitlichen Vorgaben für die in den Annexen 1-3 von INSPIRE aufgelisteten Geodaten Themen.

Abbildung 3: Stufenweise Umsetzung von INSPIRE



Quelle: BKG 2014

Wie die Abbildung zeigt, ist das Ziel von INSPIRE die sogenannte „Interoperabilität“ von Geodatenbanken und –diensten herzustellen. Dies bedeutet „im Falle von Geodatenbanken ihre mögliche Kombination und im Falle von Diensten ihre mögliche Interaktion ohne wiederholtes manuelles Eingreifen und in der Weise, dass das Ergebnis kohärent ist und der Zusatznutzen der Datenbanken und Datendienste erhöht wird“ (Europäisches Parlament und Rat 2007: 5). Um die Interoperabilität von Geodaten und –diensten zu erreichen, ist die Anwendung von international anerkannten Geoinformations-Standards eine zentrale Voraussetzung. Bei der Entwicklung dieser GI-Standards spielen das „Open Geospatial Consortium“ (OGC) als international führende Standardisierungsorganisation im GIS-Bereich und die Internationale Organisation für Standardisierung (ISO) eine herausragende Rolle. Die von beiden Organisationen entwickelten Standards werden durch INSPIRE berücksichtigt und bilden somit die Voraussetzung für den Aufbau von sogenannten Geodateninfrastrukturen (GDI) durch die europäischen Nationalstaaten. Der Begriff GDI wird in der Richtlinie folgendermaßen definiert: „Metadaten, Geodatenbanken und Geodatendienste, Netzdienste und –technologien, Vereinbarungen über gemeinsame Nutzung, Zugang und Verwendung sowie Koordinierungs- und Überwachungsmechanismen, -prozesse und –verfahren, die im Einklang mit dieser Richtlinie geschaffen, angewandt oder zur Verfügung gestellt werden“ (Europäisches Parlament und Rat 2007: 4f.). Diese komplexe Definition wirft die Frage auf, wie ein Zugang zu all diesen Informationen bereitgestellt werden kann. Diese Frage wird in der Regel durch webbasierte Geoportale beantwortet, welche den Eintritt in GDI-Architekturen ermöglichen. Im Allgemeinen beschreiben Geoportale eine „zentrale Möglichkeit, um über das Internet Informationen und Zugang zu Geodaten zu bekommen“ (Bundesregierung 2011: 49). Auf gesamteuropäischer Ebene hat sich die Europäische Kommission gemäß Artikel 15 der Richtlinie verpflichtet, ein zentrales „INSPIRE GeoPortal“ zu entwickeln und zu betreiben, über welches die Nationalstaaten den Zugang zu ihren jeweiligen Geodatendiensten und Metadaten bereitstellen (Europäisches Parlament und Rat 2007: 9). Darüber hinaus fordert die Richtlinie von jedem EU-Mitgliedstaat die Einrichtung einer zentralen Kontakt- und Anlaufstelle für die Umsetzung von INSPIRE. In Bezug auf die Großregion betrifft diese Forderung vier europäische Nationalstaaten. In Luxemburg übernimmt diese Funktionen die „Administration du Cadastre et de la Topographie“ (ACT), in Belgien das INSPIRE-Koordinationskomitee, in Frankreich das Ministerium für Ökologie, Nachhaltige Entwicklung und Energie und in Deutschland das Koordinationsbüro Geodateninfrastruktur (GDI-DE) innerhalb des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (EC o.J.).

2.4 Geodateninfrastrukturen und Electronic Government

Der Aufbau von GDI in den EU-Mitgliedsstaaten ist oftmals mit dem Leitbild des „Electronic Government“ verbunden. Dieser Begriff steht für „die elektronische Abwicklung von Informations- und Kommunikationsprozessen öffentlicher Einrichtungen untereinander beziehungsweise mit Bürgerinnen und Bürgern und der Wirtschaft“ (Bundesregierung 2011: 48). Dieser wechselseitige Austausch zwischen unterschiedlichen Akteursgruppen wird vor allem durch den gezielten Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) ermöglicht und ist somit in der heutigen Zeit für das Funktionieren von modernen Gesellschaften unabdingbar. Einen wichtigen Teilbereich, in dem IuK-Technologien im Sinne von eGovernment eingesetzt werden, bildet das Geoinformationswesen. So ist beispielsweise der Aufbau einer GDI in Deutschland (GDI-DE) im Zuge der Umsetzung von INSPIRE in nationales Recht maßgeblich durch eGovernment beeinflusst worden: „Insbesondere ist hier die eGovernment-Initiative des Bundes zu nennen, die durch Einrichtung eines Geodatenzentrums beim Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) alle in Deutschland verfügbaren Geobasisdaten bundeseinheitlich zusammenführt, aktualisiert und für den Nutzer mittels internetbasierter Verfahren (GDI) zur Verfügung stellt“ (Kappas 2011: 10). Auch in anderen europäischen Ländern wurde der Aufbau von nationalen GDI bereits vor Inkrafttreten der INSPIRE-Richtlinie im Rahmen von eGovernment-Initiativen realisiert, wie die Beispiele der skandinavischen Nationalstaaten oder Portugal zeigen: „Die stärkere politische Unterstützung für GDI in Ländern wie Finnland, Norwegen, Deutschland, Schweiz und Portugal hat dort auch zur expliziten Unterstützung durch ein entsprechendes rechtliches Rahmenwerk geführt“ (Muggenhuber 2004: 140). Damit ist in der Regel die Verabschiedung von Geodatenzugangsgesetzen als Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie in nationales Recht gemeint. In diesen Gesetzen werden urheber- und lizenzrechtliche Bedingungen für die Bereitstellung von amtlichen Geodaten festgelegt. Dies steht in einem engen Zusammenhang mit der Debatte um „Open Data“ und der Frage, welche amtlichen Daten für die Öffentlichkeit frei zugänglich gemacht werden sollten, um dadurch einen Beitrag für die Modernisierung von Verwaltungshandeln im Sinne von eGovernment zu leisten. Die gesellschaftlichen Aushandlungsprozesse bis zur Veröffentlichung von amtlichen Geodaten laufen dabei jedoch keineswegs konfliktfrei ab und erzeugen einen „[...] Spannungsbereich zwischen einer Politik, für die staatliche Einnahmen im Vordergrund stehen und Strömungen wie eGovernment, die den Nutzen für den Bürger in den Mittelpunkt stellen. Es bedarf daher politischer Unterstützung, um diese Konflikte zu lösen“ (Muggenhuber 2004: 138).

3 Grenzüberschreitende und webbasierte Geoinformationssysteme

Auf der Basis der konzeptionellen Grundlagen, steht nun der Einsatz von webbasierten Geoinformationssystemen (WebGIS) in europäischen Grenzregionen im Fokus der vorliegenden Arbeit. Das Kapitel behandelt dazu die Entwicklungsgeschichte und das Funktionsprinzip von WebGIS sowie den Web Map Service (WMS) als einem wichtigen Bestandteil dieser Systeme. Außerdem wird anhand zweier Beispiele die Bedeutung von WebGIS für die grenzüberschreitende Regionalentwicklung aufgezeigt. Abschließend wird ein Zwischenfazit der Arbeit gezogen.

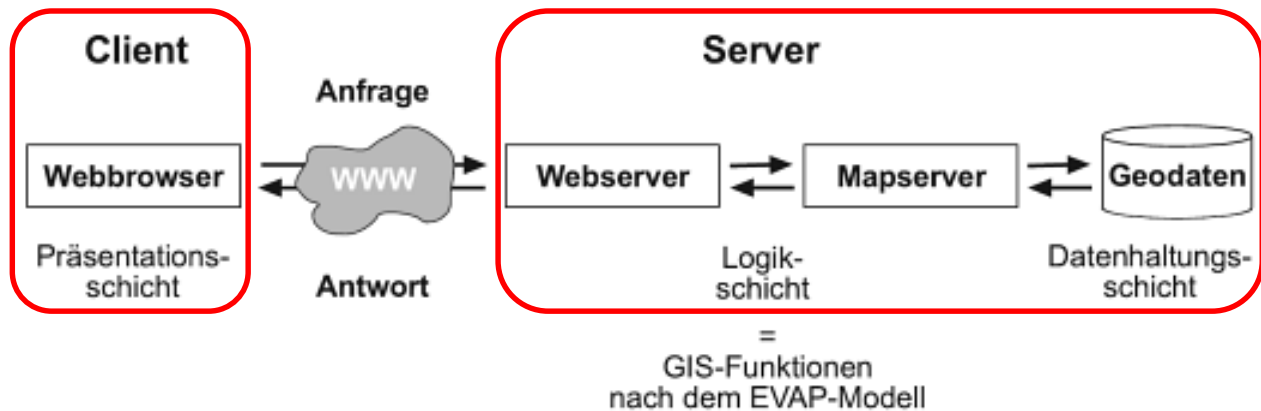
3.1 Entwicklung und Funktionsprinzip

Seit die Entwicklung von GIS im Jahr 1963 in Kanada ihren Anfang nahm, haben sich durch die Umsetzung internationaler Standards im Bereich des Geoinformationswesens bis heute völlig neue Möglichkeiten für die systematische Arbeit mit webbasierten raumbezogenen Informationen eröffnet. Ab den 1990-er Jahren wurden GIS vor allem von Seiten staatlicher Verwaltungen auch vermehrt als internetbasierte Plattformen als WebGIS betrieben, was entscheidend zur Implementierung und Verbesserung von eGovernment im Geoinformationswesen beigetragen hat: „Since Web GIS came to life in 1993, governments have quickly adopted it as one of the main information technologies (IT) to implement and enhance e-government“ (Fu und Sun 2011: 221). Im Kontext der Entstehungsgeschichte von GIS dauerte es also exakt 30 Jahre bis die in GI-Systemen verwalteten Geodaten auch über das Internet bereitgestellt werden konnten.

Grundsätzlich bezeichnet der Begriff des WebGIS „ein Geoinformationssystem, das den Dienst WWW nutzt und alle vier Komponenten des EVAP-Modells umfasst“ (Lange 2013: 342). Die Abkürzung EVAP steht in diesem Zusammenhang für die vier zentralen Funktion eines GIS in Bezug auf Geodaten: Erfassung, Verwaltung, Analyse und Präsentation. Das Vorhandensein dieser Funktionalitäten ist auch das entscheidende Kriterium für die Unterscheidung zwischen einer Web-Mapping-Applikation und einem WebGIS. Während eine internetbasierte Kartenanwendung vor allem die Präsentation von Geodaten unterstützt, bieten WebGIS auch darüber hinaus gehende Möglichkeiten, wie beispielsweise die Analyse der dargestellten Geodatenlayer oder deren Export über unterschiedliche Datenschnittstellen. Obwohl internetbasierte Geoinformationssysteme nicht über alle Funktionalitäten eines Desktop-GIS verfügen, können sich heutige WebGIS durch eine gute Leistungsfähigkeit auszeichnen: „Die Stärke des WebGIS liegt heute darin, geographische Informationen plattform-, installations- und ortsunabhängig verfügbar zu machen“ (Jansen und Adams 2010: 56). WebGIS sind keine statischen GIS sondern verteilt und dezentral organisiert.

Unten stehende Abbildung gibt einen schematischen Überblick über diese Organisationsstruktur eines WebGIS und die dort ablaufenden Kommunikationsprozesse.

Abbildung 4: Komponenten und Kommunikation innerhalb einer WebGIS-Architektur



Quelle: verändert nach Lange 2013: 343

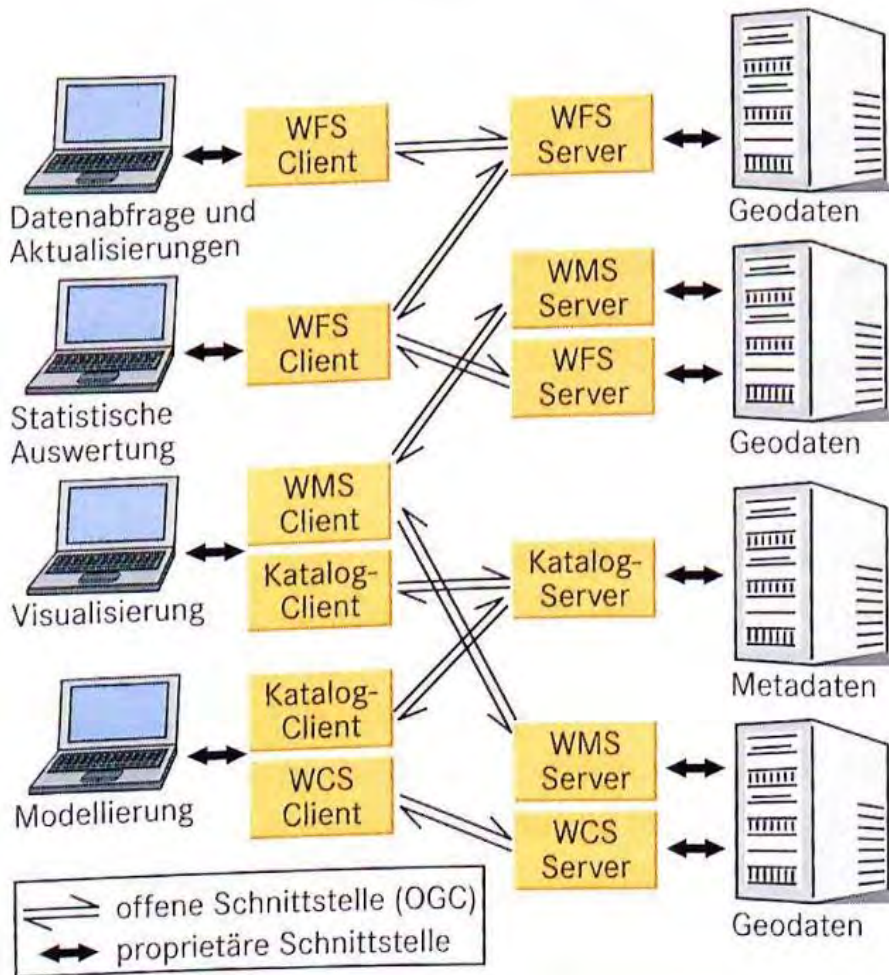
Charakteristisch für WebGIS ist die duale Struktur zwischen einer Client- und einer Serverseite. Die idealtypische Kommunikation beginnt auf der Clientseite mit einem Webbrowser, der über den www-Standard eine spezifische Anfrage eines Nutzers an einen Webserver sendet. Dieser wiederum leitet die Anfrage an einen Mapserver weiter, der auf die in einer Datenhaltungsschicht vorliegenden Geodaten zugreift. Von dort extrahiert der Mapserver die angeforderten Geodaten und schickt diese an den Webserver zurück. Der Webserver wiederum leitet diese Daten als Antwort auf die Anfrage an den Webbrowser zurück. Die EVAP-Funktionalitäten eines WebGIS können dabei an jeder beliebigen Stelle der Architektur als sogenannte Logikschicht integriert sein. Normalerweise sind die GIS-Funktionen eines WebGIS serverseitig eingebunden, sodass auf der Clientseite lediglich kommuniziert und die Ergebnisse der Anfrage dem Nutzer in einer Präsentationsschicht über einen Webbrowser angezeigt werden (Lange 2013: 343).

Eine Anwendungsmöglichkeit von WebGIS stellen Geoportale dar. Geoportale sind für deren Nutzer in der Regel direkt durch einen Webbrowser über eine spezifische URL zugänglich. Nach dem Aufrufen einer Homepage eines Geoportals kann der Anwender dort über unterschiedliche Geodatendienste auf Geodaten zugreifen und diese mit den integrierten GIS-Funktionalitäten des WebGIS bearbeiten. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass zwischen webbasierten geographischen Informationssystemen und Geoportalen enge funktionale Verbindungen bestehen: „It is important to introduce geoportals in the context of WebGIS, because geoportals are a type of WebGIS application. They facilitate geospatial information sharing and provide a resource for developing other WebGIS applications“ (Fu und Sun 2011: 143).

3.2 WMS als zentraler Bestandteil von WebGIS

Grundsätzlich können webbasierte Geoinformationssysteme auf zwei unterschiedliche Arten betrieben werden. Neben proprietären und kostenpflichtigen Lösungen, wie beispielsweise ArcGIS for Server, gibt es auch vermehrt freie und Open Source basierte WebGIS-Lösungen. Innerhalb einer solchen „Open-GIS-Umgebung“ mit dezentraler Datenhaltung wird das durch INSPIRE verfolgte Ziel der Interoperabilität durch internationale Standards und offene Schnittstellen sichergestellt. Unten stehende Abbildung gibt einen Überblick über eine solche WebGIS-Struktur.

Abbildung 5: Architektur einer Open Web-GIS Umgebung



Quelle: Vogt 2011: 205

Auch hier wird die duale Struktur eines WebGIS mit einer Client- und einer Serverseite deutlich. Beide Seiten sind in einer Open WebGIS-Architektur über offene OGC-Schnittstellen miteinander verbunden. Auf der Clientseite kommt dabei als wichtigster OGC-Standard der sogenannte „Web Map Service“ (WMS) zur Anwendung, welcher im Folgenden genauer untersucht werden soll.

Im Sinne von INSPIRE ist ein WMS ein Geodatendienst, der eine Möglichkeit zur Verarbeitung von Geodaten bietet. Grundsätzlich ist unter einem WMS „[...] die internetgestützte Erstellung von Karten innerhalb eines verteilten Geoinformationssystems zu verstehen“ (GDI-RP 2012). Das OGC geht in seiner offiziellen Definition des WMS auch auf die konkrete Funktionsweise des Geodatendienstes ein: „The OpenGIS® Web Map Service Interface Standard (WMS) provides a simple HTTP interface for requesting geo-registered map images from one or more distributed geospatial databases. A WMS request defines the geographic layer(s) and area of interest to be processed. The response to the request is one or more geo-registered map images (returned as JPEG, PNG, etc.) that can be displayed in a browser application“ (OGC o.J.). Ein solcher WMS-„Request“ besteht laut der OGC-Spezifikation aus drei Schritten (CCGIS und terrestris 2004: 25):

- **getCapabilities**
- **getMap**
- **getFeatureInfo (optional)**

Der erste Aufruf liefert allgemeine Informationen über die Fähigkeiten („Capabilities“) des WMS, welche als Metadaten in einem XML-Dokument angezeigt werden. Der zweite Request beschreibt technische Details des angeforderten Kartenausschnitts („Map“) über spezifische Parameter. Dazu gehört in erster Linie das den Geodaten zu Grunde liegende Koordinatenreferenzsystem (CRS), welches über einen eindeutigen „EPSG-Code“, als Referenz für weltweit verwendete CRS, zu identifizieren ist. Außerdem muss über eine sogenannte „Bounding-Box“, die geographische Lage des Kartenausschnitts im Rahmen des räumlichen Bezugssystems durch zwei Koordinatenpaare festgelegt werden. Des Weiteren gibt der Request Aufschluss über die Art des Rasterformats, in dem die Karte ausgegeben wird, sowie über die Pixelbreite und -höhe des Rasterbildes. Zusätzlich liefert die „getMap“-Anfrage auch Informationen über die unterschiedlichen Layer der Karte und deren Zeichenvorschriften, die wiederum in sogenannten „Styled Layer Descriptor“-Dokumenten definiert sind. Der dritte Request ist für die Funktionsweise einer WMS-Anfrage nicht unbedingt erforderlich, kann jedoch Auskunft über weitere Sachinformationen („FeatureInfo“) in Bezug auf den angeforderten Kartenausschnitt geben (GDI-NI 2011: 3ff.).

Zusammenfassend besteht der Sinn einer Anfrage an einen WMS darin, von einem digitalen Kartendienst (Web Map Server), Informationen über Geodaten und eine dazugehörige Karte zu erhalten. Der WMS ist als Geodatendienst das bekannteste Beispiel einer rasterbasierten Lösung für die Visualisierung von Geodaten und somit für die Funktionsweise von WebGIS unverzichtbar.

3.3 Beispiele grenzüberschreitender WebGIS

Nach der Erläuterung der Funktionsweise von WMS-Anfragen werden nun Beispiele für den Einsatz von WebGIS in europäischen Grenzregionen behandelt. Grundsätzlich gibt es seit einigen Jahren im Rahmen des grenzüberschreitenden Geodatenmanagements wichtige Pilotprojekte, um einen Austausch von Geodaten und –diensten über nationalstaatliche Grenzen hinweg zu ermöglichen. Im Folgenden sollen mit dem Bodensee-Geodatenpool und dem Geographischen Informationssystem für das Gebiet des Oberrheins zwei Beispiele kurz vorgestellt werden.

3.3.1 Der Bodensee-Geodatenpool

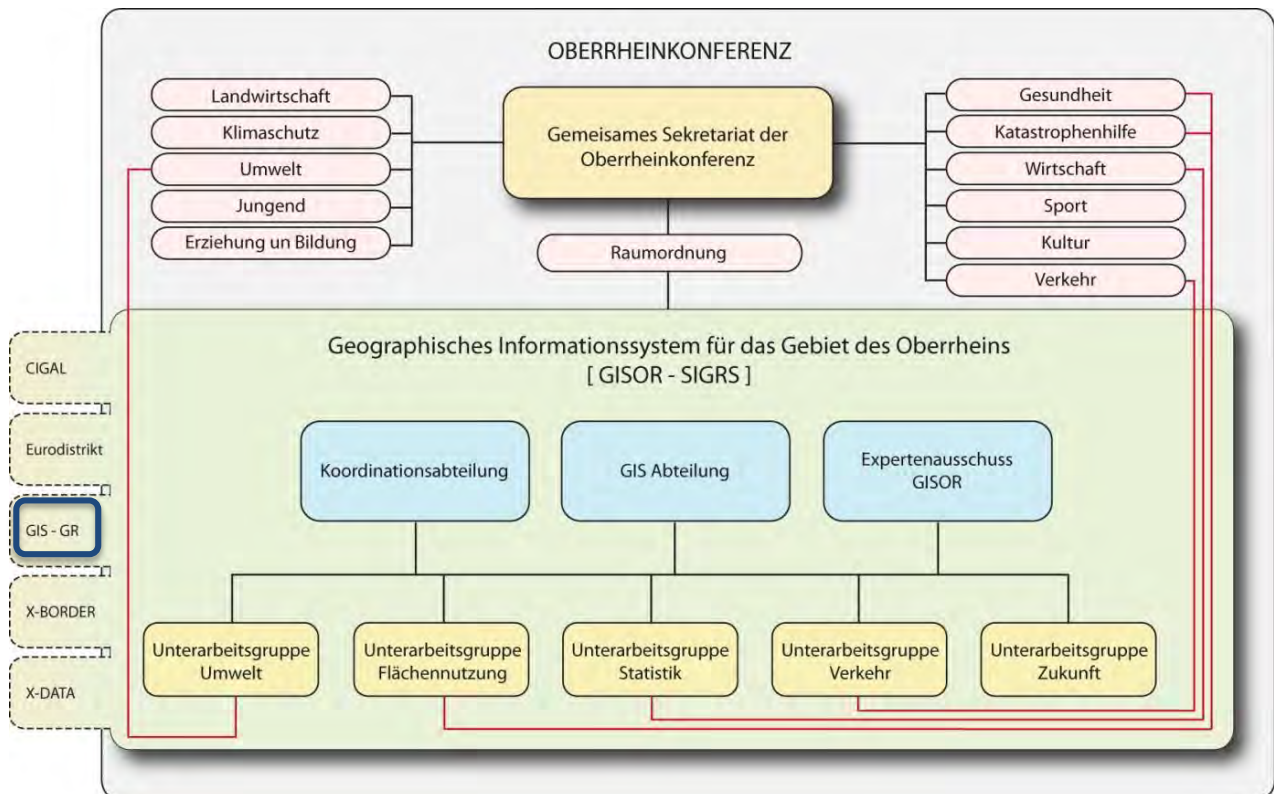
Seit der Gründung der Internationalen Bodensee-Konferenz im Jahr 1972 ist die Zusammenarbeit der Bodensee-Anrainerstaaten Lichtenstein, Schweiz, Österreich und Deutschland über nationalstaatliche Grenzen hinweg fest institutionalisiert. Aufgrund dieser langen Tradition grenzüberschreitender Kooperation gilt die Bodenseeregion unter anderem als Pilot- und Testgebiet für die Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie. So setzt beispielsweise die Schweiz als Nicht-EU-Mitgliedstaat die Richtlinie ebenso um, wie dies für die EU-Mitgliedsstaaten Österreich und Deutschland obligatorisch ist. Im Jahr 2003 wurde durch die nationalen und subnationalen Vermessungsverwaltungen ein sogenannter Bodensee-Geodatenpool initiiert, als „[...] erste grenzüberschreitende Anwendung mit räumlichen Informationen, wobei topographische Karten der Anrainerstaaten integriert und über einen gemeinsamen Viewer publiziert wurden“ (Staub 2012: 38). Die Träger des Projektes waren auf der Ebene der Vermessungsverwaltungen in Österreich das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV), in der Schweiz das Bundesamt für Landestopographie (swisstopo), in Bayern das Landesamt für Vermessung und Geoinformation (LVG) und in Baden-Württemberg das Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGL). Die Finanzierung der Startphase des Projektes wurde über das INTERREG III A Programm „Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein“ mit Mitteln aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) sichergestellt. Das Projekt verfügt über eine interaktive Karte, welcher unter der URL <http://www.bodensee-map.net> für die Öffentlichkeit frei zugänglich ist. Über diesen „Gratis-Viewer“ können Nutzer in einer transnationalen Bodenseekarte, welche harmonisierte topographische Geobasisdaten mit einer einheitlichen Signaturierung und Legende im Rasterformat enthält, mit Hilfe unterschiedlicher GIS-Funktionalitäten navigieren. Neben der interaktiven Karte wurden im Rahmen des Projektes fünf thematische Karten in Bezug auf den Bodensee veröffentlicht (Bodensee Geodatenpool 2014).

Nach 2003 wurde das Vorhaben über mehrere Anschlussprojekte konzeptionell in Richtung eines „INSPIRE Geodatenpools Bodensee“ weiterentwickelt (Staub 2012: 40). Ein wichtiger Schritt war dabei ein Pilotprojekt für die Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie von 2011 bis 2013, welches die Transformation von grenzüberschreitenden Geodaten der Bodensee-Anrainerstaaten erproben sollte. Neben den vier genannten Vermessungsverwaltungen waren die Technische Universität München (TUM), die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH Zürich), das GI-Unternehmen AED-SICAD, der eingetragene Verein Runder Tisch GIS (RTG) sowie das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) an diesem Pilotvorhaben beteiligt (Kutzner et al. 2014: 2f.). Die Intention des Projektes war es, räumliche Topographie- und Katasterdaten der Bodensee-Anrainerländer prototypisch für den Aufbau einer regionalen und grenzüberschreitenden GDI in das einheitliche INSPIRE-Zieldatenmodell zu transformieren. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden mit einem sogenannten formatbasierten und einem modellbasierten Ansatz zwei Verfahren der semantischen Transformation von Geodaten durchgeführt. Die zentrale Erkenntnis des ersten Verfahrens war es, dass „[...] Georeferenzdaten von Topografie und Liegenschaftskataster der drei Länder gemäß dem formatbasierten Ansatz weitgehend automatisiert nach INSPIRE überführt werden können“ (Steinborn 2013). Der zweite Ansatz baute auf einem Vorgängerprojekt mit dem Titel „Modellbasierter Ansatz für den Web-Zugriff auf verteilte Geodaten am Beispiel grenzübergreifender GIS-Anwendungen“ auf und erprobte, wie auf der Basis der Modellierungssprache „Unified Modeling Language“ (UML) die semantische Transformation von Geodaten funktionieren kann (Kutzner et al. 2014: 6). Durch beide Ansätze wurde erfolgreich gezeigt, wie unterschiedliche Topographie- und Katasterdaten in den einheitlichen OGC-Standard „Geography Markup Language“ (GML), welcher den gegenseitigen Austausch von Geodaten ermöglicht, transformiert werden können. Dabei lag der Fokus ausschließlich auf der semantischen Transformation unterschiedlicher Ausgangsdaten in ein gemeinsames INSPIRE-Zieldatenmodell (Kutzner et al. 2014: 9). Darüber hinaus wird nach Artikel 10 der INSPIRE-Richtlinie auch die geometrische Harmonisierung in europäischen Grenzregionen zukünftig an Bedeutung gewinnen: „Um die Kohärenz von Geodaten über geografische Objekte sicherzustellen, deren Lage sich über die Grenze von zwei oder mehr Mitgliedstaaten erstreckt, einigen sich die Mitgliedstaaten im gegenseitigen Einvernehmen auf die Darstellung und Position dieser gemeinsamen Objekte“ (Europäisches Parlament und Rat 2007: 7). Die geometrische Harmonisierung stellt somit ebenfalls einen wichtigen Schritt dar, um das Ziel der semantischen und syntaktischen Interoperabilität von Geodaten in europäischen Grenzregionen im Sinne von INSPIRE in der Zukunft zu erreichen.

3.3.2 Das GIS für das Gebiet des Oberrheins

Die Trinationale Metropolregion Oberrhein im Grenzgebiet von Frankreich, der Schweiz und Deutschland wird durch die Oberrheinkonferenz, als grenzüberschreitende Institution repräsentiert. Diese hat beschlossen ein gemeinsames Geographisches Informationssystem für das Gebiet des Oberrheins (GISOR) aufzubauen. Mit der Umsetzung des Vorhabens wurde ein Expertenausschuss beauftragt, wobei das Département Haut-Rhin die Projektträgerschaft übernommen hat. Weitere Projektpartner sind das Département Bas-Rhin, die französische Region Elsaß, die Südpfalz in Rheinland-Pfalz, die Region Baden in Baden-Württemberg sowie die Schweizer Kantone Jura, Basel-Stadt, Basel-Landschaft, welche zusammen mit der Stadt Basel die Region der Nordwestschweiz bilden. Im Zeitraum von Juli 2011 bis Juni 2014 wurde das Projekt zu 40% über das INTERREG IV Programm Oberrhein gefördert. Die restlichen 60% der Mittel wurden von den Partnerländern Frankreich, Schweiz und Deutschland durch nationale Kofinanzierungsbeiträge zu jeweils 20% aufgebracht. Die aktuelle Finanzierung von GISOR ist unter den drei Partnerländern anteilig zu jeweils 33,33% geregelt (Expertenausschuss GISOR 2014a). Unten stehende Abbildung gibt einen Überblick über die Organisationsstruktur des Projektes.

Abbildung 6: Organigramm des Projektes GISOR



Quelle: verändert nach Expertenausschuss GISOR 2014a

Wie das Organigramm zeigt, ist die Projektsteuerung von GISOR dreigeteilt in eine Koordinationsabteilung, eine GIS Abteilung und einen Expertenausschuss. Der Vergleich mit der Organisationsstruktur des Projektes GIS-GR, welche in Kapitel 5 der vorliegenden Arbeit genauer behandelt wird, zeigt dabei einige Parallelen zwischen beiden Projekten auf. So gibt es neben der französisch-deutschen Bilingualität der Projekt-Homepage auch für das Gebiet des Oberrheins thematische Arbeitsgruppen, die das Angebot von GISOR nutzen. Folgerichtig besteht zwischen beiden Projekten auch eine enge Zusammenarbeit. So fand bereits im Mai 2014 in Neustadt an der Weinstraße ein Treffen auf der Arbeitsebene von Vertretern des Gipfels der Großregion und der Oberrheinkonferenz statt, um Erfahrungen hinsichtlich des Aufbaus und Betriebs eines grenzüberschreitenden WebGIS auszutauschen (Expertenausschuss GISOR 2014c).

Ursprüngliches Ziel von GISOR war die Erstellung einer digital-geographischen Datenbank, um daraus einen gemeinsamen Kartenfundus für die Zwecke der transnationalen Raumordnung im Oberrheingebiet zu schaffen. Als größtes technisches Hindernis bei der Sammlung der grenzüberschreitenden Geodaten stellte sich die Verwendung von national unterschiedlichen Koordinatenreferenzsystemen heraus, wie beispielsweise das Lambert-System in Frankreich oder das Gauß-Krüger-System in Deutschland. Dieser Umstand verhinderte die Erstellung von grenzüberschreitenden thematischen Karten oder führte zu einer erheblichen räumlichen Lageverzerrung bei der Darstellung der Geodaten. Durch die Entwicklung eines Instrumentes für die Umrechnung von nationalen Projektionsvorschriften in das einheitliche „Europäische Terrestrische Referenzsystem“ (ETRS89) wurde auf der Basis der ESRI-Software ArcGIS dieses Problem gelöst. Das Umrechnungswerkzeug ermöglicht die Darstellung von transnationalen Geodaten im Shape-Format und wurde als „ArcToolBox“ über die Homepage von GISOR veröffentlicht (Expertenausschuss GISOR o.J.). Grundsätzlich sollen durch GISOR Lösungen erarbeitet werden, um Hindernisse der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zu beseitigen. Dazu zählen unter anderem die zu gering ausgeprägte Interoperabilität von Geodaten und -diensten sowie Unterschiede bei der Datenerfassung und deren Fortführung über die Grenzen hinweg. Als wichtigster Standard wurde der WMS für die Darstellung der thematischen Karten implementiert. Alle Geodatendienste von GISOR sind in einem „Inventar der OGC WMS Web Services im Oberrheingebiet“ hinterlegt. Die thematische Kartensammlung des Projektes umfasst insgesamt 185 Karten zu Mandatsgebiet, Relief und Sozioökonomie des Oberrheins sowie für die Bereiche Umwelt, Transport, Flächennutzung, Statistik, Gesundheit, und Tourismus (Expertenausschuss GISOR 2014b). Jedoch verfügt GISOR derzeit noch nicht über einen interaktiven Kartenviewer.

3.4 Zwischenfazit

Bevor die Großregion als Untersuchungsgebiet und Fallbeispiel der vorliegenden Arbeit genauer untersucht wird, soll zunächst ein kurzes Zwischenfazit gezogen werden.

Hinsichtlich der Verbreitung von digitalen Geomedien, welche den Zugang zu Geoinformationen ermöglichen, hat sich in den vergangenen Jahrzehnten eine Revolution vollzogen. Neben der massenhaften Verbreitung von virtuellen Globen wie Google Earth und Geobrowsern wie Open Street Map oder Google Maps wurde diese Entwicklung seit den 1990-er Jahren auch maßgeblich mitbeeinflusst durch das Aufkommen von webbasierten Geoinformationssystemen in Form von Geoportalen. Diese Portale wurden zunächst von Seiten der Verwaltung genutzt, um einer breiten Öffentlichkeit den Zugang zu Geoinformationen zu ermöglichen. Die Veröffentlichung von amtlichen Geodaten über Geoportale als webbasierte Angebote von Behörden an Bürger wurde und wird dabei vermehrt im Rahmen von eGovernment-Initiativen realisiert. Vor dem Hintergrund der großen ökonomischen Bedeutung von Geodaten erscheint es jedoch fragwürdig, ob zukünftig alle amtlichen Geoinformationen als eine Art „elektronischer Bürgerservice“ für jedermann frei zugänglich bereitgestellt werden (Muggenhuber 2004: 137). Nichtsdestotrotz leisten Geoportale in diesem Zusammenhang einen wichtigen Beitrag für die Partizipation an und der Beeinflussung von Verwaltungshandeln und tragen damit zu dessen Modernisierung bei, wie folgendes Zitat zeigt: „Whilst the outlook of many areas of eGovernment remains uncertain, it is nevertheless clear that geoportals have an important role to play in efficient and effective public service delivery“ (Beaumont et al. 2005: 50). Dies wäre auch im Sinne der INSPIRE-Richtlinie, welche den Austausch von Geodaten über politisch-administrative Grenzen hinweg ausdrücklich unterstützt: „Um im Interesse von Behörden und Öffentlichkeit die Entwicklung von Mehrwertdiensten durch Dritte zu fördern, muss der Zugang zu Geodaten, die über administrative oder nationale Grenzen hinausgehen, erleichtert werden“ (Europäisches Parlament und Rat 2007: 3). Um diese Grenzen zu überwinden, müssen zukünftig systematische Lösungsvorschläge erarbeitet werden, um dem Ziel einer gemeinsamen europäischen Geodateninfrastruktur näher zu kommen. Durch die Verabschiedung der INSPIRE-Richtlinie hat das europäische Geoinformationswesen einen erheblichen Bedeutungszuwachs erfahren. Dies war auch eine Reaktion auf die Tatsache, dass digitale Geomedien die europäischen Gesellschaften nachhaltig verändert haben und diese Tendenz in der Zukunft sich eher noch weiter verstärken als abschwächen dürfte.

Voraussetzung für den Aufbau eines WebGIS in grenzüberschreitenden Kooperationsräumen ist es, einen fundierten Geodatenbestand über nationalstaatliche Grenzen hinweg zu schaffen:

„Strategische Handlungsfelder, die eine kohärente Raumentwicklung und die Wettbewerbsfähigkeit der grenzüberschreitenden Verflechtungsräume befördern, beziehen sich u.a. auf eine gemeinsame Geodatenbasis für die Grenzregionen [...]“ (Hartz et al. 2010: 511). Nur auf dieser Basis kann eine gemeinsame Planungsgrundlage etabliert und in dessen Folge ein Wettbewerbsvorteil gegenüber grenzfernen Region erreicht werden. Entscheidend dafür, ist wiederum die Präsentation von Geodaten, um Einwohner von europäischen Grenzregionen über transnationale Sachverhalte und Beziehungen zu informieren. In diesem Zusammenhang kann der Betrieb eines WebGIS in Form eines Geoportals als Zugangs- und Eintrittsplattform in regionale Geodateninfrastrukturen ein sehr hilfreiches Instrument sein. Webbasierte Geoinformationssysteme ermöglichen es zum einen für die handelnden Akteure eines grenzüberschreitenden Kooperationsraums über ein nicht öffentlich zugängliches Intranet Geodaten und weitergehende Informationen bereitzustellen. Zum anderen können externe Nutzer eines WebGIS auf einfache Weise über das Internet auf Geoportale zugreifen. Vor Inbetriebnahme eines grenzüberschreitenden WebGIS muss zunächst die Integration und Harmonisierung von unterschiedlichen Ausgangsdatenbeständen der Partnerregionen sichergestellt werden. Dabei treten oftmals Hindernisse auf, wie die Verwendung von nationalen Koordinatenreferenzsystemen, die geringe Interoperabilität von Geodaten und -diensten durch das Fehlen international anerkannter Geodatenstandards, abweichende Informationen über die Geodatenqualität, sowie die mangelnde Vergleichbarkeit der Geodaten durch unterschiedliche Erhebungsmethoden (Ehlers und Schiewe 2012: 57). Werden diese Probleme beseitigt, dann können beträchtliche Synergieeffekte durch ein grenzüberschreitendes Geodatenmanagement in europäischen Grenzregionen entstehen: „Es muss möglich sein, innerhalb der EU Geodaten nahtlos – also über die Staatsgrenzen hinweg – zu kombinieren und diese zwischen verschiedenen Nutzern und Anwendern auszutauschen“ (Ehlers und Schiewe 2012: 58). Beispiele für den transnationalen Austausch von Geodaten durch den Aufbau eines WebGIS gibt es mittlerweile viele. Mit dem Bodensee-Geodatenpool (vgl. Donaubaue et al. 2006) und dem Projekt GISOR wurden diesbezüglich zwei Projekte vorgestellt. Weiter Beispiele sind beispielsweise das Projekt X-Border an der niederländisch-deutschen Grenze im Rahmen dessen die Vermessungsverwaltungen von Nordrhein-Westfalen und den Niederlanden kooperieren oder die grenzüberschreitende Harmonisierung von Geobasisdaten der Tschechischen Republik und des Freistaates Sachsen sowie deren Veröffentlichung in einem gemeinsamen Rauminformationssystem, welche unter der URL www.cross-data.eu als zweisprachiges Geoportal für die Öffentlichkeit zugänglich ist (vgl. Gedrange und Neubert 2010).

4 Die Großregion

Bevor das Projekt GIS-GR als Fallbeispiel der vorliegenden Arbeit in den Vordergrund rückt, soll zunächst die Großregion vorgestellt werden, um einen Überblick und eine Einordnung über das Untersuchungsgebiet zu geben. Dazu werden im Folgenden die großregionale Geschichte skizziert und anschließend Charakteristika der einzelnen Teilregionen genannt. Das Kapitel schließt mit einem Vergleich der Großregion mit weiteren grenzüberschreitenden Kooperationsräumen.

4.1 Geschichte und historische Entwicklung

In historischer Perspektive war das Territorium der heutigen Großregion stets ein Begegnungsort, in welcher romanische und germanische Kulturräume zusammentrafen. So war das Gebiet an der Grenze zu Germanien bereits zur Zeiten der Römer stark umkämpft. In der Folge fand eine zunehmende Verschmelzung unterschiedlichster Kulturen, Sprachstile und Lebensweisen statt. Gleichzeitig war die Region jedoch auch immer wieder Schauplatz konfligierender Interessen und Auseinandersetzungen, vor allem vor, zwischen und in der Zeit der beiden Weltkriege. Der Ausgangspunkt der historischen Entwicklung der heutigen Großregion liegt im Jahr 1951. Sechs Jahre nach dem Ende des zweiten Weltkriegs einigten sich die Staaten Belgien, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande und Deutschland im Vertrag von Paris auf die Gründung der Europäischen Gemeinschaft für Kohle und Stahl (EGKS) für eine Dauer von 50 Jahren. Die Vergemeinschaftung der Kohleförderung und Stahlproduktion wurde maßgeblich durch den aus Luxemburg stammenden französischen Außenminister Robert Schuman vorangetrieben und war ein wichtiger Mechanismus um weitere kriegerische Auseinandersetzungen in Europa unmöglich zu machen (Tourismusmarketing für die Großregion 2012: 14).

Nach der Gründung dieser „Montanunion“ intensivierte sich in der Folgezeit, bedingt durch die gemeinsame industrielle Entwicklung, vor allem die Kooperation zwischen dem europäischen Nationalstaat Luxemburg, der französischen Region Lothringen und dem deutschen Bundesland Saarland. Diese Zusammenarbeit etablierte sich in den 1950-er und 1960-er Jahren unter der Bezeichnung „Saar-Lor-Lux“. Die damit verbundene Kooperation der europäischen Staaten Luxemburg, Frankreich und Deutschland war vor allem deswegen von besonderer historischer Bedeutung, da der „Saar-Lor-Lux-Raum in den letzten zwei Jahrhunderten der westeuropäische Raum mit den labilsten politischen Grenzen“, gewesen war (Schönwald 2012: 22).

20 Jahre nach der Entstehung des Montandriecks Saar-Lor-Lux wurde diese durch die Gründung der Regionalkommission „SaarLorLux-Tier/Westpfalz“ im Jahr 1971 um den westlichen Teil des Bundeslandes Rheinland-Pfalz erweitert. 1986 gründete sich der Interregionale Parlamentarierrat (IPR), im Rahmen dessen erstmals Abgeordnete aus Luxemburg, Vertreter des Regionalrats von Lothringen, Mitglieder der Landtage von Rheinland-Pfalz und des Saarlandes sowie auch Vertreter des Regionalparlaments von Wallonien zusammentrafen (Thiel und Lorig 2008: 365f.).

Der Gipfel der Großregion fand 1995 zum ersten Mal auf höchster politischer Ebene statt und wurde als „strategisches Steuerungsorgan“ begründet, um die „politischen Leitlinien“ für den grenzüberschreitenden Kooperationsraum vorzugeben (Gipfelsekretariat der Großregion 2015: 1). Die politische Bedeutung des Gipfels wurde 2014 durch die Einrichtung eines Gipfelsekretariats im Haus der Großregion in Luxemburg-Stadt nochmals gestärkt. Dort wird auch die Zusammenarbeit des Gipfels der Großregion mit dem IPR sowie mit dem Wirtschafts- und Sozialausschuss der Großregion, als den drei politisch wichtigsten großregionalen Gremien, koordiniert. Das Gipfelsekretariat übernimmt in seiner aktuellen Funktion als ein „Europäischer Verbund für territoriale Zusammenarbeit“ (EVTZ) die Koordination der Kooperation zwischen den genannten Gremien mit den thematischen Arbeitsgruppen der Großregion und bildet somit den Kern des großregionalen Institutionengebäudes (Gipfelsekretariat der Großregion 2015: 2).

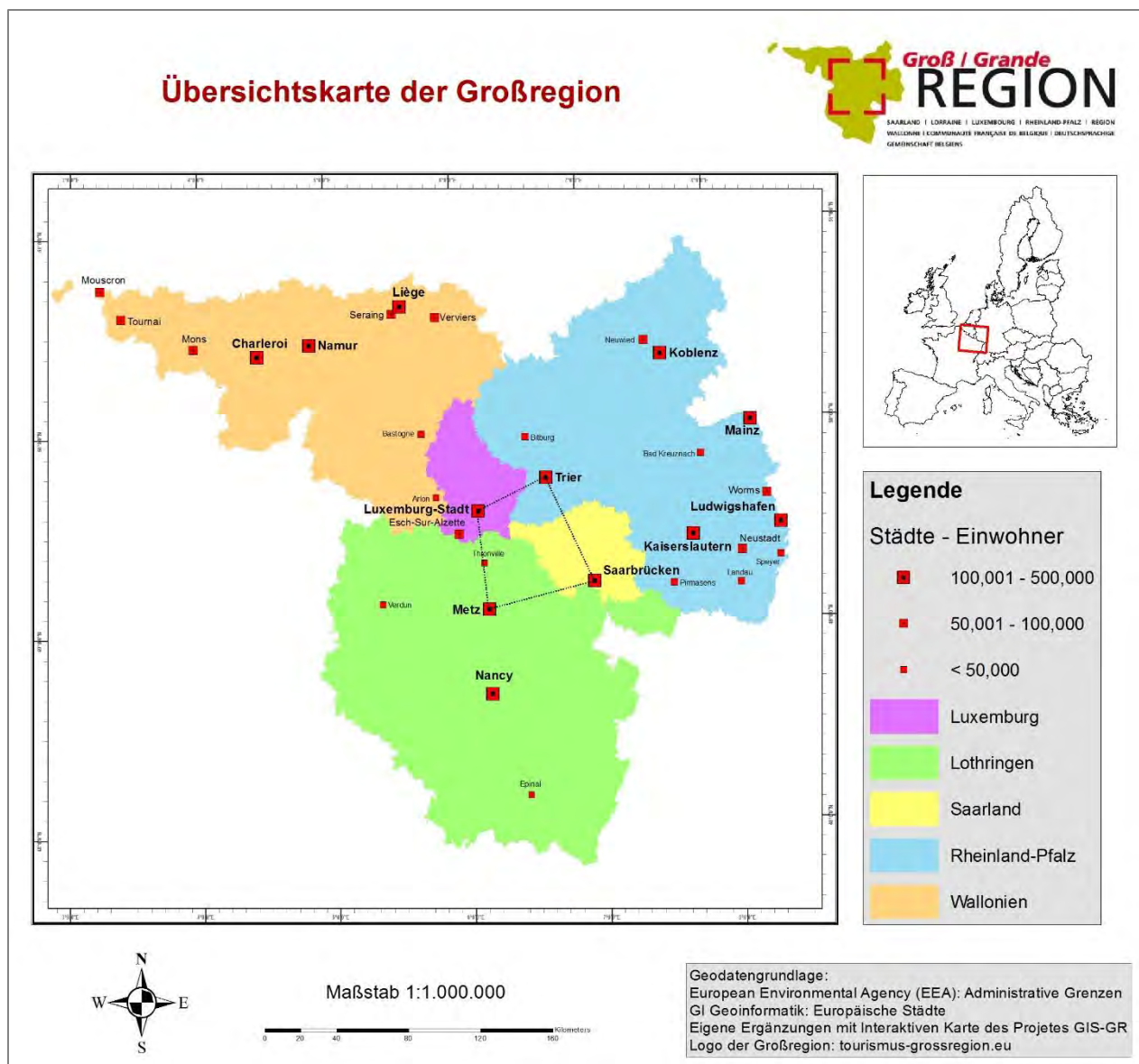
Heute umfasst die Großregion ein ungefähr 65.400 km² großes Territorium mit einer Gesamtbevölkerungszahl von ca. 11.4 Mio. Einwohnern. Mit einem Bruttoinlandsprodukt von insgesamt rund 320 Mrd. € machte die Großregion im Jahr 2010 ca. 2.5% der Wirtschaftsleistung der EU-28-Mitgliedstaaten aus. Die immense Bedeutung grenzüberschreitender Verflechtungen innerhalb des Kooperationsraums wird anhand der Zahl von insgesamt ca. 200.000 Grenzgängern pro Tag deutlich, wobei allein 160.000 Ein- und Auspendler auf Luxemburg entfallen (Gipfelsekretariat der Großregion 2015: 1).

Heute kann die Großregion auf eine bereits mehr als 40-jährige Tradition der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zurückblicken. Neben dem friedenspolitischen Charakter, sollte die gemeinsame Arbeit über nationalstaatliche Grenzen hinweg auch einen Imagewandel für die grenznahen Gebiete bewirken. So beabsichtigten die politischen Akteure eine Umkehr der Grenzlage im Bewusstsein der dort lebenden Menschen, weg von negativen Zuschreibungen wie peripher, strukturschwach oder vernachlässigt, hin zu vorteilhaften Konnotationen wie der Erhöhung der grenzüberschreitendem Produktivkraft durch Know-how-Transfer und transnationale Mobilität ergänzt durch die Vorteile kultureller Vielfalt (Hartz et al. 2010: 500).

4.2 Die fünf Teilregionen

Aus naturräumlicher Sicht sind die Teilregionen durch die großen Fließgewässer Rhein, Maas und Mosel sowie deren Zuflüsse miteinander verbunden. Weit wichtiger sind jedoch die soziokulturellen Verflechtungen der unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen innerhalb der Großregion. Dabei spielt sich das großregionale Leben sowohl in urbanen Zentren als auch in vielfältigen ländlichen Räumen ab. Unten stehende Abbildung gibt einen Überblick über die polyzentrische Raumstruktur der Großregion.

Abbildung 7: Urbane Zentren im Kontext der geographischen Lage der Großregion



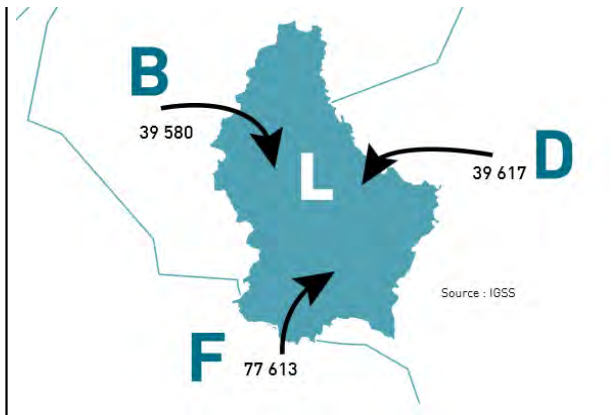
Quelle: eigene Darstellung mit ArcGIS 10

Dabei wird deutlich, dass die „Quattropole“ als grenzüberschreitendes Städtennetz, welches die urbanen Zentren Luxemburg-Stadt, Metz, Trier und Saarbrücken aufspannt, den Kernbereich grenzüberschreitender Verflechtungen innerhalb der Großregion darstellt.

4.2.1 Das Großherzogtum Luxemburg

Im Unterschied zu anderen grenzüberschreitenden Kooperationsräumen ist das Alleinstellungsmerkmal der Großregion, dass mit dem Großherzogtum Luxemburg ein souveräner europäischer Nationalstaat mit seinem gesamten Territorium Teil des großregionalen Gebietes ist. Auch hinsichtlich seiner geographischen Lage nimmt das Großherzogtum einen Sonderstatus ein. So liegen ca. 40% der luxemburgischen Städte und Gemeinden an einer Staatsgrenze zu einem europäischen Nachbarstaat. Während das Zentrum mit der Kapitale Luxemburg-Stadt und seinen ca. 100.000 Einwohnern sowie der Süden des Landes eher urban geprägt ist, überwiegen im Norden an der luxemburgischen Grenze zu Wallonien und Rheinland-Pfalz eher ländlich geprägte Räume (Thiel und Lorig 2008: 373). Luxemburg ist zugleich politischer Motor und primärer Profiteur der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit in der Großregion. Diese politische Vorreiterrolle Luxemburgs hat Jean-Claude Juncker in seiner Amtszeit als Ministerpräsident des Großherzogtums von 1995 bis 2013 wesentlich mitgeprägt, wie folgendes Zitat zeigt: „Die Ausschau nach einem Protagonisten, der Regional Governance mit Public Leadership zu verbinden vermag, um eine integrative SaarLorLux-Politik nachhaltig auf die politische Agenda zu setzen, fällt immer wieder auf Luxemburg – und seinen international hoch geschätzten Premierminister“ (Thiel und Lorig 2008: 373). Neben der politischen Sonderrolle nimmt Luxemburg auch sozioökonomisch eine herausragende Position innerhalb der Großregion ein. Neben dem mit Abstand höchsten BIP pro Kopf in der EU weist das Land mit ca. 5% eine sehr geringe Arbeitslosigkeit auf. Aufgrund dieser sozioökonomischen Indikatoren gilt Luxemburg als „regionale Wohlstandsinsel“ innerhalb des grenzüberschreitenden Kooperationsraums (Thiel und Lorig 2008: 375). Ca. 4.2% aller Erwerbstätigen, die in der Großregion leben, sind Grenzgänger. Dies ist verglichen mit einem Schnitt der EU-25 von lediglich 0.4% ein extrem hoher Prozentsatz und verdeutlicht die engen transnationalen Verbindungen innerhalb der Großregion. Ein weiteres Charakteristikum des Großherzogtums im Gegensatz zu den anderen Teilregionen ist ein mit ca. 40% sehr hoher Ausländeranteil sowie bei den Grenzgängern ein extrem hoher Anteil an Einpendlern (Bierbaum und Kuntz 2007: 24). Wie unten stehende Abbildung zeigt, weist Luxemburg pro Tag ca. 160.000 Einpendler aus Belgien, Frankreich und Deutschland auf.

Abbildung 8: Einpendler nach Luxemburg



Quelle: LAG Miselerland-Moselfranken o.J.: 3

Hinsichtlich des transnationalen Arbeitsmarktes wird dem Großherzogtum für die Zukunft eine „zunehmende Abhängigkeit der Luxemburger Wirtschaft von Grenzgängern aus der Großregion“ prophezeit (Bläser und Wille 2009: 38). In diesem Kontext überrascht es kaum, dass sich Luxemburg als zentraler politischer Motor und Profiteur des großregionalen Arbeitsmarktes verstärkt für die grenzüberschreitende Regionalentwicklung innerhalb der Großregion einsetzt.

4.2.2 Die belgische Region Wallonien

Wallonien, auch Wallonie genannt, ist neben Flandern im Norden und der Metropolregion Brüssel in der Landesmitte die südliche der drei Regionen des Königreichs Belgien. Dabei besteht Wallonien aus einer Französischsprachigen und einer Deutschsprachigen Gemeinschaft Belgiens. Neben Wallonien sind die Deutschsprachige Gemeinschaft (DB) sowie die „Föderation Wallonie-Brüssel“ (FWB) vollwertige Partner der Großregion (Gipfelsekretariat der Großregion 2015: 1). Darüber hinaus ist die DG zusammen mit der Provinz Lüttich auch Mitglied der nördlich an die Großregion anschließenden Euregio Maas-Rhein. Die Ballungszentren befinden sich im Osten und Norden von Wallonien, vor allem um die Verdichtungsräume von Lüttich mit ca. 195.000 Einwohner und Charleroi mit ca. 200.000 Einwohnern. Entlang einer von Ost nach West verlaufenden Industrieschiene von Lüttich über Namur und Charleroi bis nach Mons wird Wallonien von einem dichten infrastrukturellen Netz an Straßen, Schienen und Schifffahrtswegen durchzogen. Im Gegensatz dazu ist der Süden Walloniens in der Grenzlage zu Luxemburg und Frankreich sehr ländlich geprägt. Wallonien weist mit ca. 12% eine im großregionalen Vergleich relativ hohe Arbeitslosenquote auf und hat bei den Grenzgängern deutlich mehr Aus- als Einpendler, die vor allem in Luxemburg arbeiten (Bierbaum und Kuntz 2007: 35f.).

4.2.3 Die französische Region Lothringen

Lothringen ist neben dem Elsass die östlichste Region Frankreichs und untergliedert sich in die Départements Meurthe-et-Moselle, Meuse, Moselle und Vosges. Geographisch ist die Region an den Oberläufen der Flüsse Maas, Mosel und Saar gelegen, welche als bedeutende Fließgewässer auch einen integrativen Charakter für die Großregion haben. Mit durchschnittlich 99 Einwohnern pro km² weist Lothringen die geringste Bevölkerungsdichte innerhalb des Kooperationsraums aus. Nichtsdestotrotz finden sich auch Verdichtungsräume rund um die Ballungszentren Metz mit ca. 120.000 Einwohnern und Nancy mit ca. 105.000 Einwohnern. Außerdem sind die größeren Städte Thionville mit ca. 40.000 Einwohnern und Epinal mit ca. 30.000 Einwohnern bedeutsam. Diese urbane Achse von Epinal im Süden bis Thionville im Norden ist aus demographischer Sicht innerhalb Lothringens begünstigt. Im großregionalen Vergleich weist die Region mit ca. 11% eine relativ hohe Arbeitslosigkeit auf, was wiederum mit einem großen Auspendleranteil bei den lothringischen Grenzgängern nach Luxemburg einhergeht (Bierbaum und Kuntz 2007: 20).

4.2.4 Das deutsche Bundesland Saarland

Im Gegensatz zu Lothringen, weist das Saarland mit ca. 410 Einwohnern pro km² die mit Abstand höchste Bevölkerungsdichte in der Großregion auf. Diese Diskrepanz bei der Besiedelungsdichte an diesem französisch-deutschen Grenzabschnitt relativiert sich jedoch stark vor dem Hintergrund des enormen Flächenunterschieds zwischen der größten Teilregion Lothringen und der kleinsten Teilregion des Saarlandes. Die hohe Bevölkerungsdichte ist dabei vor allem auf den saarländischen Verdichtungsraum im Süden des Bundeslandes rund um die Landeshauptstadt Saarbrücken mit ca. 175.000 Einwohnern zurückzuführen, während der Norden des Saarlandes eher ländlich geprägt ist. Die Teilregion ist charakterisiert durch enge grenzüberschreitende Beziehungen entlang der industriell geprägten Saarschiene zwischen der Agglomeration Saarbrücken und den lothringischen Städten Forbach und Sarreguemines. Aufgrund der zahlreichen lothringischen Grenzgänger verzeichnet das Saarland einen Einpendler-Überschuss (Bierbaum und Kuntz 2007: 15).

4.2.5 Das deutsche Bundesland Rheinland-Pfalz

Mit ca. 4 Mio. Einwohnern ist Rheinland-Pfalz die bevölkerungsreichste Teilregion innerhalb des grenzüberschreitenden Kooperationsraums, wobei sich der Großteil der Besiedelung entlang der Rheinschiene im Osten des Bundeslandes konzentriert. Rheinland-Pfalz ist nur halb so dicht besiedelt wie das benachbarte Saarland, jedoch nach Lothringen auch die flächenmäßig größte

Teilregion. Neben dem Rheintal ist das Bundesland geprägt durch seine vielfältigen ländlichen Räume wie Eifel, Hunsrück und Westpfalz in den Grenzgebieten zu den anderen Teilregionen. Rheinland-Pfalz ist außerdem über die Südpfalz an der sich südlich der Großregion anschließenden „Trinationalen Metropolregion Oberrhein“ beteiligt. Durch die sozioökonomisch starke Position, die Rheinland-Pfalz innerhalb der Großregion einnimmt, weist es ebenso wie das Saarland einen Einpendler-Überschuss bei den Grenzgängern auf (Bierbaum und Kuntz 2007: 29f.).

4.3 Großregion im Vergleich grenzüberschreitender Verflechtungsräume

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die zum Teil großen Unterschiede zwischen den einzelnen Teilregionen in ihrer jeweiligen wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit nicht als Kohäsionshemmnis sondern als Entwicklungschance hinsichtlich der sehr ausgeprägten Grenzpendlerbewegungen innerhalb der Großregion gesehen werden: „Motor der Grenzgängerbeschäftigung in der Großregion sind die sozioökonomischen Disparitäten zwischen den einzelnen Teilräumen“ (Bläser und Wille 2009: 41). Dies trifft im besonderen Maße auf Luxemburg zu, dessen Hauptstadt sich als Wirtschafts- und Finanzzentrum von europäischem Rang „mit einem selbst für gesamteuropäische Verhältnisse außergewöhnlichem Wirtschaftswachstum“ in der Vergangenheit auszeichnete (Hartz et al. 2010: 507).

Im Folgenden soll die Großregion mit anderen europäischen Verflechtungsräumen verglichen werden. Dabei ist die Großregion mit Abstand der größte grenzüberschreitende Kooperationsraum. Diese großzügige räumliche Abgrenzung bedingt automatisch eine vielfältige großregionale Akteurs- und Interessenslandschaft, was in der Wissenschaft ein besonderes Interesse hervorruft: „Die Untersuchung des grenzüberschreitenden Verflechtungsraums „Großregion“ verspricht besonders interessant zu sein, da die multilaterale Zusammenarbeit zwischen den fünf SaarLorLux-Partnerregionen komplizierter nicht sein kann, denn die unterschiedlichen Rechts- und Verwaltungssysteme in diesem Kooperationsraum weisen insgesamt die größte Heterogenität aller existierenden grenzüberschreitenden Zusammenschlüsse in Europa auf“ (Schönwald 2012: 12). Besonders enge Beziehungen verbindet die Großregion mit der nördlich angrenzenden Euregio Maas-Rhein, zu deren Partnern auch die Deutschsprachige Gemeinschaft Belgiens und die Provinz Lüttich gehören, welche gleichzeitig auch Teil der Großregion sind. Des Weiteren bestehen Verflechtungen mit der südlich angrenzenden Trinationalen Metropolregion Oberrhein über die Südpfalz, welche als südlicher Teil von Rheinland-Pfalz sowohl Teil der Großregion als auch Partner der schweizerisch-französisch-deutschen Grenzregion entlang des Oberrheins ist.

Tabelle 1: Vergleich der Mitglieder des Initiativkreises „Metropolitane Grenzregionen“

	Großregion	Euregio Maas-Rhein	Euroregion Oberrhein	Euregio Bodensee
Ursprungsjahr¹	1971	1976	1963	1997
Einwohnerzahl¹	11.4 Mio. EW	3.8 Mio. EW	5.7 Mio. EW	3.6 Mio. EW
Fläche¹	65.400 km ²	11.000 km ²	21.500 km ²	16.000 km ²
Beteiligte Staaten	Luxemburg, Belgien, Frankreich, Deutschland	Belgien, Niederlande, Deutschland	Frankreich, Schweiz, Deutschland	Lichtenstein, Schweiz, Österreich, Deutschland
Partner	Großherzogtum Luxemburg Wallonien (Belgien) Lothringen (Frankreich) Saarland Rheinland-Pfalz (beide Deutschland)	Provinz Lüttich Provinz Limburg Deutschsprachige Gemeinschaft Belgiens (alle Belgien) Süden der Provinz Limburg (Niederlande) Region Aachen (Deutschland)	Region Alsace (Frankreich) Kantone Basel-Stadt, Basel-Landschaft, Aargau, Solothurn, Jura (alle Schweiz) Südpfalz, Mittlerer- und Südlicher Oberrhein Hochrhein (alle Deutschland)	Fürstentum Lichtenstein Bundesland Voralberg (Österreich) Landkreise Lindau, Oberallgäu, Ostallgäu, Ravensburg, Bodenseekreis, Sigmaringen, Konstanz; Städte Kempten und Kaufbeuren (alle Deutschland) Kantone Zürich, Schaffhausen, Thurgau, Appenzell-Außerrhoden, Appenzell-Innerrhoden, St. Gallen (alle Schweiz)
Sprachen	Französisch, Deutsch, Luxemburgisch	Französisch, Niederländisch, Deutsch	Französisch, Deutsch	Deutsch
Federführung	Gipfel der Großregion	Euregiorat	Oberrheinkonferenz	Internationale Bodenseekonferenz
Leitbild	Modellregion im europäischen Vierländereck	Europa im Kleinformat	Trinationale Metropol-Region Oberrhein	Bodensee als Herz und Zentrum
GI-Portale	http://www.gis-gr.eu http://geo.uni.lu/atlas/gr-atlas_dt.html	http://pmlab.irceline.be http://startpuntgrensarbeid.benelux.int/de/	http://www.sigrs-gisor.org	http://www.bodensee-geodatenpool.net http://www.dachplus.org

¹ gerundete Zahlenwerte

Quelle: eigene Zusammenstellung nach Schönwald 2012, Hartz et al. 2010 und BMVBS 2013

Auffällig ist dabei, dass die Großregion mit über 65.000 km² mehr als dreimal so groß ist wie die zweitgrößte metropolitane Grenzregion entlang des Oberrheins. Für einen grenzüberschreitenden Kooperationsraum dieser Größenordnung war es auf Dauer unerlässlich ein Werkzeug zu entwickeln, das thematische Sachverhalte über Grenzen hinweg darstellen und veranschaulichen kann. Ein solches Instrument ist das Geoinformationssystem der Großregion (GIS-GR), welches im folgenden Kapitel als Fallbeispiel der vorliegenden Arbeit genauer untersucht werden soll.

5 Analyse des Projektes GIS-GR

Dazu werden zunächst die Entstehungsgeschichte des Projektes und dessen Organisationsstruktur untersucht. Anschließend wird die technische Umsetzung von GIS-GR genauer behandelt, bevor abschließend auf die Nachhaltigkeit und die Weiterführung des Projektes eingegangen wird. Elementar für das Kapitel ist dabei die Integration von wichtigen Erkenntnissen aus den leitfadengestützten Experteninterviews, die mit Experten und Projektverantwortlichen von GIS-GR durchgeführt wurden. Unten stehende Abbildung gibt zunächst einen Einstieg und einen Überblick über wichtige Schlagwörter, die im Zusammenhang mit dem Projekt stehen.

Abbildung 9: Word-Cloud des Projektes GIS-GR



Quelle: eigene Darstellung mit www.wordle.net

In dieser Graphik zeigt sich bereits die Komplexität des Projektes hinsichtlich der beteiligten Akteure und Partner. Eine übergeordnete Bedeutung innerhalb von GIS-GR hat die Entwicklung thematischer Karten zur Unterstützung der großregionalen Raumordnung sowie deren Veröffentlichung im Rahmen eines Geoportals. Entscheidend für den Erfolg des Projektes ist vor allem die transnationale Kooperation von Verwaltungsakteuren in Ministerien mit technischen Experten des Geoinformationswesens in den Teilregionen. Dabei ist die grenzüberschreitende Koordination von GIS-GR ebenso von Bedeutung, wie dessen technische Realisierung.

5.1 Entwicklungsgeschichte und Organisation

Zunächst werden nun die Entwicklungsgeschichte und die Organisationsstruktur des Projektes skizziert. Der 11. Gipfel der Großregion hat als höchstes politisch-legitimierte Gremium des grenzüberschreitenden Kooperationsraums am 17.07.2009 im Senninger Schloss in Luxemburg den Startschuss für das Projekt GIS-GR gegeben. Der Beschluss umfasste die Schaffung eines gemeinsamen Geographischen Informationssystems der Großregion (GIS-GR) als „[...] wichtiges Arbeitsinstrument im Bereich der Raumplanung und Raumentwicklung [...]“ (Lenkungsausschuss GIS-GR 2013a: 1).

5.1.1 Motive und Ziele

Hinter der Initiierung von GIS-GR stand die Idee, raumbezogene Informationen aus den fünf Teilregionen in harmonisierter Form über ein zweisprachiges Geoportal der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen und somit einen wichtigen Beitrag zur grenzüberschreitenden Raumordnung in der Großregion zu leisten. Des Weiteren war das GIS-GR als Angebot an die thematischen Arbeitsgruppen der Großregion konzipiert, um die fachplanerische Arbeit kartographisch zu unterstützen (Ergebnis der Experteninterviews 1 und 3). „Das GIS ist demnach ein Instrument zur Analyse von räumlich referenzierten Daten und zur Entscheidungsfindung, welches das Verständnis der räumlichen Dynamiken unter Verwendung kartographischer Darstellungen optimiert. Es ermöglicht die Raumentwicklungspolitik zu orientieren und die Akteure in ihrer Entscheidungsfindung zu begleiten“ (DATer 2013: 11). Neben der Unterstützung der grenzüberschreitenden Raumordnung und der thematischen Arbeitsgruppen richtet sich das Projekt ausdrücklich auch an die Öffentlichkeit, mit der Absicht den Bekanntheitsgrad der Großregion zu steigern: „Das GIS-GR soll es ebenfalls ermöglichen, eine bessere Wahrnehmung der Großregion zu gewährleisten sowie einem breiten Publikum eine Plattform zur Visualisierung und Suche von

geographischen Daten zur Verfügung zu stellen. Diese Plattform ist das Geoportal des GIS-GR, auf welchem thematische Karten in moderner Form publiziert werden“ (DATer 2013: 21). Das Alleinstellungsmerkmal von GIS-GR innerhalb der Großregion ist die Veröffentlichung von harmonisierten Geodaten mit grenzüberschreitenden Inhalten über ein bilinguales Geoportal. Die Inhalte des Geoportals sind für jedermann über das Internet frei zugänglich, sodass diesem eine wichtige Bedeutung als eGovernment-Instrument zukommt. Ende September 2010 wurden die Inhalte von GIS-GR über ein Geoportal freigeschaltet und somit für die Öffentlichkeit unter der URL <http://gis-gr.eu> zugänglich gemacht (K21 media AG 2010: 2). Diese zweisprachige Ausgestaltung von GIS-GR in Französisch und Deutsch war bereits bei der Konzeption des Projektes eines der wichtigsten Kriterien (Ergebnis der Experteninterviews 1 und 3). Mehrsprachigkeit ist dabei generell ein bedeutendes Charakteristikum grenzüberschreitender Geoportale, um möglichst breite Nutzerschichten mit unterschiedlichem sprachlichem Hintergrund ansprechen zu können: „Multilingual access is seen as a priority for regional and local users that need to access geographic information in cross-border areas“ (Bernard et al. 2005: 18).

5.1.2 Finanzierung

Im Folgenden wird auf die vergangenen und die heutigen Finanzierungsgrundlagen des Projektes GIS-GR eingegangen. Die europäische Gemeinschaftsinitiative INTERREG wurde im Jahr 1990 in Europa eingeführt, um nach dem Fall des Eisernen Vorhangs, die europäischen Grenzregionen in ihrer Entwicklung zu unterstützen. Finanziert wird die Initiative über Mittel aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), welcher neben dem Europäischen Sozialfonds (ESF) und dem Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) eines der wichtigsten Instrumente für die Regional- und Strukturpolitik in der Europäischen Union darstellt. INTERREG ist unterteilt in die Programmtypen grenzüberschreitend (A), transnational (B), und interregional (C). Als Kooperationsraum, in dem sowohl ein europäischer Nationalstaat als auch regionale Teilbereiche von europäischen Staaten zusammen geschlossen sind, ist die Großregion dem grenzüberschreitenden Typ A zuzuordnen. Allgemeines Ziel der INTERREG IV Förderphase von 2007 bis 2013 war es unter anderem ,„[...] über eine räumlich kohärente Koordination der Gemeinschaftspolitiken die europäische Integration zu fördern“ (Hartz et al. 2010: 501). Unten stehende Abbildung gibt einen schematischen Überblick über die INTERREG IV A Regionen entlang der deutschen Grenze für die grenzüberschreitende Zusammenarbeit in der vergangenen EU-Förderperiode.

Abbildung 10: INTERREG IV A Regionen entlang der deutschen Grenze



Grenzübergreifende Zusammenarbeit mit deutscher Beteiligung

INTERREG IV A-Fördergebiete und angrenzende Gebiete nach Artikel 21.1 der EFRE-Verordnung (20%-Klausel)

Datenbasis: Operationelle Programme der jeweiligen Programmgebiete
Geometrische Basis: GfK Geomarketing

- | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|---|
| Brandenburg – Polen | Sachsen – Polen | Mecklenburg-Vorpommern/ Brandenburg – Polen |
| Deutschland – Niederlande | Bayern – Tschechien | Fehmarnbittregion |
| „Großregion“ | Bayern – Österreich | Region südliche Ostsee |
| Euregio Maas – Rhein | Alpenrhein – Bodensee – Hochrhein | Schleswig/K.E.R.N. – Süddänemark |
| Sachsen – Tschechien | Oberrhein | |

Quelle: BBSR 2012: 139

Insgesamt gab es von 2007 bis 2013 vierzehn unterschiedliche INTERREG IV A Programme entlang der deutschen Grenze, wobei die Großregion eine der größten grenzüberschreitenden Kooperationsräume unter Beteiligung Deutschlands darstellt. Für die Finanzierung von großregionalen Projekten wurde das operationelle Programm „INTERREG IV A Großregion“ konzipiert. Dieses wurde durch einen Europäischen Verbund für Territoriale Zusammenarbeit der Großregion als Verwaltungsbehörde in der EFRE-Förderphase von 2007 bis 2013 koordiniert. Ein Projekt, das über dieses großregionale Programm gefördert wurde, war das GIS-GR. Um die Startphase des Projektes zu unterstützen, wurde durch die Initiatoren bei der Europäischen Kommission über INTERREG eine Kofinanzierung von 50% für den Zeitraum von April 2010 bis März 2013 beantragt. Voraussetzung für die Sicherstellung der Anschubfinanzierung von GIS-GR war die Benennung eines sogenannten „Federführenden Begünstigten“ durch die Projektpartner. Diese Funktion übernahm das Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung von Rheinland-Pfalz und hat in seiner Funktion stellvertretend für die gesamte Großregion die Dokumentationspflichten und Zahlungsabwicklungen mit der EFRE-Verwaltungsbehörde der Europäischen Kommission koordiniert. Die Kofinanzierung über INTERREG beinhaltete auch die Erfüllung formaler Kriterien, wie die Erstellung von Zwischenberichten für die Evaluation des Projektes oder der derzeit noch in der Erarbeitung befindliche Abschlussbericht. Hinsichtlich der Finanzen sind bereits sämtliche Förder- und Kofinanzierungsmittel von der Europäischen Kommission an den federführenden Begünstigten geflossen (Ergebnis der Experteninterviews 1 und 3). Insgesamt wurde in der dreijährigen Förderphase von 2010 bis 2013 ein Beitrag von ca. 408.000 € an EFRE-Geldern für GIS-GR zur Verfügung gestellt, wobei sich die Gesamtkosten des Projektes bis Anfang des Jahres 2013 bereits auf eine ungefähr doppelt so hohe Summe von ca. 815.000 € beliefen (Gemeinsames technisches Sekretariat Interreg IV A Großregion 2010: 13f.). Diese Differenz in der Kostenbilanz entspricht der 50 prozentigen Finanzierung durch die EU und wurde durch nationale Kofinanzierungsbeiträge aus Luxemburg, Belgien, Frankreich und Deutschland ausgeglichen. Trotz des Auslaufens der EU-Kofinanzierung im März 2013 konnte die Nachhaltigkeit des Projektes auch über das Ende des INTERREG-Projektes hinaus sichergestellt werden. Für die Sicherstellung der mittelfristigen Finanzplanung gab es im Januar 2013 einen politischen Beschluss durch die zuständigen Fachminister für Raumordnung und Landesplanung der Teilregionen zur eigenverantwortlichen und nachhaltigen Weiterführung des Projektes bis zum Ende des Jahres 2018 (Ergebnis der Experteninterviews 1 und 3).

5.1.3 Projektpartner und Organisationsstruktur

Im Folgenden werden nun die Projektpartner von GIS-GR aufgelistet und durch Angaben zum Hauptsitz der Institutionen mit dem jeweils dazugehörigen Logo ergänzt (DATer 2013: 15ff.).

- **Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung von Rheinland-Pfalz**
(Mainz, Rheinland-Pfalz)



- **Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz**
(Koblenz, Rheinland-Pfalz)



- **Département de l'aménagement du territoire du Grand-Duché de Luxembourg**
(Luxemburg-Stadt, Luxembourg)



- **Ministerium für Inneres und Sport des Saarlandes**
(Saarbrücken, Saarland)



- **Conseil Régional de Lorraine**
(Metz, Lothringen)



- **Conseil Général de Meurthe-et-Moselle**
(Nancy, Lothringen)



- **Service public de Wallonie (SPW) – Direction Générale Opérationnelle de l'Aménagement du territoire, du Logement, du Patrimoine et de l'Energie** (Namur, Wallonien)



Insgesamt wird das Projekt somit von sieben Projektpartnern getragen, wobei die Teilregionen Lothringen und Rheinland-Pfalz im Gegensatz zu Luxemburg, Wallonien und dem Saarland mit jeweils zwei Institutionen vertreten sind. Die Projektpartner erstellen jeweils eigene jährliche Budgetpläne und verantworten den effizienten Einsatz der nationalen Kofinanzierungsmittel. Seit Beendigung des INTERREG-Projektes verwalten die Projektpartner im Rahmen der derzeitigen eigenverantwortlichen Weiterführung von GIS-GR, die von den Teilregionen zu jeweils 20% bereitgestellten Finanzmittel. Die federführenden Projektpartner von GIS-GR sind die „Direction de l’Aménagement du territoire“ (DATer) in Luxemburg sowie das „Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation“ (LVermGeo) Rheinland-Pfalz. Zusätzlich wird das GIS-GR von vier strategischen Partnern beraten, die ihre Kompetenzen in das Projekt einbringen, daran jedoch nicht finanziell beteiligt sind.

- **Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landentwicklung des Saarlandes** (*Saarbrücken, Saarland*)



- **Préfecture de la Région Lorraine** (*Metz, Lothringen*)



- **Conseil Général de la Moselle** (*Metz, Lothringen*)

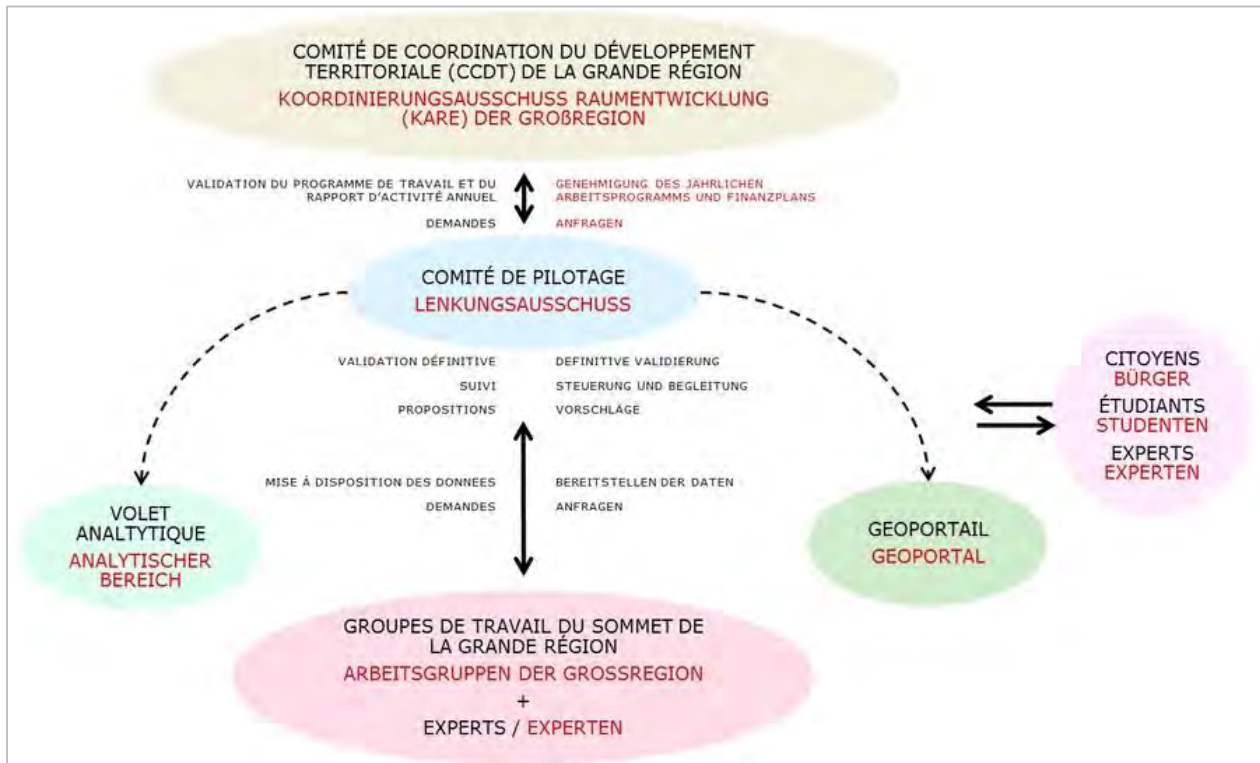


- **Deutschsprachige Gemeinschaft Belgiens** (*Eupen, Wallonien*)



Nach der Vorstellung der Partner von GIS-GR wird nun die Organisationsstruktur des Projektes anhand des Organigramms von GIS-GR analysiert.

Abbildung 11: Organigramm des Projektes GIS-GR



Quelle: DATer 2013: 30

Wie die Abbildung zeigt, wird das Projekt durch einen Lenkungsausschuss (LK) als zentrale Anlaufstelle innerhalb der Organisationsstruktur von GIS-GR gesteuert. Außerdem wird deutlich, dass das Projekt in einen analytischen Bereich und einen Bereich Geoportal zweigeteilt ist. Beide Bereiche werden durch den LK unter Leitung des Projektpartners DATer in Luxemburg koordiniert. Die Arbeitsgruppen der Großregion können, unterstützt durch Experten, Anfragen an den LK stellen, um kartographische Unterstützung für ihre jeweiligen Fachplanungen durch das GIS-GR zu erhalten. Im Gegenzug stellen die Arbeitsgruppen dem LK, soweit vorhanden, die für die Erstellung thematischer Karten notwendigen Geodatenätze bereit. Für jede erstellte thematische Karte nimmt der LK eine abschließende formelle Validierung vor. Das Angebot des Geoportals mit den unterschiedlichen thematischen Karten, richtet sich in erster Linie an Bürger, Studenten und Experten als prioritäre Zielgruppen des Geoportals. Die jährliche durch den LK zu erarbeitenden Arbeitsprogramme und Finanzpläne werden durch den Koordinierungsausschuss Raumentwicklung (KARE) der Großregion als Kontrollinstanz für das Projekt GIS-GR genehmigt (Ergebnis der Experteninterviews 3).

5.2 Technische Umsetzung des WebGIS

Nach der Darlegung der Rahmenbedingungen für das Projekt GIS-GR soll im Folgenden die technische Implementierung des WebGIS der Großregion nachvollzogen werden. Hierzu wird zunächst das Geoportal von Rheinland-Pfalz als Modell für das Geoportal von GIS-GR vorgestellt. Anschließend steht die Software-Architektur von GIS-GR im Vordergrund der Betrachtung bevor die Erstellung von thematischen Karten und die darauf aufbauende Interaktive Karte des Geoportals der Großregion genauer untersucht werden.

5.2.1 Geoportal von Rheinland-Pfalz

Das Geoportal von Rheinland-Pfalz nimmt innerhalb der Geodateninfrastruktur des Bundeslandes (GDI-RP) als Zugangsplattform zu Geodaten und –diensten eine zentrale Rolle ein. Das Webportal wurde zu Beginn des Jahres 2007 freigeschaltet und steht seitdem der Öffentlichkeit unter der URL www.geoportal.rlp.de zur Verfügung. Charakteristisch für das Geoportal von Rheinland-Pfalz ist dessen interoperable Architektur, was vor allem auf die Verwendung von „Freier und Open-Source-Software“ (FOSS) sowie die Implementierung von OGC-Standards in Bezug auf Geodaten und –dienste, zurückzuführen ist (GDI-RP 2013: 2). Die Interaktivität des Geoportals von Rheinland-Pfalz wird durch einen Kartenviewer mit integrierten WebGIS-Funktionalitäten sichergestellt: „Das im GeoPortal.rlp integrierte WebGIS bietet vielfältige Möglichkeiten zur Nutzung der gefundenen Kartenlayer und Datensätze. Die Standardkonfiguration beinhaltet u.a. ein Modul zur Flurstückssuche sowie Druck- und Exportfunktionalitäten. Registrierte Nutzer haben außerdem die Möglichkeit beliebige Kartenzusammenstellungen abzuspeichern und bei späteren Sitzungen wieder zu laden“ (GDI-RP 2013: 4).

Aufgrund der beispielhaften Realisierung wurde die Homepage des rheinland-pfälzischen Geoportals durch das OGC im Juni 2008 zur Webseite des Monats gewählt: „With more than 2000 layers from 70 OGC WMS services it is a perfect example of an interoperable service architecture and a living example of the emerging INSPIRE directive“ (OGC 2008). Durch den Verweis auf die INSPIRE-Richtlinie, unterstreicht das OGC den hohen Stellenwert von Geoportalen als Eingangstor zu Geodateninfrastrukturen in Europa im Zuge der Umsetzung von INSPIRE sowie die große Bedeutung des WMS-Standards für eine interoperable Geoportal-Architektur. Vor allem die Leistungsfähigkeit und die Interoperabilität des Geoportals von Rheinland-Pfalz sind durch die konsequente Verwendung von FOSS und OGC-Standards beispielhaft.

Als wichtigste FOSS-Komponenten kommen dabei „Mapbender“ als Web Map Client, die OGC-konformen Kartenserver „UMN Mapserver“ und „Geoserver“, „PostgreSQL“ mit einer PostGIS-Erweiterung als objektrelationales und raumbezogenes Datenbankmanagementsystem, das Betriebssystem „Debian“ sowie das Content-Management-System „Typo3“, über welches die Weboberfläche des Geoportals Rheinland-Pfalz betrieben wird, zum Einsatz. Ergänzt wird die gute Leistungsfähigkeit des Geoportals durch seine hohe Benutzerfreundlichkeit. Eine Besonderheit in diesem Kontext ist die Führung eines „MediaWikis“ als Austausch- und Dokumentationsplattform zwischen Betreibern, Geodatenanbietern und Nutzern des Geoportals (GDI-RP o.J.).

Aufgrund der erfolgreichen Umsetzung des Geoportals von Rheinland-Pfalz seit 2007 diente es als Modell für die Implementierung weiterer Geoportale auf Ebene der Bundesländer in Deutschland. So wurden unter anderem die Geoportale von Hessen und dem Saarland an dem rheinland-pfälzischen Vorbild ausgerichtet und auf einer ähnlichen technologischen Basis realisiert.

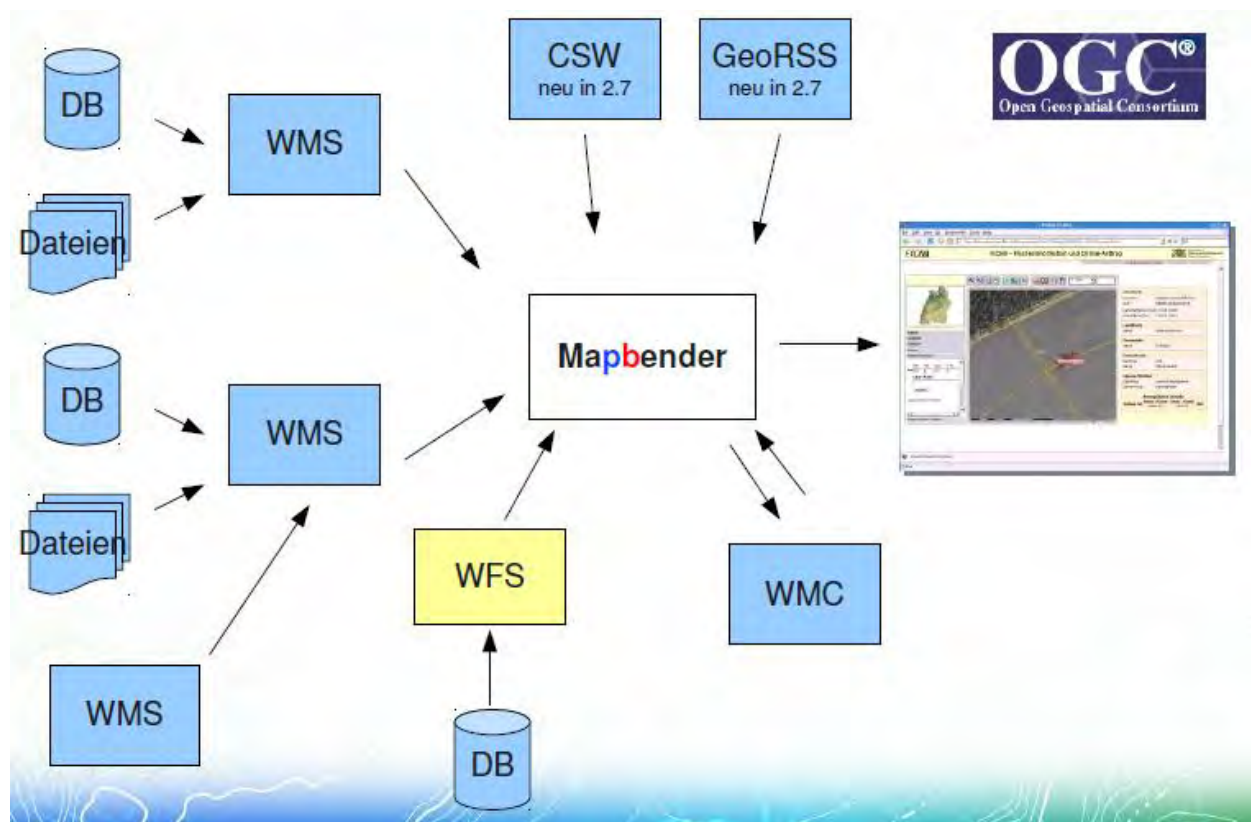
5.2.2 Software-Architektur von GIS-GR

Da für den Betrieb des Geoportals Rheinland-Pfalz seit dem Jahr 2007 fundierte Erfahrungswerte vorlagen, wurde das Geoportal des Projektes GIS-GR auf einer vergleichbaren technologischen Basis implementiert. Im folgenden Abschnitt steht die Software-Architektur des WebGIS der Großregion im Vordergrund der Betrachtung.

Dazu wird zunächst Mapbender als wichtigste FOSS-Komponente des WebGIS behandelt. Mapbender ist eine durch das Geoinformationsunternehmen „WhereGroup“ mit Sitz in Bonn entwickelte Software und wird seit 2003 als Open Source Projekt angeboten. Das Softwarepaket wird stetig weiterentwickelt und ist als Download unter der URL <http://mapbender3.org> in der derzeit aktuellen dritten Entwicklungsstufe für die Installation frei zugänglich. Es stellt somit ein kostengünstiges Werkzeug zum Aufbau und Betrieb von Geoportalen als Eintrittsmöglichkeit in lokale und regionale Geodateninfrastrukturen dar. Rein definitorisch ist Mapbender „[...] eine modulare, webbasierte, plattformunabhängige, serverseitig in PHP implementierte WebGIS Client Suite“ (CCGIS und terrestris 2004: 106). In diesem Kontext kann jedoch nicht von einer reinen „Clientsoftware“ gesprochen werden, da Mapbender auch serverseitige Komponenten einschließt und es sich somit um eine hybride Lösung für den Betrieb von Geoportalen handelt. Im Vergleich mit anderen Geoportal-Lösungen unterscheidet sich das Produkt der WhereGroup in Bezug auf dessen technische Umsetzung: „Ein Alleinstellungsmerkmal der Software Mapbender ist die vollständige über webbasierte Oberflächen implementierte Konfiguration“ (Mitchell 2008: 282).

Hinsichtlich des Funktionsumfangs des OS-Projektes ist Mapbender in drei Teile untergliedert. Der erste Teil der Software beinhaltet die Geo-Administration, welche die Benutzerverwaltung, Zugangsberechtigungen und die Implementierung von auf WMS basierenden Projekten ermöglicht. Der zweite Teilbereich umfasst die eigentliche Kartenoberfläche des Geoportals, in welche die unterschiedlichen GIS-Funktionalitäten integriert sind. Der dritte Teil der Software stellt unter anderem Spezialanwendungen für die Erhebung von Metadaten und die Einrichtung von Schnittstellen zur Verfügung, um die Interoperabilität von Mapbender-basierten Geoportalen sicherzustellen (CCGIS und terrestris 2004: 107). Unten stehende Abbildung gibt einen Überblick über die von Mapbender unterstützten interoperablen Standards.

Abbildung 12: Mapbender und OGC-Standards



Quelle: Christl und Emde 2010: 11

Die wichtigsten OGC-Standards, die von Mapbender unterstützt werden, sind neben dem WMS der sogenannte „Web Feature Service“ (WFS) und der „Web Map Context“ (WMC). Der WFS ermöglicht den direkten Zugriff auf in einer Datenbank vorgehaltene Vektordaten und sendet diese im Zuge einer Anfrage im „Geography Markup Language“ (GML)-Format an den Client zurück. Ein WMC-Dokument ist eine „[...] standardisierte XML Datei. In dem Dokument kann die aktuelle

Kartenansicht (Kartenausschnitt und Layer) eines WMS-Viewers gespeichert werden. Eine so abgespeicherte Kartenansicht kann jederzeit durch das Laden des WMC-Dokuments wiederhergestellt werden“ (GDI-RP 2012). Wie die oben stehende Abbildung zeigt, unterstützt Mapbender ab der Version 2.7 auch die Integration von GeoRSS und den Catalogue Service for the Web (CSW)-Standard. Ersterer informiert über Änderungen bei Webdiensten, während der CSW ein INSPIRE konformes Metadatenmanagement ermöglicht (Christl und Emde 2010: 11). Der große Vorteil der Mapbender-Technologie ist, dass es Kartenanwendungen unterstützt, die direkt im Browser ohne „PlugIns“ funktionieren und somit potentiell von allen Nutzern, die über einen Internet-Zugang verfügen, bedient werden können. Insgesamt kann Mapbender somit als eine „Open-Source-WebGIS-Portalsoftware“ bezeichnet werden (Jansen und Adams 2010: 18).

Neuere Entwicklungen der Mapbender-Technologie haben sich verstärkt auf die Integration von raumbezogenen Geodatenbanken konzentriert. Ein Beispiel dafür ist das Open Source basierte objektrelationale Datenbankmanagementsystem (DBMS) „PostgreSQL“. Dieses DBMS beruht auf der standardisierten Datenbanksprache „Structured Query Language“ (SQL) und kann durch eine PostGIS-erweiterung zu einer Geodatenbank weiterentwickelt werden, wie folgendes Zitat zeigt: „Durch die PostGIS-Erweiterung wird PostgreSQL zu einer räumlichen Datenbank (spatial database), in der Geometrien wie andere Daten in Tabellen abgelegt werden können“ (Mitchell 2008: 40). Für die Darstellung von Geometrien unterstützt PostGIS den OGC-Standard „Simple Feature Access“, welcher beispielsweise die Geometrie von Punkten, Linien und Polygonen als Formen von Geoobjekten definiert. Darüber hinaus ist PostGIS mit der Open Source Bibliothek „Proj4“ kompatibel, welche über weltweit angewandte Koordinatenreferenzsysteme inklusive deren EPSG-Codes verfügt und somit eine Transformation von geodätische Projektionen ermöglicht (Jansen und Adams 2010: 39f.). Des Weiteren fungiert PostgreSQL/PostGIS als Datenbank für das ebenfalls Open Source basierte Content-Management-System (CMS) „Typo 3“, über welches die Weboberfläche des Geoportals betrieben wird (WhereGroup 2007).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Architektur des Geoportals der Großregion vollständig auf freien und Open Source basierten Softwarekomponenten aufgebaut ist. Der Betrieb und die Instandhaltung des Geoportals werden von den Experten des LVermGeo Rheinland-Pfalz geleistet. Diese Administration des Geoportals stellt somit den ersten Teilbereich des Projektes GIS-GR dar. Im Rahmen eines geplanten „Relaunches“ im Laufe des Jahres 2015, soll unter Einbeziehung von Mapbender 3 das Geoportal der Großregion weiterentwickelt werden um dessen Leistungsfähigkeit und Benutzerfreundlichkeit zu steigern (Ergebnis des Experteninterviews 1).

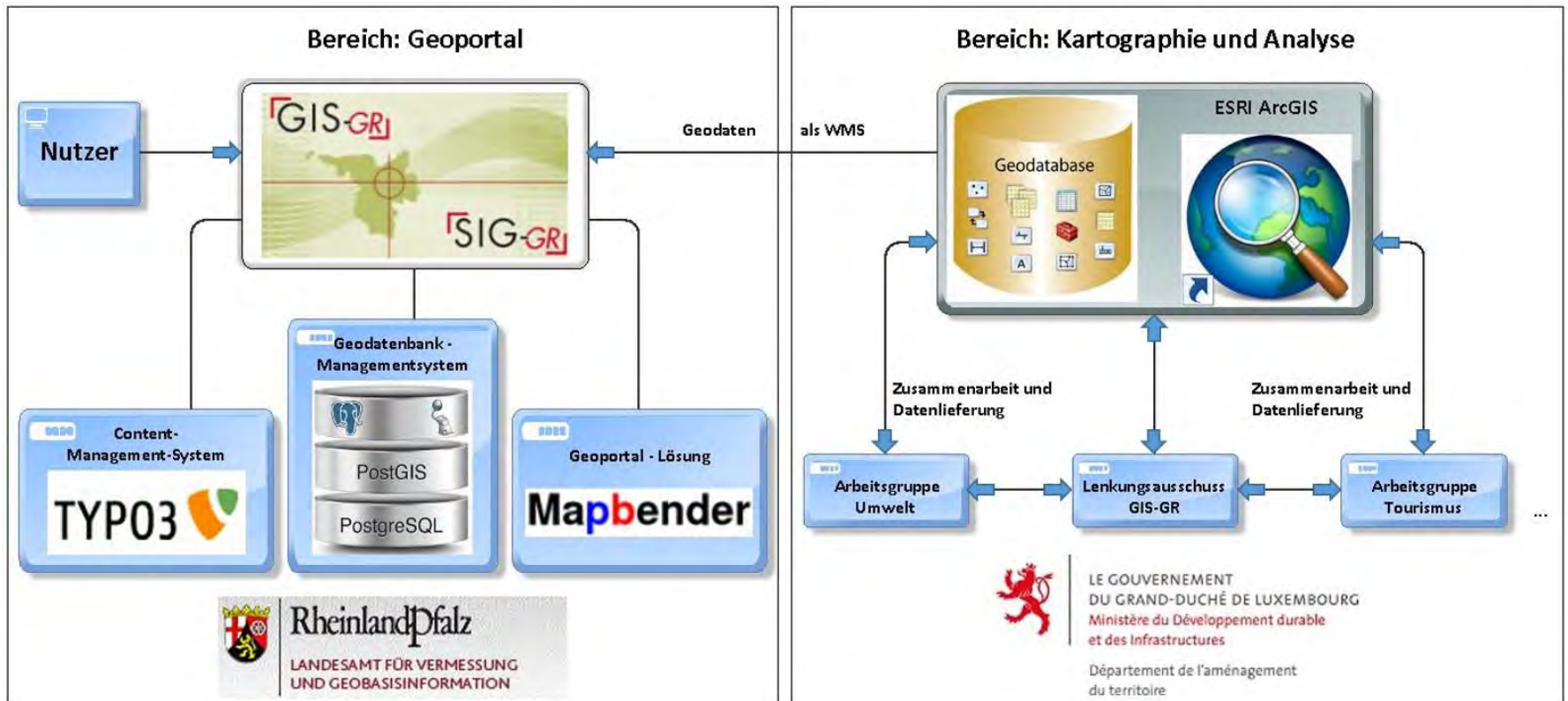
Im Gegensatz zu dem Bereich des Geoportals wird der analytische und kartographische Teil des Projektes GIS-GR von den Experten des DATer in Luxemburg unter Verwendung von proprietärer und nicht Open Source basierter Software verantwortet. Dieser analytische Bereich ist grundsätzlich unabhängig vom Bereich des Geoportals und umfasst vor allem die Harmonisierung von grenzüberschreitenden Geodaten sowie deren kartographische Darstellung in Kooperation mit den großregionalen Arbeitsgruppen. In der Regel werden den Experten des DATer die Geodaten der Teilregionen über die thematischen Arbeitsgruppen der Großregion bereitgestellt, um anschließend eine geometrische und semantische Harmonisierung der meist unterschiedlichen Ausgangsdatenbestände vornehmen zu können (Ergebnis des Experteninterviews 3).

Für die Harmonisierung der Geodaten der Teilregionen verwendet das DATer in Luxemburg ArcGIS als Beispiel einer proprietären Software des US-amerikanischen GIS-Herstellers „Environmental Systems Research Institute“ (ESRI). Die Grundlage für die Verwaltung von Geodaten in ArcGIS bildet die sogenannte Geodatabase (GDB): „The geodatabase is an information model and physical container for organizing and managing geospatial data. The geodatabase environment is simple, highly preformatted, and scalable. Geodatabase models support virtually any type of geographic data, including image and raster data, vector features and their attributes, terrains, addresses, 3D objects, surveys, and maps. The storage environment of the geodatabase can be in files or in a DBMS“ (Dangermond 2008).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der analytische Bereich des Projektes GIS-GR grundsätzlich unabhängig vom Bereich des Geoportals ist und vor allem die Harmonisierung von grenzüberschreitenden Geodaten sowie die kartographische Darstellung der integrierten Geodaten umfasst. Normalerweise werden den Experten des DATer die in den Teilregionen vorhandenen Geodaten über die thematischen Arbeitsgruppen der Großregion im von ESRI entwickelten Shape-Format bereitgestellt und können anschließend über die GDB harmonisiert und letztendlich mit ArcGIS kartographisch dargestellt werden.

Unten stehende Abbildung fasst in einem Schaubild die auf unterschiedlichen Softwareprodukten basierenden Teilbereiche des Projektes GIS-GR zusammen. Die Abbildung veranschaulicht die Zweiteilung von GIS-GR in die Bereiche Geoportal sowie Kartographie und Analyse. Während das Geoportal ausschließlich auf FOSS-Komponenten basiert, wird für den analytischen Bereich des Projektes die proprietäre ESRI-Software ArcGIS eingesetzt. Das Ergebnis der Kooperation zwischen DATer und LVerGeo sind jeweils als WMS publizierte thematische Karten.

Abbildung 13: Software-Architektur des Projektes GIS-GR



Quelle: eigene Darstellung mit ARIS Express nach Ergebnissen der Experteninterviews 1 und 3

Logos: LVermGeo Rheinland-Pfalz (<http://www.lvermgeo.rlp.de/index.php?id=2565>); Geoportal der Großregion (<http://gis-gr.eu>)
 Mapbender und Typo 3 (GDI-RP 2013); PostgreSQL/PostGIS (<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/de/96/45/de9645c40359c1934f223f8f10f94d93.jpg>)
 DATer Luxemburg (<http://www.dat.public.lu>); ArcMap (<http://www.gi-geoinformatik.de/uploads/images/schulungen/arcmap.jpg>)
 ArcGIS Geodatabase (verändert nach <http://acolita.com/wp-content/uploads/2012/12/Geodatabase-en-ArcGIS.png>)

5.2.3 Erstellung thematischer Karten

Die Erstellung von grenzüberschreitenden thematischen Karten und deren Veröffentlichung als WMS über das gemeinsame Geoportale stellt den Kern des Angebotes des Projektes GIS-GR an dessen Nutzer dar. Vor dem Hintergrund der Software-Architektur des Bereichs Kartographie und Analyse wird nun der Arbeitsprozess der thematischen Kartenerstellung genauer untersucht.

Voraussetzung für die Erstellung thematischer Karten ist die Harmonisierung unterschiedlicher Geofachdaten aus den Teilregionen, um eine möglichst einheitliche Visualisierung der grenzüberschreitenden Beziehungen in der Großregion zu gewährleisten. Mit dem Begriff „Datenintegration“ wird allgemein „[...] die Zusammenführung heterogener Objekte aus unterschiedlichen Datenquellen zu einem Ganzen bezeichnet. Es beschreibt den Prozess, der zu einheitlichen bzw. interoperablen Datensätzen führt. Ziel ist die widerspruchsfreie semantische und geometrische Verknüpfung von Geodaten unterschiedlicher Herkunft zur gemeinsamen Auswertung und Ableitung neuer Informationen“ (Gedrange und Neubert 2010: 805).

Demzufolge ist zuerst eine geometrische und semantische Harmonisierung der unterschiedlichen Geodatensätze notwendig um grenzüberschreitende thematische Karten erstellen zu können. Diese Harmonisierung- und Integrationsarbeit der Geofachdaten wird durch die Experten des DATer in Luxemburg in Zusammenarbeit mit den unterschiedlichen Arbeitsgruppen der Großregion geleistet. Der Arbeitsprozess beginnt in der Regel damit, dass aus den Arbeitsgruppen eine Anfrage an den Lenkungsausschuss des Projektes GIS-GR gestellt wird und dieser über die Machbarkeit und Dringlichkeit der thematischen Kartenerstellung entscheidet. Anschließend senden die Arbeitsgruppen den Experten des DATer die entsprechenden Geofachdaten zu, soweit diese in den Teilregionen vorhanden sind (Ergebnis des Experteninterviews 3).

Das anschließende Verfahren zur Datenintegration ist unterteilt in eine geometrische und eine semantische Harmonisierung der Ausgangsdaten. Falls die Sachdaten aus den Teilregionen nur tabellarisch beispielsweise in Excel- oder Accessformaten vorliegen, müssen die Attributdaten zunächst in ArcGIS georeferenziert werden. Durch die Georeferenzierung werden den Sachdaten, Geometriedaten in Form von Polygonen, Linien oder Punkten zugeordnet. Dieser Arbeitsschritt ist notwendig, da in den Teilregionen oftmals unterschiedliche räumliche Bezugssysteme verwendet werden und somit die Geofachdaten nicht beziehungsweise nur mit einer erheblichen Lageverzerrung dargestellt werden können. Die von den Experten des DATer verwendete Software ArcGIS, ermöglicht die Transformation dieser unterschiedlichen räumlichen Bezugssysteme mit

voneinander abweichenden nationalen Projektionsvorschriften in das ETRS89, wie bezüglich des GISOR-Projektes in Kapitel 3 behandelt. Die geometrische Harmonisierung der Geofachdaten wird somit über die ETRS89-Projektion des UTM-Systems in den Zonen 31 und 32 als einheitliches Koordinatenreferenzsystem für die Großregion realisiert. Für das ETRS89 spricht zum einen dessen gute Vergleichbarkeit mit dem weltweit eingesetzten „World Geodetic System“ (WGS84). Zum anderen ist ETRS89-Projektion verbunden mit dem UTM-System eines derjenigen Koordinatenreferenzsysteme, die im Rahmen der Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie in den Durchführungsbestimmungen zur Interoperabilität von Geodatenbanken und –diensten für die Verfügbarmachung von Geodaten empfohlen werden (Ergebnis des Experteninterviews 3).

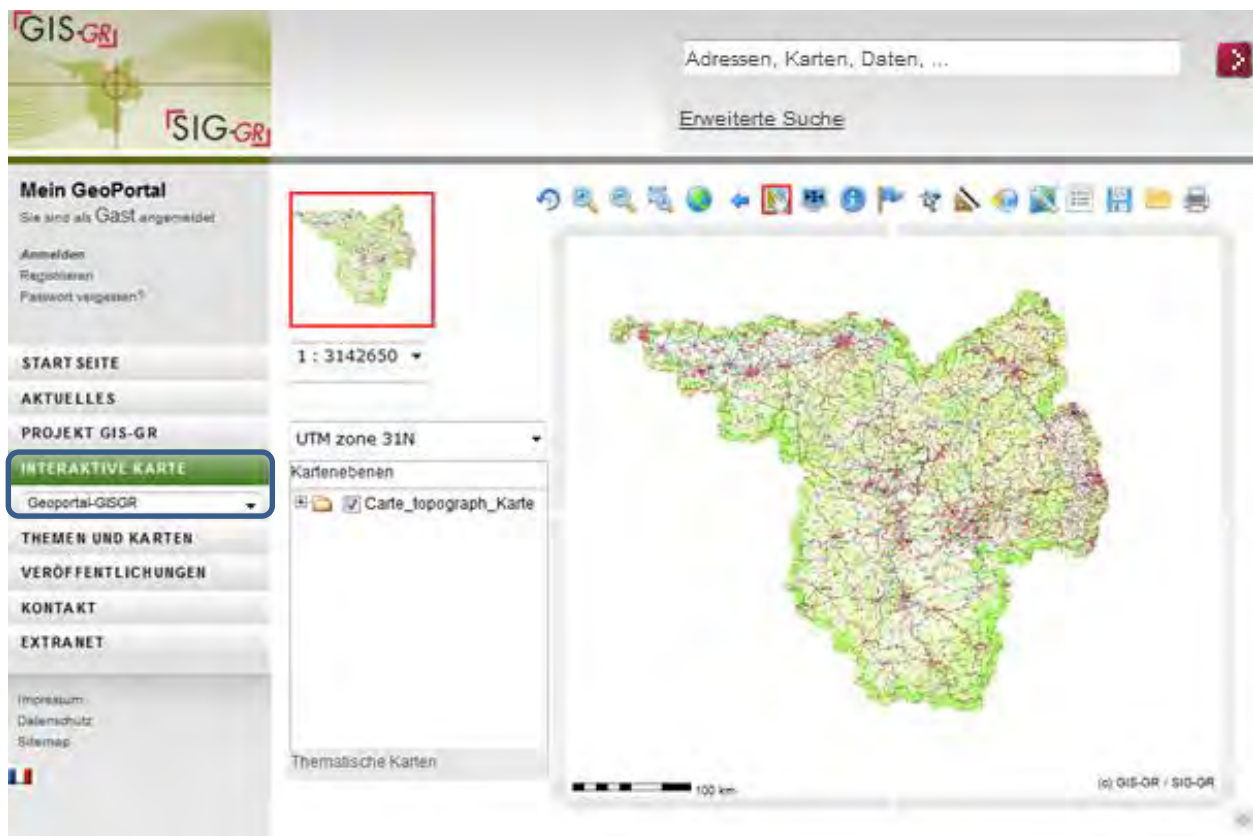
Neben dieser geometrischen Harmonisierung der Ausgangsdaten muss anschließend auch eine semantische Harmonisierung der Geofachdaten vorgenommen werden. Dazu werden die durch die Georeferenzierung entstandenen Geofachdaten zusammengetragen und auf ihre Kompatibilität hin überprüft. Unterscheiden sich die Ausgangsdaten hinsichtlich ihres Inhaltes grundlegend, wird auf Vorschlag des DATer ein gemeinsames Datenmodell entwickelt, in das die unterschiedlichen Datensätze der Teilregionen integriert werden. Das DATer arbeitet dazu einen Vorschlag für den Verbund der unterschiedlichen Sach- und Geometriedaten aus und sendet diesen an die Mitglieder der entsprechenden Arbeitsgruppen zur Validierung zurück. Für die semantische Harmonisierung der Geofachdaten wird die von ESRI entwickelte Geodatabase, als datentechnische Grundlage von ArcGIS eingesetzt. Die GDB unterstützt dabei mit der ArcSDE-Geodatabase, der File-Geodatabase und der Personal-Geodatabase drei unterschiedliche Typen. Im Rahmen dieser Datenbankformate kann eine einheitliche Struktur für die Attributdaten über deren Metadaten festgelegt werden. Als Ergebnis der Datenintegration wird für jeden Geodatensatz eine harmonisierte File-Geodatabase im GDB-Format erstellt (Ergebnis des Experteninterviews 3).

Wenn sowohl die geometrische als auch die semantische Harmonisierung der Geodachdaten abgeschlossen ist, kann schließlich eine thematische Karte generiert werden. Darüber hinaus wird für jede thematische Karte ein Kommentar als Interpretationshilfe für die Kartographie erstellt. Nach Abschluss dieses Verfahrens, wird die thematische Karte inklusive des Kommentars der entsprechenden großregionalen Arbeitsgruppen sowie dem Lenkungsausschuss von GIS-GR für eine abschließende formelle Validierung vorgelegt. Nach Abschluss der Validierung kann die thematische Karte letztendlich durch die Experten des DATer in Kooperation mit den Experten des LVermGeo als WMS über Mapbender in die Homepage von GIS-GR eingebunden werden (Ergebnis des Experteninterviews 3).

5.2.4 Interaktive Karte des Geoportals

Die thematischen Karten bilden auch die Grundlage für die interaktive Karte des Geoportals von GIS-GR. Das Projekt verfügt derzeit über 45 unterschiedliche thematische Karten, die als WMS angezeigt oder im PDF-Format inklusive des dazugehörigen Kartenkommentars durch Nutzer des Geoportals heruntergeladen werden können. Die Karten sind dabei den Themenfeldern Raumplanung, Demographie, Umwelt, Verkehr, Verwaltung, Landnutzung, Kultur, Tourismus, Hochschulwesen, Arbeitsmarkt und Energie, zugeordnet. Das umfangreichste Angebot entfällt dabei auf die Themenfelder Demographie mit 16 thematischen Karten zur großregionalen Bevölkerungsentwicklung und auf die Raumplanung mit insgesamt 8 thematischen Karten zur grenzüberschreitenden Raumentwicklung in der Großregion. Nutzer des Geoportals können sich die thematischen Karten von GIS-GR entweder über den Menüpunkt „Themen und Karten“ oder die „Interaktive Karte“ anzeigen lassen. Unten stehende Abbildung zeigt die Ausgangssituation des interaktiven Kartenviewers vor der Anwendung.

Abbildung 14: Interaktiver Kartenviewer des Geoportals von GIS-GR



Quelle: verändert nach Lenkungsausschuss GIS-GR o.J.b

Die interaktive Karte kann über den entsprechenden Button (siehe blaue Umrandung in Abb. 14) in der linken Menüleiste auf der Startseite der Homepage des Geoportals aktiviert werden. Nach einem urheber- und lizenzrechtlichen Hinweis erscheint standardmäßig der WMS Topographie, der als Basis- und Referenzkartendarstellung für die thematischen Karten der Großregion fungiert. Gesteuert wird das Kartenfenster durch ein rechts an das Hauptmenü anschließendes Navigationsmenü. Dort werden in der Kartenebene die eingebundenen WMS als Layer angezeigt, zu welchen die unterschiedlichen thematischen Karten hinzugeladen werden können. Im Zuge des Hinzuladens von thematischen Karten werden dem Nutzer dreierlei Funktionen angeboten. Über den ersten Icon kann ein themenspezifischer WMS zu den aktiven Kartenlayern hinzugefügt werden. Das zweite Symbol ermöglicht ein direktes Heranzoomen auf den gerade hinzugeladenen Layer, während über die dritte Funktion die zu den WMS gehörigen Metadaten angezeigt werden. Über dem Navigationsmenü steht dem Nutzer des Geoportals eine Angabe über das derzeit verwendete Koordinatenreferenzsystem zur Verfügung. Standardmäßig ist dort das Universal Transversal Mercator (UTM)-System in der Zone 31 eingestellt. Zusätzlich kann auch die UTM-Zone 32 ausgewählt werden, sodass die großregionale Gebietskulisse vollständig abdeckt ist. Darüber hinaus finden sich in der linken oberen Ecke der interaktiven Karte eine Maßstabsangabe und eine Übersichtskarte. Oberhalb des Kartenfensters kann der Nutzer in einer Maske über eine einfache oder erweiterte Suchfunktion Begriffe und Schlüsselwörter eingegeben werden. Nach der Eingabe werden durch den INSPIRE-konformen Suchdienst die Metadatenkataloge von GIS-GR sowie die Homepage des Geoportals durchsucht und dem Nutzer die auf die Suchbegriffe passenden Ergebnisse in Form von vorhandenen Geodatendiensten und/oder Metadaten angezeigt. Die Werkzeugleiste über dem Kartenviewer ist weitestgehend identisch mit den Funktionalitäten des Geoportals von Rheinland-Pfalz. Unten stehende Abbildung gibt einen Überblick über die wichtigsten Instrumente des interaktiven Kartenviewers von GIS-GR.

Abbildung 15: Funktionsleiste der Interaktiven Karte des Geoportals von GIS-GR



Quelle: verändert nach Lenkungsausschuss GIS-GR o.J.b

Neben den standardmäßigen Zoom- und Messfunktionen können auch spezifische Koordinaten eines Ortes über das Mauszeiger-Symbol identifiziert werden. Der Nutzer erhält bei der Auswahl eines Ortes ein Koordinatenpaar, bestehend aus einem für das UTM-Koordinatenreferenzsystem

charakteristischen sechsstelligen Rechtswert und einem siebenstelligen Hochwert. Außerdem kann sich der Nutzer über den Informations-Icon die Metadaten der Geodatenätze anzeigen lassen. Darüber hinaus werden über ein Legendensymbol kartographische Erläuterungen zu den einzelnen Signaturierungen in den thematischen Karten als WMS gegeben. Die wichtigste Funktion, die maßgeblich die Interoperabilität des Geoportals sicherstellt, ist das Symbol für das Hinzuladen externer WMS über die Eingabe einer entsprechenden URL, wie in Kapitel 3.2 behandelt. Außerdem können über das Werkzeug „WMS-Einstellungen“ Änderungen des Bildformates und der Transparenz des WMS vorgenommen werden (siehe rote Umrandung in Abb. 15). Wenn der Nutzer des Geoportals die gewünschte Kombination unterschiedlicher WMS abgeschlossen hat, kann die Kartenzusammenstellung als WMC-Dokument abgespeichert werden. Die Nutzer-spezifischen Kartenkombinationen inklusive der extern hinzugeladenen WMS bleiben somit auf Wunsch des Anwenders erhalten und können jederzeit wieder geöffnet werden. Des Weiteren kann über das Druckersymbol die im interaktiven Kartenviewer kombinierten Layer direkt als analoge Karte im PDF-Format ausgegeben werden. Die Größe und Position des Kartenfensters kann über einen Button in der rechten unteren Ecke angepasst werden.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass der Kartenviewer den interaktiven Kern des WebGIS darstellt und damit maßgeblich zur Benutzerfreundlichkeit des Geoportals der Großregion beiträgt. Darüber hinaus leistet die interaktive Karte über eine Vielfalt an funktionalen Werkzeugen und Anwendungsmöglichkeiten einen maßgeblichen Beitrag für die Leistungsfähigkeit des Geoportals. Die interaktive Karte bietet Nutzern des Geoportals die Möglichkeit sich intuitiv mit dem WebGIS des Projektes GIS-GR auseinanderzusetzen. Über die Kombination unterschiedlicher WMS können grenzüberschreitende Sachverhalte und Zusammenhänge innerhalb der Großregion veranschaulicht und deutlich gemacht werden. Für Fachanwender bieten die Funktionalitäten der interaktiven Karte unterschiedliche Möglichkeiten, die thematischen Inhalte von GIS-GR im Sinne von eigenen Interessensgebieten zu ergänzen. In diesem Kontext wird die Interoperabilität des Geoportals vor allem durch die Funktion des Hinzuladens von externen Rasterbildern über die WMS-Schnittstelle sichergestellt.

Nach einem Blick auf die Weiterführung und Nachhaltigkeit des Projektes GIS-GR, werden in Kapitel 6 anhand der interaktiven Karte unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten des Geoportals der Großregion aufgezeigt. Als Abrundung der Analyse von GIS-GR soll im Folgenden ein Ausblick auf die zukünftige Entwicklung des Projektes gegeben werden.

5.3 Weiterführung und Nachhaltigkeit

Grundsätzlich haben sich die fünf Teilregionen der Großregion nach Auslaufen des INTERREG-Projektes im März 2013 und einer anteilig finanzierten Übergangsphase bis Ende des Jahres 2013 auf die eigenverantwortliche und nachhaltige Weiterführung von GIS-GR bis 2018 ausgesprochen. Für die Personalkosten zweier Fachkräfte, die Mietkosten für den zentralen Server in Luxemburg sowie für sonstige Ausgaben des Projektes stellen die Partnerregionen jeweils 25.000 € pro Jahr zur Verfügung. Dies entspricht einem jährlichen Gesamtbudget von insgesamt 125.000 € für das Projekt GIS-GR (Lenkungsausschuss GIS-GR 2013a: 4). Hinsichtlich der personellen Kapazitäten des Projektes werden zukünftig ein Experte des DATer in Luxemburg zu 100% sowie ein Experte des LVerMGeo von Rheinland-Pfalz zu 20% für die Weiterentwicklung des WebGIS arbeiten (Ergebnis der Experteninterviews 1 und 3). Die finanziellen und personellen Voraussetzungen, unter denen das WebGIS der Großregion weitergeführt werden soll, setzen die Rahmenbedingung für die zukünftigen Ziele von GIS-GR: „Der Mehrwert des GIS-GR besteht insbesondere in der Erstellung von harmonisierten und somit vergleichbaren, grenzüberschreitenden geografischen Daten. Diese unterscheidet das GIS-GR von bereits eingerichteten regionalen oder nationalen Systemen, deren Analyseergebnisse in der Regel auf grenzüberschreitender Ebene nicht kompatibel sind und die sich nur auf das regionale/ nationale Territorium beziehen“ (Lenkungsausschuss GIS-GR o.J.a: 2). Um dem hier formulierten Anspruch des GIS-GR auch in der Zukunft gerecht zu werden, soll sich das Projekt stetig technisch und analytisch weiterentwickeln. Dies betrifft sowohl die Weiterführung des interaktiven Geoportals als auch die Erstellung weiterer thematischer Karten mit grenzüberschreitenden Inhalten der Großregion. Außerdem sollen großregionale Fachkräfte auch weiterhin die Möglichkeit erhalten, sich im Rahmen von Workshops über das WebGIS weiterzubilden (Lenkungsausschuss GIS-GR 2014). Hinsichtlich der Integration von technischen Neuerungen in das Geoportal der Großregion, bietet die Mapbender-Technologie vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten. Mögliche Anregungen hierfür bieten die teilregionalen Geoportale der Großregion. Beispielsweise verfügt das nationale Geoportal des Großherzogtums Luxemburg über einen sogenannten „e-Shop“. Diese Komponente ermöglicht es Nutzern des luxemburgischen Geoportals direkt Geoinformations-Produkte der „Administration du Cadastre et de la Topographie“ (ACT) von Luxemburg zu bestellen. Die Integration einer solchen „e-Commerce“-Komponente in das Geoportal der Großregion wäre theoretisch machbar, ist jedoch derzeit nicht geplant (Ergebnis des Experteninterviews 1).

Nichtsdestotrotz wäre es eine Möglichkeit, kartographische Produkte wie die großregionale Übersichtskarte oder den alljährlich erscheinenden Wandkalender interessierten Nutzern über das Geoportal zum Kauf anzubieten. Eine Option um breitere Nutzerschichten über das Geoportal anzusprechen, stellen sogenannte „Web 2.0 Services“ dar. Ein Ansatzpunkt dafür ist die Integration von sozialen Medien, wie die Beispiele des Kulturatlases der Großregion oder des nationalen Geoportals Frankreichs zeigen. Hinsichtlich der Implementierung weiterer OGC-Standards ist der Web Coverage Service (WCS) eine mögliche Option. Über solch eine WCS-Schnittstelle könnten beispielsweise Luft- und Satellitenbilder, welche die Großregion aus der Vogelperspektive abbilden, in das Geoportal integriert werden. Des Weiteren wäre es für Fachanwender wünschenswert, über die WFS-Schnittstelle direkt auf Vektordatensätze der Großregion im GML-Format zugreifen zu können, um diese in externen GIS weiterzuverarbeiten.

Eine zentrale Herausforderung für die Weiterentwicklung des Projektes GIS-GR, wird der nachhaltige Betrieb eines INSPIRE-konformen Geoportals sein. Vor allem bei der Erfassung und Aktualisierung von großregionalen Metadaten wird das INSPIRE-Zieldatenmodell zukünftig den Maßstab darstellen. In diesem Zusammenhang gibt es bereits Überlegungen innerhalb des Lenkungsausschusses des GIS-GR, grenzüberschreitend harmonisierte Geodatensätze über das luxemburgische ACT an das zentrale INSPIRE Geoportal der Europäischen Kommission weiterzuleiten und somit einen substantiellen Beitrag zum Aufbau einer europäischen Geodateninfrastruktur zu leisten (Ergebnis des Experteninterviews 1).

Ein wichtiges Signal für die weitere Unterstützung des Projektes wurde durch die Teilregionen Ende des Jahres 2014 in der wallonischen Stadt Mons gesetzt. Im Rahmen dieses Treffens hat die Arbeitsgruppe „Kataster und Kartografie“ eine „Vereinbarung zum gegenseitigen und grenzüberschreitenden Austausch von geotopographischen Daten“ für eine Erstdauer von 5 Jahren ausgearbeitet, welche von allen großregionalen Partnern unterzeichnet wurde, um den kostenlosen Austausch geographischer Grenzdaten zu ermöglichen (Gipfelsekretariat der Großregion 2014: 1). Im Rahmen dieser Vereinbarung werden das nach wie vor bestehende Problem der nationalen und nicht grenzüberschreitend ausgerichteten Kartographie thematisiert und Lösungsperspektiven, beispielsweise für transnationale Not- und Rettungseinsätze innerhalb der Großregion, aufgezeigt. Die große Bedeutung der Übereinkunft für die Großregion macht auch folgendes Zitat deutlich: „Die Unterzeichnung dieser Vereinbarung kann als historisch erachtet werden, da sie das Ergebnis einer beispiellosen Zusammenarbeit für ein modernes und integriertes Europa ist“ (Gipfelsekretariat der Großregion 2014: 1).

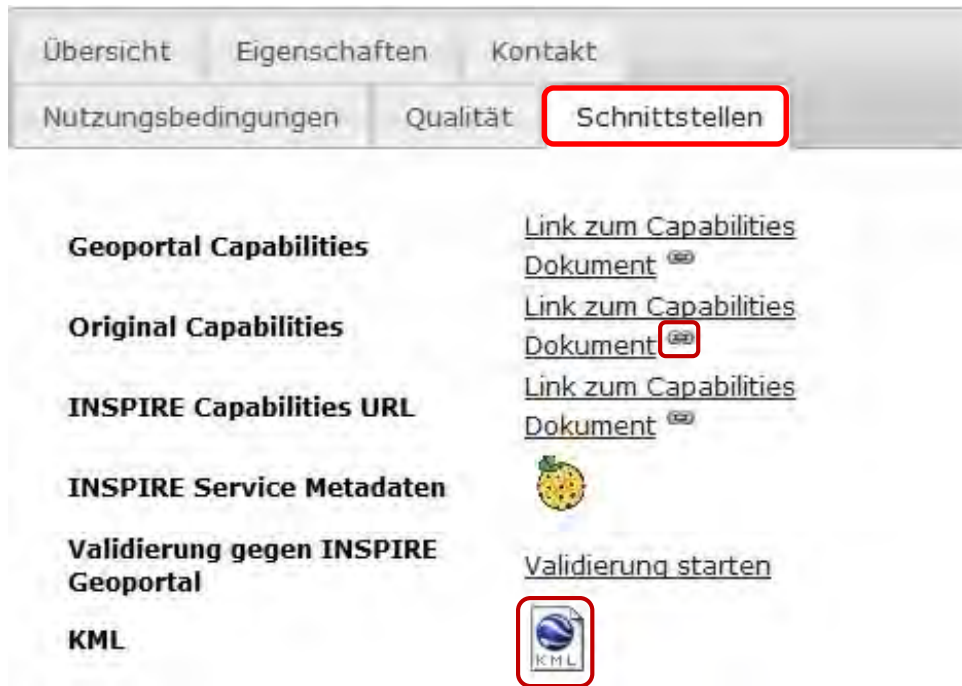
6 Anwendungsmöglichkeiten von GIS-GR

Nach der Analyse des Projektes sollen im Folgenden unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten von GIS-GR aufgezeigt werden. Dazu werden zunächst Exportmöglichkeiten von Geodaten behandelt, welche über das Geoportal der Großregion angeboten werden. Anschließend werden exemplarisch für den Export von Geodaten die WMS Topographie und Naturparke untersucht. Am Ende des Kapitels steht ein Anwendungsbeispiel, anhand dessen die unterschiedlichen Optionen, die Nutzern des Geoportals von GIS-GR zur Verfügung stehen, veranschaulicht werden.

6.1 Export von WMS

Ein wichtiger Aspekt, welcher die Interoperabilität von Geoportalen sicherstellt, ist der Export von Geodaten. Dem Nutzer des Portals kann es über unterschiedliche Optionen ermöglicht werden, Geodaten nach individuellen Vorstellungen in externen GIS weiterzuverarbeiten. Da der Schwerpunkt des digitalen Angebotes von GIS-GR auf thematischen Karten im Rasterformat liegt, stellt sich für den Fachanwender die Frage, wie diese WMS aus dem Geoportal exportiert werden können. Grundsätzlich eröffnet das Geoportal seinen Nutzern dabei zwei unterschiedliche WMS-Exportmöglichkeiten. Zum einen können einzelne WMS über eine KML-Schnittstelle in Google Earth exportiert werden. Zum anderen ermöglicht das GIS-GR auch einen zentralen Zugriff auf den Server, der alle WMS vorhält. „Keyhole Markup Language“ (KML) wurde von Google als Standard für die Beschreibung von Geodaten entwickelt und ist durch das OGC und die ISO als solcher anerkannt. Der KML-Standard unterstützt sowohl Vektor- als auch Rasterdaten und ermöglicht somit die Abbildung der als Rasterbilder vorliegenden WMS von GIS-GR und deren Export in KML-kompatible digitale Geomedien wie Google Earth. Die Exportmöglichkeit von WMS über die KML-Schnittstelle geht dabei auf eine Funktionalität des Geoportals Rheinland-Pfalz zurück: „In der Metadatenanzeige befindet sich eine Rubrik mit Schnittstellen, die es ermöglichen, einzelne Kartenlayer als KML Overlay in externe Applikationen wie z.B. Google Earth zu integrieren“ (GDI-RP 2013: 6). Diese Exportmöglichkeit wurde für die Metadaten der unterschiedlichen WMS des GIS-GR entsprechend übernommen. Zugänglich ist die KML-Schnittstelle für Nutzer des Geoportals der Großregion über die in der interaktiven Karte einsehbaren Metadaten. Wie unten stehende Abbildung zeigt, werden in den Eigenschaften dieser Metadatensätze im Register „Schnittstellen“ die unterschiedlichen Exportmöglichkeiten für die WMS von GIS-GR angezeigt.

Abbildung 16: Exportmöglichkeit von WMS des GIS-GR

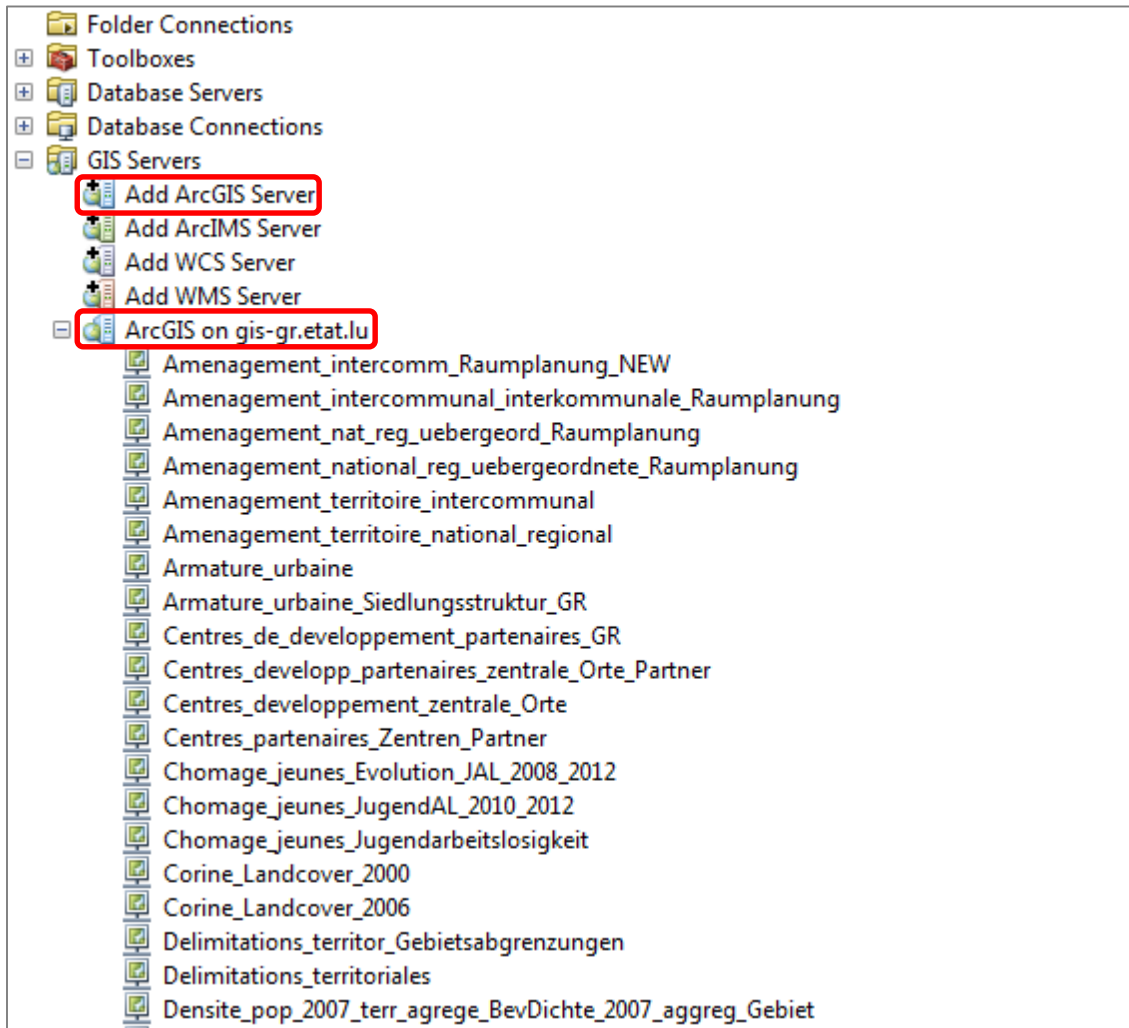


Quelle: verändert nach Lenkungsausschuss GIS-GR o.J.b

Der große Vorteil der KML-Schnittstelle ist, dass die als WMS vorliegenden Kartendarstellungen, aufgrund der weiten Verbreitung von Google Earth, einer breiteren Nutzerschicht zugänglich gemacht werden können. In der Regel wird die Mehrheit der Nutzer von fachlichen WebGIS wie dem GIS-GR eher an die Funktionsweise von virtuellen Globen oder Geobrowsern gewöhnt sein. Durch diese Exportmöglichkeit für Geodaten können die thematischen Karten der Großregion im Rasterformat somit auch in externe digitale Geomedien integriert werden.

Eine weitere Möglichkeit, die unterschiedlichen WMS über das Geoportal von GIS-GR zu exportieren, ist der direkte Zugriff auf den zentralen ArcGIS Server des DATer in Luxemburg, auf welchem die harmonisierten Geodatenätze der Großregion vorgehalten werden. Der Zugriff erfolgt in gleicher Weise wie bei der KML-Schnittstelle über die Metadaten der WMS. Durch einen Klick auf das Schnittstellensymbol der „Original Capabilities“ (siehe rote Umrandung in Abb. 16) wird dem Nutzer des Geoportals eine entsprechende URL angezeigt, über die alle WMS der Großregion in externe GI-Systeme eingebunden werden können. Hierdurch wird der Zugriff auf alle im Rahmen des Geoportals als WMS veröffentlichten thematischen Karten der Großregion ermöglicht. Unten stehende Abbildung zeigt die Funktionsweise dieser Exportmöglichkeit von Geodaten anhand der ESRI-Software ArcGIS.

Abbildung 17: Einbinden von WMS des GIS-GR in ArcGIS



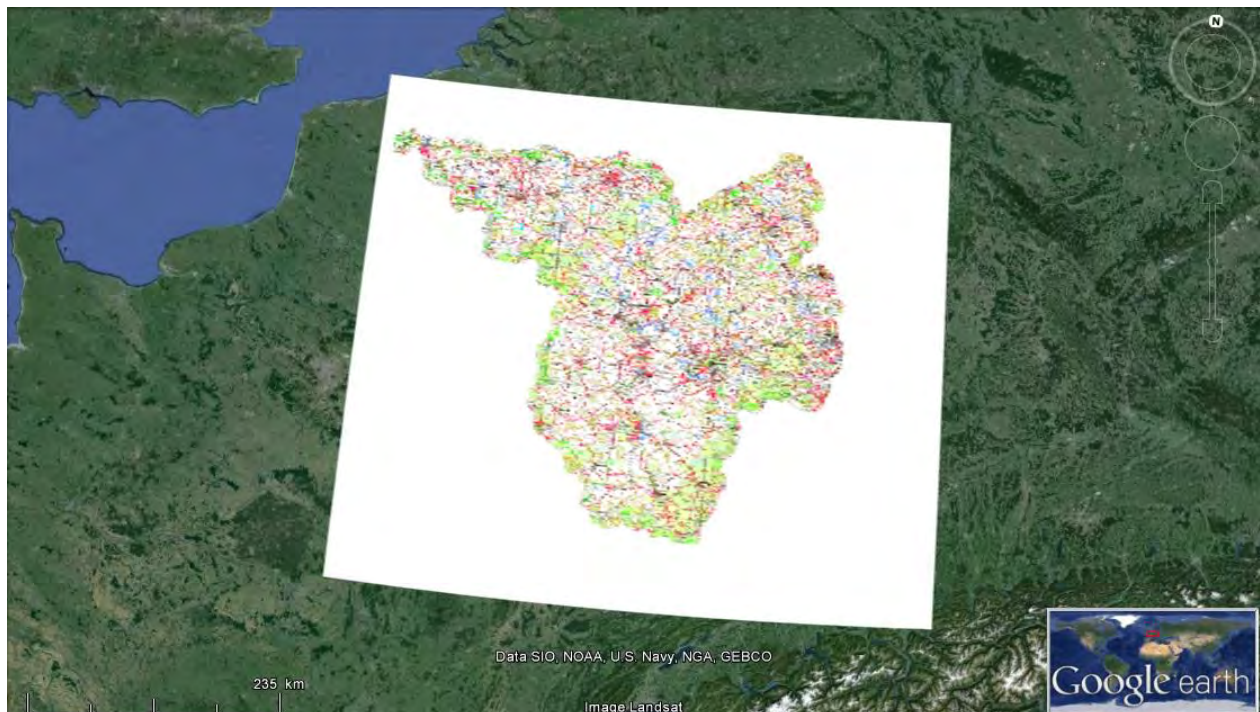
Quelle: eigene Darstellung mit ArcGIS 10

Über die Funktion „Add ArcGIS Server“ können alle großregionalen WMS als Layer in ArcGIS importiert und dort als Rasterbilder weiterverarbeitet werden. Oben stehende Abbildung enthält dabei lediglich einen Teilausschnitt des umfangreichen Angebotes an WMS von GIS-GR. Über die Funktionalität „Add WMS Server“ können als zusätzliche Exportmöglichkeit auch einzelne WMS in ArcGIS integriert werden (Kappas 2011: 175). Voraussetzung für das Funktionieren dieser Art des Exportes von Geodaten ist immer, dass die URL der WMS persistent sind. Anhand des Exports von Geodaten aus einem FOSS-basierten Geoportal in ein proprietäres Desktop GIS wird deutlich, welche große Bedeutung der WMS-Schnittstelle für die Interoperabilität von Systemen im Geoinformationsbereich hat. Im Folgenden werden auf der Basis dieser Exportmöglichkeiten von Geodaten anhand der WMS Topographie und Naturparke Anwendungsmöglichkeiten aufgezeigt.

6.2 WMS Topographie

Als einziger WMS, welcher über die interaktive Karte des Geoportals von GIS-GR angezeigt werden kann, befindet sich der WMS „Topographie“ nicht auf dem zentralen ArcGIS Server das DATer in Luxemburg. Im Unterschied zu den anderen WMS beinhaltet diese Kartendarstellung nicht Geofachdaten, sondern Geobasisdaten als Geodaten-Kategorie (siehe Kapitel 2.1). Aufgrund dieser Sonderrolle, soll die Entstehungsgeschichte des WMS Topographie hier genauer untersucht werden. Wie Abbildung 14 zeigt, wird die Topographie der Großregion dem Nutzer des Geoportals standardmäßig nach Aufruf der interaktiven Karte angezeigt. Die großregionale Topographie fungiert somit als Basis- und Referenzkarte sowie als Darstellungshintergrund für alle weiteren hinzufügbaren Geofachdaten als WMS. Die Kartendarstellung beinhaltet neben politisch-administrativen Grenzen auch Siedlungs-, Verkehrs- und Waldflächen sowie die entsprechenden großregionalen Landschaftsnamen und ermöglicht somit einen Überblick über das Territorium der Großregion. Unten stehende Abbildung veranschaulicht diese topographische Übersichtskarte durch den Export des WMS Topographie aus dem Geoportal von GIS-GR über die KML-Schnittstelle in Google Earth.

Abbildung 18: Export des WMS Topographie von GIS-GR über KML-Schnittstelle



Quelle: eigene Darstellung in Google Earth

Im Gegensatz zu den anderen als WMS vorliegenden grenzüberschreitenden Geodatenätzen, wurde der WMS Topographie nicht durch die Harmonisierung von unterschiedlichen Ausgangsdatenbeständen der Teilregionen intern durch das Projekt GIS-GR erzeugt, sondern extern bei „EuroGeographics“, einem Zusammenschluss der nationalen Vermessungs- und Katasterverwaltungen europäischer Staaten mit Sitz in Brüssel, eingekauft (Ergebnis des Experteninterviews 1 und 3). Dieser Entscheidung gingen lange interne Diskussionen innerhalb der Großregion über die Herangehensweise bei der Harmonisierung der topographischen Geobasisdaten voraus. Die grundlegende Idee war es ursprünglich, die Geobasisdaten der Teilregionen zentral durch das luxemburgische ACT zu harmonisieren, jedoch gab es von lothringischer und wallonischer Seite aus Kostengründen Bedenken gegenüber dieser Vorgehensweise. Als Alternative wurden die topographischen Geobasisdaten letztendlich extern von EuroGeographics erworben. Die Kosten für den Zugriff auf die Daten belaufen sich auf einen jährlichen Betrag von ca. 8.000 € für die Großregion. Der WMS Topographie wird durch das ACT in Luxemburg verwaltet und stetig über neue topographische Geobasisdaten von EuroGeographics aktualisiert (Ergebnis des Experteninterviews 3).

Abbildung 19: Testdaten des Grenzgebietes Saar-Lor-Lux von EuroGeographics



Quelle: eigene Darstellung mit ArcGIS 10 verändert nach EuroGeographics 2012

Als Grundlage für die Generierung des WMS Topographie diente das Produkt „EuroRegionalMap“, über welches EuroGeographics europaweit für insgesamt 33 Staaten geotopographische Daten in harmonisierter Form im Maßstab 1:250.000 anbietet (EuroGeographics 2012). Oben stehende Abbildung gibt einen Einblick in den frei zugänglichen Testdatensatz von EuroRegionalMap im ESRI-Dateiformat File Geodatabase ArcGIS 9.3. Diese bereits harmonisiert vorliegenden Geobasisdaten ermöglichen eine einheitliche kartographische Darstellung der großregionalen Topographie bis zu einem Maßstab von 1:160.000. Durch weiteres Zoomen in der interaktiven Karte auf größere Maßstabsebenen ändert sich die Signaturierung jedoch in die jeweiligen teilregionalen topographischen Kartendarstellungen, wie beispielsweise der durch das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie als WMS bereitgestellte „WebAtlasDE“ für die deutschen Bundesländer Rheinland-Pfalz und Saarland (BKG 2015). Dementsprechend gibt es für Luxemburg, Lothringen und Wallonien ebenfalls andere Kartendarstellungen, die sich an den national erhobenen topographischen Geobasisdaten orientieren. Nach der kartographischen Bearbeitung der Daten von EuroGeographics durch die Experten des DATer wurde der WMS Topographie in das Geoportal der Großregion eingebunden.

Bereits vor der Veröffentlichung des WMS Topographie wurden von der großregionalen Arbeitsgruppe „Kataster und Kartographie“ Anstrengungen unternommen, um eine topographische Übersichtskarte für die Großregion als gemeinsame Planungsgrundlage zu schaffen. Die anfänglichen Schwierigkeiten bei der Erstellung der Karte aufgrund von lizenzrechtlichen Bedenken vor allem von Seiten des nationalen geographischen Instituts Frankreichs (IGN France) konnten letztlich ausgeräumt werden (Gipfelsekretariat der Großregion 2013: 70f). Im Jahr 2009, also noch vor Freischaltung des Geoportals der Großregion, wurde von der Arbeitsgruppe „Kataster und Kartographie“ eine topographische Übersichtskarte im Maßstab 1:500.000 mit einer Auflage von 5.000 Exemplaren erstellt. Die Generierung dieser Übersichtskarte stellte einen wichtigen Schritt in Richtung der Verwendung einer einheitlichen Planungsgrundlage für die einzelnen Fachplanungen in den großregionalen Arbeitsgruppen dar. Im Jahr 2013 wurde die topographische Übersichtskarte von der Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Großregion, die stellvertretend für großregionale Arbeitsgruppe „Kataster und Kartographie“ steht, in einer überarbeiteten 2. Auflage herausgegeben. Die Kartographie und der Druck der 2. Auflage wurde durch die Abteilung Geotopographie des LVermGeo Rheinland-Pfalz geleistet und ist über die teilregionalen Vermessungs- und Katasterverwaltungen der Großregion erhältlich (LVGL Saarland 2013).

6.3 WMS Naturparke

Im Folgenden soll der WMS Naturparke als Grundlage für das anschließend folgende Anwendungsbeispiel des Projektes GIS-GR analysiert werden. Grundsätzlich gelten Naturparke als wichtige Stützen für die grenzüberschreitende Regionalentwicklung in europäischen Grenzregionen, wie beispielsweise der Verband Deutscher Naturparke (VDN) hinsichtlich der Bedeutung von transnationalen Naturparks für die europäische Integration herausstellt. Demnach gibt es „[...] zwischen Naturparks in verschiedenen europäischen Staaten Staatsgrenzen überschreitende Kooperationen. Diese Naturparke verbinden durch ihre Kooperationen die Naturräume und die dort lebenden Menschen über Grenzen hinweg und leisten so einen wichtigen Beitrag zu einem Zusammenwachsen Europas“ (VDN o.J.: 2). In Deutschland sind Naturparke laut Bundesnaturschutzgesetz als eine von drei Großschutzgebietskategorien explizit mit der Aufgabe der nachhaltigen Regionalentwicklung betraut. Diesem Leitbild der Entstehung von nachhaltigen Modelllandschaften können Naturparke insofern gerecht werden, als dass sie naturschutzfachliche und landespflegerische Anliegen ebenso berücksichtigen wie Interessen des Tourismus und der Naherholung. Sollen diese beiden Funktionen in grenzüberschreitenden Naturparks zueinander in Einklang gebracht werden, bedarf es eines transnationalen Geodatenmanagements. In diesem Kontext sind Naturparke dem Geodatensthema „Schutzgebiete“ des Anhangs I der INSPIRE-Richtlinie zuzuordnen (siehe Abb. 2). Der Themenbereich der Schutzgebiete beschreibt laut INSPIRE „Gebiete, die im Rahmen des internationalen und des gemeinschaftlichen Rechts sowie des Rechts der Mitgliedstaaten ausgewiesen sind oder verwaltet werden, um spezifische Erhaltungsziele zu erreichen“ (Europäisches Parlament und Rat 2007: 11). In der Durchführungsbestimmung der INSPIRE-Datenspezifikation „Schutzgebiete“, werden Naturparke ausdrücklich als INSPIRE-relevante europäische Großschutzgebietskategorie genannt. Dies bedeutet, dass für Naturparke von den nationalen Behörden und Naturschutzverwaltungen der EU-Mitgliedstaaten gemäß dem Zeitplan der Richtlinie (siehe Abb. 3) die entsprechenden einheitlichen Metadaten im INSPIRE-Zielmodell sowie die interoperablen Geodaten und –dienste bereitzustellen sind (GDI-DE 2010: 3). Naturparke spielen in diesem Kontext eine wichtige Rolle für den Austausch von Geodaten und –diensten. Grundsätzlich stellen Naturparke im Vergleich mit anderen Großschutzgebietstypen für seine Besucher vielfältige GI-Angebote in Form von Geobrowsern und eigenen WebGIS-Anwendungen zur Verfügung (Möller und Hennig 2013: 382). Auch innerhalb der Großregion gelten Naturparke als Motoren von grenzüberschreitenden

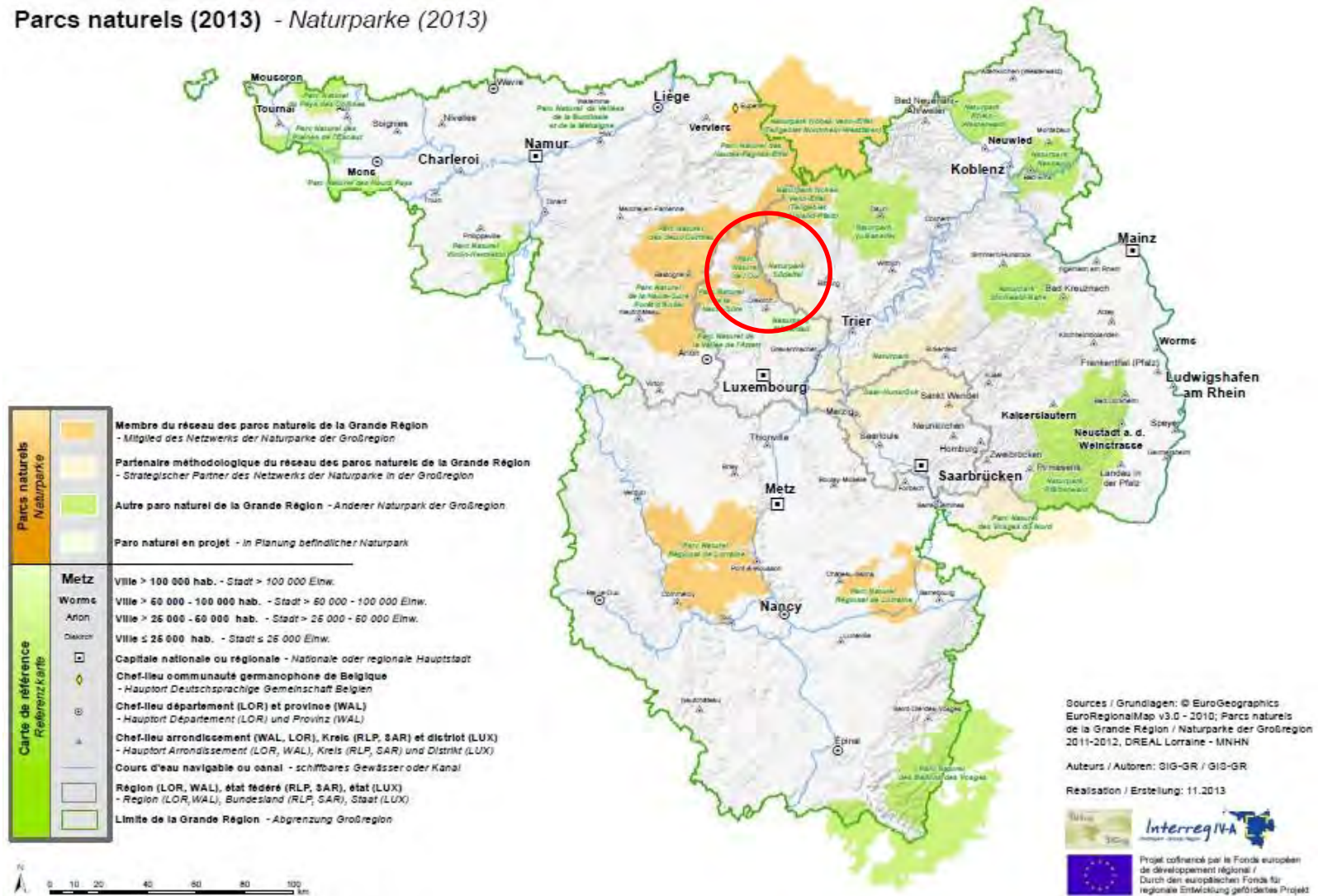
Regionalentwicklungsprozessen. Dabei haben Naturparke in Europa im Laufe der Zeit einen bemerkenswerten Imagewandel durchlaufen, wie folgendes Zitat zeigt: „Die Naturparke sind häufig an den Grenzen gelegen, und das ist nicht verwunderlich. Ich erkläre mir das mit der folgenden kausalen Kette: Grenzlage – in der Entwicklung zurückgeblieben – daher naturbelassen – daher Naturpark. Und heute, wo die Bedeutung der Grenzen als trennendes Element kaum noch besteht, im Gegenteil, wo die Nähe zum Nachbarn ein Potential darstellt, sind sie die Champions der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit schlechthin“ (Schönwald 2012: 237).

Insgesamt gibt es in der Großregion 22 Naturparke, die sich auf ca. 25% des großregionalen Territoriums erstrecken. Oftmals liegen diese Naturparke an nationalstaatlichen Grenzen, sodass den Großschutzgebieten für die grenzüberschreitende Regionalentwicklung eine besondere Bedeutung zukommt (GR-Atlas 2011). Als Dachvereinigung der großregionalen Naturparke fungiert das sogenannte „Netzwerk der Naturparke der Großregion“ (NNG), welches im Rahmen des INTERREG IV A Programms der Großregion von 2007 bis 2013 als Projekt in gleicher Weise entstanden ist, wie das Projekt GIS-GR. Das Netzwerk soll Naturpark-Akteure über politisch-administrative Grenzen hinweg zusammenführen, neue Kooperationsformate initiieren, die großregionalen Land-Stadt-Beziehungen fördern sowie den Naturparken eine erhöhte Aufmerksamkeit und Wahrnehmung als wichtige großregionale Großschutzgebiete ermöglichen. Aus Sicht der Großregion wird ein Naturpark definiert als „[...] ein großräumiges, ländliches Gebiet, das biologisch, landschaftlich und kulturell von besonderem Wert ist. Im Naturpark werden Maßnahmen durchgeführt, die dazu bestimmt sind, den Umweltschutz und die Lebensqualität in Einklang mit den Wünschen der Bevölkerung, sowie der wirtschaftlichen und ländlichen Entwicklung des betroffenen Gebietes, zu gewähren. Im Unterschied zu einem Nationalpark oder einem Naturschutzgebiet, ist ein Naturpark ein bewohntes Gebiet mit offenen Grenzen. Der Naturpark ist ein Instrument der nachhaltigen Entwicklung im Dienste der Region und ihrer Einwohner“ (NNG 2010).

Aufgrund der großen Bedeutung, welche den Naturparken für die grenzüberschreitende Regionalentwicklung innerhalb der Großregion zukommt, wurde durch das GIS-GR eine thematische Karte der großregionalen Naturparke erstellt. Der WMS Naturparke bildet zusammen mit den NATURA 2000 Gebieten sowie dem hydrographischen Gewässernetz den Themenbereich Umwelt, der über das Geoportal der Großregion abgerufen werden kann. Unten stehende Abbildung des WMS Naturparke visualisiert die geographische Lage der einzelnen Schutzgebiete innerhalb der Großregion.

Abbildung 20: WMS Naturparke des Projektes GIS-GR

Parcs naturels (2013) - Naturparke (2013)



Quelle: verändert nach Lenkungsausschuss GIS-GR 2013b

Der WMS differenziert die einzelnen Naturparke über die Mitgliedschaft im NNG in Mitglieder, Strategische Partner, Andere und sich in der Planung befindliche Naturparke. Die Geodaten für den WMS Naturparke wurden von den unterschiedlichen Vermessungs- und Umweltverwaltungen sowie den Naturparken der Teilregionen bereitgestellt und anschließend durch das DATer über einheitliche Metadatenangaben zu Name, Status, Gründungsjahr, Fläche und einem Link zu den Homepages der Naturparke harmonisiert. Als Grundlage für den WMS Naturparke dient eine Referenzkarte, welche Gebiets- und Regionsabgrenzungen sowie urbane Zentren enthält, um die Stadt-Land-Beziehungen zwischen den Naturparken und den städtischen Ballungszentren in der Großregion zu verdeutlichen. Auf dem Hintergrund dieser Referenzkarte, wurden die Polygone, welche die Naturparke begrenzen, als vektorielle Datensätze mit der Software ArcGIS digitalisiert, entsprechend der Zugehörigkeit im NNG eingefärbt und als WMS projiziert (Ergebnis des Experteninterviews 3). Der WMS kann von Nutzern des Geoportals sowohl über die interaktive Karte eingesehen, als auch im PDF-Format inklusive des dazugehörigen Kartenkommentars ausgegeben werden.

Zukünftig soll das besonders große touristische Potential dieser grenzüberschreitenden Naturparke im Rahmen des NNG verstärkt genutzt werden, um diese peripheren Grenzregionen in Verbindung mit dem lokalen Übernachtungs- und Gaststättengebwerbe stärker touristisch in Wert zu setzen: „Im Netzwerk der Naturparke in der Großregion (NNG) arbeiten verschiedene Naturparke zusammen, u.a. um sich stärker als touristisches und kulturelles Ausflugs- und Reiseziel positionieren zu können“ (Tourismusmarketing für die Großregion 2012: 24). Eine fundierte Planungsgrundlage für diese Intention stellt eine Studie mit dem Titel „Ausweisung von Natur- und Regionalparken - Konsequenzen für die Entwicklung des Raumes – Vergleich der räumlichen Planungssysteme in der Großregion Saarland, Lothringen, Großherzogtum Luxemburg, Region Wallonien und Rheinland-Pfalz“, dar (Spannowsky 2007). „Die Studie zeigt, dass es kaum ein anderes Instrument zur Raumentwicklung und -planung gibt, das für die Großregion von so großer Bedeutung ist wie die Naturparke. Zum einen, weil sie einen bedeutenden Teil der Partnerregionen bedecken (in 2006, 25% in Lothringen, 20% in Luxemburg, 26,7% in Rheinland-Pfalz, 43% im Saarland und 19% in der Wallonie). Zum anderen, weil sie die Aspekte des Umweltschutzes und der Anforderungen an eine nachhaltige regionale Entwicklung in sich vereinen“ (Lenkungsausschuss GIS-GR 2013b). Die großregionalen Naturparke spielen somit in Bezug auf den Tourismus eine zentrale Rolle für die zukünftige Intensivierung der grenzüberschreitenden Regionalentwicklung innerhalb der Großregion.

6.4 Anwendungsbeispiel

Auffällig in Abbildung 20 ist neben der großen Anzahl an Naturparks in der Großregion die Dichte von grenzüberschreitenden Naturparks entlang der Grenze der Teilregionen Luxemburg, Wallonien und Rheinland-Pfalz. Als Beispiel eines solchen transnationalen Naturparks wird im Folgenden die touristische in Wertsetzung des deutsch-luxemburgischen Naturparks (siehe rote Umrandung in Abb. 20) im Nordosten Luxemburgs sowie im westlichsten Teil von Rheinland-Pfalz genauer behandelt. Der Deutsch-Luxemburgische Naturpark gilt als ein Paradebeispiel der jahrzehntelangen Tradition grenzüberschreitender Regionalentwicklung innerhalb der Großregion. Das transnationale Schutzgebiet wurde 1964 gegründet und ist damit der älteste grenzüberschreitende Naturpark in Europa. Ein Symbol für die langjährige Zusammenarbeit über nationalstaatliche Grenzen hinweg ist das Europadenkmal, welches sich im äußersten Norden der beiden grenzüberschreitenden Naturparke im Dreiländereck von Luxemburg, Belgien und Deutschland befindet. Heute besteht das Schutzgebiet aus dem 2005 gegründeten „Parc Naturel de l’Our“ in Luxemburg und dem 1958 gegründeten Naturpark „Südeifel“ in Rheinland-Pfalz. Wie Abbildung 20 zeigt, ist der Naturpark Our Mitglied im NNG während der Naturpark Südeifel als strategischer Partner des NNG fungiert. Das transnationale Großschutzgebiet erstreckt sich laut den Metadaten der interaktiven Karte des Geoportals der Großregion auf eine Fläche von 738 km², wobei der luxemburgische Teil 306 km² und der rheinland-pfälzische Teil 432 km² ausmachen (Lenkungsausschuss GIS-GR 2013b). Die „Vereinigung Deutsch-Luxemburgischer Naturpark“ fungiert als institutioneller Träger des transnationalen Schutzgebietes und stellt interessierten Besuchern eine interaktive Karte zur Erkundung der Region zur Verfügung (Vereinigung Deutsch-Luxemburgischer Naturpark o.J.). Den Schwerpunkt der Arbeit des eingetragenen Vereins bildet die grenzüberschreitende Regionalentwicklung zwischen Luxemburg und Deutschland beispielsweise durch die touristische Vermarktung beider Naturparke oder die Renaturierung des luxemburgisch-deutschen Grenzflusses Our (VG Südeifel o.J.). Die Our steht nun auch im Mittelpunkt des folgenden Anwendungsbeispiels, um exemplarisch aufzuzeigen, welche Möglichkeiten der Export von WMS aus dem Geoportal in externe GIS für die Weiterverarbeitung der Geodatensätze bietet. Ausgangspunkt für das Anwendungsbeispiel ist der seit Beginn des Jahres 2013 ausgewiesene „NaturWanderPark DELUX“. Im Rahmen dieses Wanderparks können sich Touristen und Naherholungssuchende über insgesamt neun grenzüberschreitende luxemburgisch-deutsche Wanderrouten entlang der Grenzflüsse Sauer und Our informieren.

Abbildung 21: DELUX-Wanderroute „Ourtalschleife“

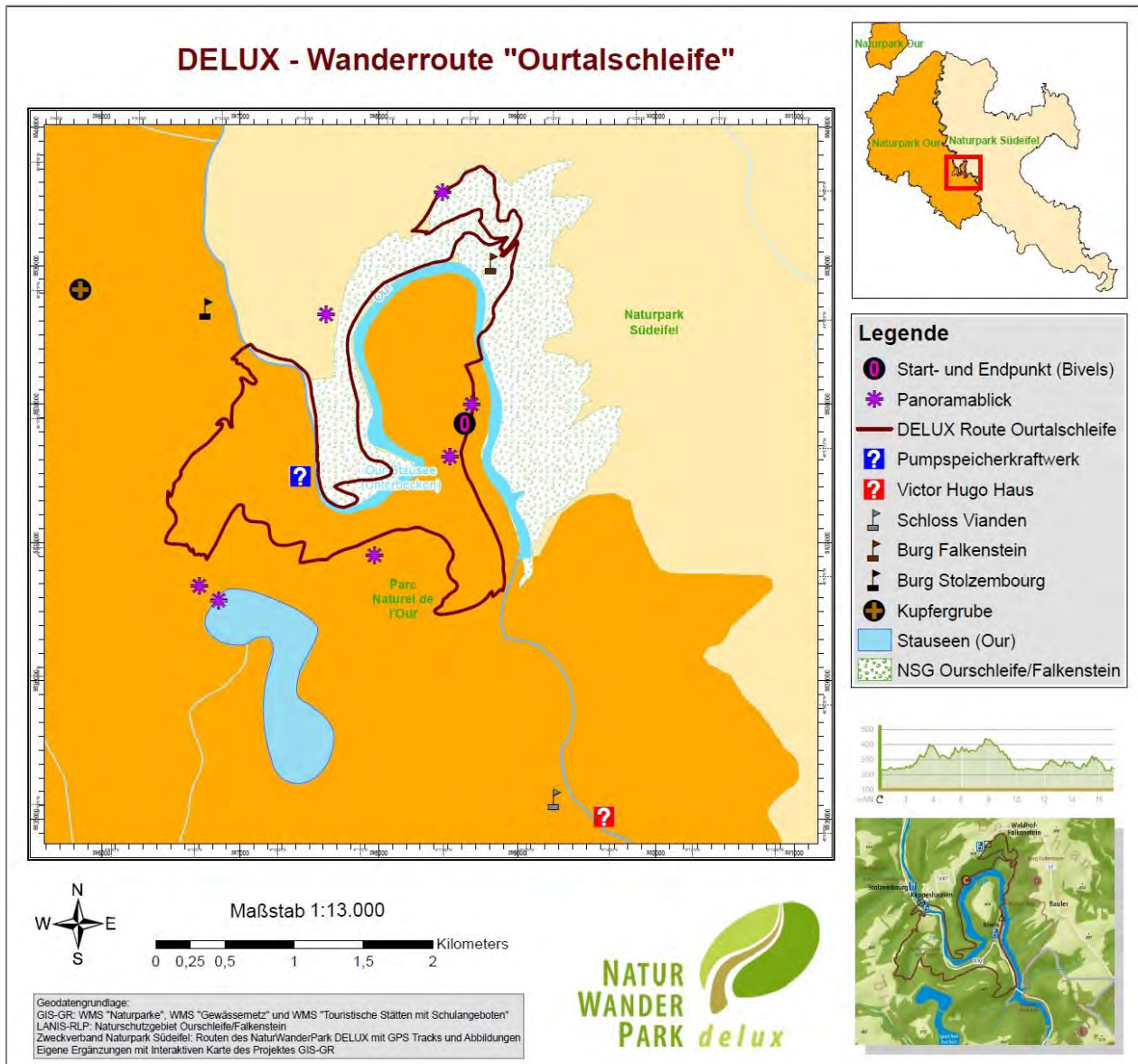


Quelle: eigene Darstellung mit Google Earth verändert nach Zweckverband Naturpark Südeifel o.J.

Eine dieser neun transnationalen Wanderwege ist die sogenannte Ourtalschleife, deren Verlauf oben stehende Abbildung zeigt. Über die Homepage des „NaturWanderPark DELUX“ können für alle 9 Touren die entsprechenden GPS-Daten der Wanderwege im GPX-Format heruntergeladen werden. Diese GPX-Dateien können wiederum in frei zugängliche virtuelle Globen wie Google Earth vor dem Hintergrund von Satellitenbildern eingebunden werden. Die Abbildung zeigt in der linken oberen Ecke das Aufnahmedatum der einzelnen GPS-Punkte. In diesem Fall wurde die Ourtalschleife am 29.09.2011 kartiert. Die Wanderroute ist hinsichtlich ihres Schwierigkeitsgrades als „schwer“ eingestuft und weist eine Länge von insgesamt ca. 17 Kilometer bei einer ungefähren Gehzeit von 4 ½ Stunden und einem Höhenunterschied von ca. 500 Metern auf (Zweckverband Naturpark Südeifel o.J.). Start- und Endpunkt der Wanderroute ist jeweils die in der „Ourtalschleife“ gelegene luxemburgische Ortschaft Bivels.

Da in ArcGIS keine Dateien im GPX-Format importiert werden können, wurde die Wanderroute der Ourtalschleife zunächst in Google Earth als KML-Datei abgespeichert und anschließend nach ArcGIS exportiert. Unten stehende Abbildung zeigt das Anwendungsbeispiel als Ergebnis der Kombination unterschiedlicher WMS des Projektes IS-GR.

Abbildung 22: DELUX-Wanderroute „Ourtalschleife“ mit Sehenswürdigkeiten



Quelle: eigene Darstellung mit ArcGIS 10

Die Grundlage der Kartendarstellung bilden unterschiedliche WMS des Projektes GIS-GR. Dazu wurden über die ArcGIS Server-Schnittstelle die WMS Naturparke, Gewässernetz sowie „Touristische Stätten mit Bildungsangeboten“ in ArcGIS eingebunden. Letzterer WMS enthält Weiterbildungsmöglichkeiten innerhalb der Großregion in den Bereichen Geschichte und Politik sowie Kunst, Erdkunde und Naturwissenschaften. Anschließend wurde die Wanderroute der Ourtalschleife im KML-Format importiert, um die räumliche Lage des Wanderweges innerhalb des grenzüberschreitenden deutsch-luxemburgischen Naturparks darzustellen. Außerdem wurde das Naturschutzgebiet Ourschleife/Falkenstein über das Landschaftsinformationssystem der

Naturschutzverwaltung von Rheinland-Pfalz (LANIS) im ESRI-Shape-Format exportiert und in ArcGIS integriert. Auf dieser Basis wurden einige Ergänzungen von Sehenswürdigkeiten mit Hilfe der Funktionalität „Koordinaten anzeigen“ der Interaktiven Karte des Geoportals vorgenommen. Die dort gewonnenen Koordinaten wurden mit einem sechsstelligen Rechtswert („Easting“) und einem siebenstelligen Hochwert („Northing“) in eine Excel-Tabelle überführt. Diese Tabelle mit den Koordinaten der touristischen Sehenswürdigkeiten wurde anschließend in ArcGIS importiert und dort über das Tool „Display XY Data“ georeferenziert.

Zu den bekanntesten touristischen Highlights, die sich in unmittelbarer Nähe der grenzüberschreitenden Wanderroute befinden, zählt das seit 1964 durch die Societé Electrique de l’Our (SEO) betriebene „Pumpspeicherkraftwerk Vianden“ als eines der größten seiner Art in Europa. Der Wanderweg führt über weite Strecken entlang des Ourtalstausees, welcher als Unterbecken für das Kraftwerk fungiert. Das dort angestaute Wasser wird mit Hilfe von „Überschussenergie aus dem europäischen Verbundnetz“ in ein ca. 58 Hektar großes Oberbecken gepumpt (eigene Berechnung mit ArcGIS). In Zeiten erhöhten Strombedarfs, wird das Wasser aus dem Oberbecken in das Unterbecken abgelassen, wodurch „hochwertiger Spitzenstrom“ generiert werden kann (VG Südeifel o.J.). Eine weitere bedeutende Sehenswürdigkeit ist das „Victor Hugo Haus“ im luxemburgischen Vianden, wo sich Touristen über das Schaffen des berühmten französischen Schriftstellers informieren können. Außerdem lohnen die Burgen Falkenstein und Stolzenbourg sowie das Schloss Vianden einen Besuch für historisch interessierte Touristen. Eine Besonderheit für die Region stellt die Kupfergrube Stolzenbourg dar, welche als ehemalige Kupfermine ein Symbol für die gemeinsame industrielle Vergangenheit der Großregion darstellt. Ergänzt wird das touristische Angebot durch mehrere Panoramablicke entlang der Ourtalschleife. Als Ergebnis entsteht ein umfassendes Angebot für Touristen hinsichtlich des abgebildeten Teilraumes des luxemburgisch-deutschen Naturparks. Diese Kombination von Geoinformationen aus unterschiedlichen Quellen zeigt exemplarisch, wie Naherholungssuchende und Touristen über Ausflugsmöglichkeiten in der Großregion unter Verwendung des Geoportals von GIS-GR informiert werden könnten. Ein Schwerpunkt für die Zeit der wallonischen Präsidentschaft der Großregion bis zu Beginn des Jahre 2017 wird der großregionale „Binnentourismusmarkt“ sein. Konkret geplant ist „ein Projekt zur Entwicklung von gemeinsamen Fremdenverkehrsprodukten der Großregion“, wobei die grenzüberschreitenden Naturparke eine zentrale Rolle einnehmen dürften (Gipfelsekretariat der Großregion 2015: 7).

7 Bewertung des Projektes GIS-GR

Als Abschluss des Hauptteils der vorliegenden Arbeit soll für das Projekt GIS-GR nun eine Bewertung in Form einer SWOT-Analyse vorgenommen werden. Dazu wird zunächst kurz die Methode vorgestellt. Anschließend werden die im Rahmen der Interviews von den Experten getroffenen Aussagen über Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken des Projektes genannt. Diese Aussagen bilden den Kern der SWOT-Analyse und werden durch eigene Aspekte ergänzt. Schließlich sollen aus dieser Bewertung Anregungen für die zukünftige Weiterführung des Projektes abgeleitet werden.

7.1 SWOT-Analyse

Grundsätzlich handelt es sich bei der SWOT-Analyse um ein Evaluierungsinstrument, welches aus einer internen und einer externen Seite besteht. Erstere nennt Stärken und Schwächen und stellt eine Bestandsaufnahme der Ist-Situation dar. Die externe Seite beinhaltet Chancen sowie Risiken und zielt auf zukünftige Entwicklungsperspektiven ab. Als Methode kommt die SWOT-Analyse auch im Bereich des Geoinformationswesens zum Einsatz: „SWOT (strengths, weaknesses, opportunities and threats analysis) has been used to assess the current situation and environmental factors like political, economic market or technological forces influencing the organisations involved in GI“ (Singh 2009: 374). Eine weitere Anwendungsmöglichkeit der SWOT-Analyse im GI-Bereich zeigt das Beispiel der Bewertung von „Stärken und Schwächen von Public Participatory GIS“ (Steinmann und Krek 2005: 1). Grundsätzlich geht es bei einer SWOT-Analyse darum, unterschiedliche Aspekte zu identifizieren die den vier Eigenschaften des Untersuchungsgegenstandes zugeordnet werden können: „Stärken, die es zu stabilisieren gilt; Schwächen, die es abzubauen gilt; Potenziale, die es zu nutzen gilt; Risiken, die es abzuwehren gilt“ (Steinmann und Krek 2005: 2). In der vorliegenden Arbeit wird die Methode vor allem im Hinblick auf die aktuelle Benutzerfreundlichkeit und Leistungsfähigkeit des Geoportals der Großregion angewandt. Im Folgenden wird anhand der im Rahmen von drei leitfadengestützten Experteninterviews getroffenen Aussagen eine solche Bewertung vorgenommen.

7.2 Experteninterview 1

Das Experten-Interview fand am Montag, den 15.12.2014 im Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz (LVermGeo) in Koblenz statt und dauerte ca. 3 ½ Stunden.

Beide Experten sind am LVermGeo von Rheinland-Pfalz beschäftigt. Experte A ist ausgebildeter Geodät und Vermessungsingenieur und leitet innerhalb des LVermGeo die „Zentrale Stelle Geodateninfrastruktur Rheinland-Pfalz (GDI-RP)“. Des Weiteren war er maßgeblich an Aufbau und Umsetzung des Projektes GIS-GR beteiligt und vertritt das LVermGeo als Projektpartner von GIS-GR in Angelegenheiten der Großregion. Experte B ist innerhalb des LVermGeo Mitarbeiter in der Zentralen Stelle GDI-RP im Bereich Technik. Zusätzlich fungiert er als Administrator des Projektes GIS-GR und vertritt das LVermGeo in Angelegenheiten der Projekte GIS-GR.

Stärken

Als eine große Stärke des Geoportals sehen die Experten, dass es Nutzern ermöglicht über Landesgrenzen hinweg fachlich zu arbeiten. Des Weiteren sind derzeit bereits harmonisierte Geodatenätze für die Großregion verfügbar, welche die Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie ohnehin zukünftig erfordert. So fallen beispielsweise die topographischen Geobasisdaten unter das 4. Geodaten thema des Anhangs III von INSPIRE. Diese müssen in einem einheitlichen Ziel- und Datenmodell bis zum Jahr 2017 vorliegen. Dagegen muss die Transformation der meisten Geofachdatensätze der INSPIRE Annexe erst im Oktober 2020 abgeschlossen sein. Das GIS-GR ermöglicht somit Jahre vor dem Auslaufen des INSPIRE-Zeitplans auf der Basis harmonisierter Geodatenätze die fachliche Arbeit in Themenfeldern der multinationalen Zusammenarbeit, wie beispielsweise in den großregionalen Bereichen Arbeitsmarkt, Regionalentwicklung oder Energiemanagement. Des Weiteren wird die französisch-deutsche Bilingualität des Geoportals als eine große Stärke für den grenzüberschreitenden Kulturraum der Großregion gesehen.

Schwächen

Bezüglich möglicher Schwächen des Geoportals, wird nach Aussage der Experten, von einigen Nutzern die Größe des interaktiven Kartenfensters kritisiert. So ist von Nutzerseite der Wunsch geäußert worden, die gesamte Breite des Bildschirms für die Kartennavigation nutzen zu können. Außerdem gestaltet sich für einige Nutzer bei der Bedienung der interaktiven Karte das Umschalten zwischen den aktiven Layern und den thematischen Karten als schwierig. Diese Nutzer-Bewertungen sind jedoch stets sehr subjektiv und daher nur schwer zu pauschalisieren. Neben den bereits veröffentlichten WMS gibt es weitere interessante und grenzüberschreitende Geofachdatensätze in der Großregion, die noch nicht im Rahmen des GIS-GR angeboten werden. In dieser Hinsicht wird innerhalb des Lenkungsausschusses vor allem über die Erstellung weiterer Karten mit touristischem Schwerpunkt diskutiert.

Chancen

Chancen bietet das gemeinsame GIS-GR nach Meinung der Experten vor allem hinsichtlich der Erstellung neuer harmonisierter grenzüberschreitender Datensätze in einem europäisch einheitlichen INSPIRE-Zielmodell, welches in den Durchführungsbestimmungen zur Interoperabilität von Geodaten und –diensten definiert ist. Auch die Idee, großregionale Geodaten und –dienste sowie deren Metadaten über die luxemburgische Kataster- und Topographiebehörde (ACT) als zentralem Knotenpunkt an das INSPIRE Geoportal weiterzuleiten, verspricht viele Synergieeffekte und eine größere Effizienz für den Bereich des grenzüberschreitenden Geodatenmanagements in der Großregion. Großes Potential stellt die Ergänzung der WMS-Geodatendienste um Web Feature Services dar, um den Nutzern des Geoportals dadurch einen direkten Zugang zu Arbeits- und Verwaltungsprozessen in der Großregion zu ermöglichen, soweit dies vor dem Hintergrund lizenz- und urheberrechtlicher Fragestellungen umsetzbar ist.

Risiken

Hinsichtlich bestehender Risiken sehen die Experten keine Konkurrenzsituation zu den Angeboten der Geoportale der Teilregionen gegeben, da das gemeinsame GIS-GR die anderen Portale nicht ersetzen, sondern vielmehr ergänzen soll. Das Geoportal GIS-GR verfolgt ausschließlich einen großregionalen Ansatz und bietet im Vergleich zu den Geoportalen der Teilregionen über Staatsgrenzen hinweg harmonisierte Geodatensätze an. Grundsätzlich sehen die Experten keine Risiken sondern eher Herausforderungen. So stellt beispielsweise der Prozess der Geodatenharmonisierung innerhalb der Großregion eine große Herausforderung dar, aufgrund der unterschiedlichen Ausgangsdaten und Erhebungsgrundlagen der Teilregionen. Auch muss das Metadatenmanagement weiter ausgebaut werden, vor allem in Richtung einer INSPIRE-konformen Erfassung der Metadaten. „GeoNetwork“ als frei zugängliche Softwarekomponente für das Metadatenmanagement bietet dabei eine große Anzahl an Schnittstellen zu anderen Systemen und ist somit ein geeignetes Instrument, um dieser Herausforderung zu begegnen. Als ein mögliches Problem könnten sich die im Vergleich zu der dreijährigen INTERREG-Förderphase reduzierten finanziellen Mittel erweisen, die für das Projekt GIS-GR zur Verfügung stehen. Dadurch ist der Spielraum bei der technischen Weiterentwicklung des Geoportals und der Generierung weiterer harmonisierter grenzüberschreitender Geodatensätze eingeschränkt.

Fazit

Die Experten ziehen als Fazit, dass das Geoportal GIS-GR auf dem aktuellen technologischen Stand ist. So wird nicht nur das Mapbender-Framework stetig weiterentwickelt, sondern auch die Datenbankseite mit PostgreSQL inklusive einer PostGIS-Erweiterung, wodurch die Aktualität und Leistungsfähigkeit des Geoportals auf Dauer sichergestellt wird. Hinsichtlich der Zugriffszahlen gibt es mit durchschnittlich 25 bis 30 Zugriffen auf das Geoportal pro Tag noch Spielraum nach oben. Die Experten fassen zusammen, dass die Interoperabilität als Wesenszug einer Geodateninfrastruktur grundsätzlich durch international anerkannte Standards erreicht wird. Im Falle des Geoportals GIS-GR wird diese Interoperabilität auf der Ebene eines rasterbasierten Angebotes in Form von WMS-Diensten gewährleistet, welches zukünftig soweit möglich auch durch WFS-Geodatendienste ergänzt werden soll.

7.3 Experteninterview 2

Das Experten-Interview fand am Dienstag, den 16.12.2014 am Campus Dudweiler der Universität des Saarlandes in Saarbrücken statt und dauerte ca. 1 Stunde. Experte C arbeitet derzeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Studienkoordinator in der Fachrichtung Geographie der Universität des Saarlandes am Zentrum für Umweltforschung in Saarbrücken. Der Interviewte hat im Rahmen einer Dissertation zum Thema „Digitale Geodaten in Saar-Lor-Lux: Datenaustausch, Metadaten und grenzüberschreitende Harmonisierung“ im Jahr 2003 promoviert. Zuvor hat er an einem Drittmittel-Forschungsprojekt mit dem Titel „Spatial Data Clearinghouse Saar-Lor-Lux (CLEAR) – Grenzüberschreitendes Informationssystem für planungsrelevante Geodaten“ mit einer zweijährigen Laufzeit von 1998 bis 2000 mitgearbeitet und die Ergebnisse zusammen mit weiteren Projektmitarbeitern aus dem Saar-Lor-Lux Raum in der Zeitschrift GIS Geo-Informationssysteme veröffentlicht. Die Forschungsschwerpunkte des Befragten umfassten zur damaligen Zeit die Bereiche Geografische Informationssysteme (GIS), computergestützte Kartografie, Datenbanksysteme, Geodatenmanagement sowie Metainformationssysteme.

Stärken

Als zentrale Stärke sieht der Experte das grenzüberschreitende Format, das sich durch alle Kartenanwendungen zieht. Außerdem verfügt das Portal über eine anschauliche und gut zu bedienende Benutzeroberfläche.

Schwächen

Als Schwächen gibt der Experte die fehlende Tiefe und Differenziertheit der thematischen Geofachdaten an. Außerdem sind physisch-geographische Geodatenätze unterrepräsentiert, beispielsweise fehlen pedologische Daten zu Böden sowie hydrologische Daten zu Wassereinzugsgebieten. Des Weiteren ist der Zugang zu den WMS-Geodatendiensten für die Darstellung der von GIS-GR zur Verfügung gestellten Geodatenätze relativ kompliziert. Dabei ist der URL-Link für die Einbindung der unterschiedlichen WMS in externe GIS schwer auffindbar und muss unter Umständen aus den Metadatendokumenten im XML-Format herausgelesen werden. Außerdem fehlen nach Angabe des Befragten sogenannte Web Feature Services (WFS) als Downloaddienste für den Zugriff auf Geodaten im Vektorformat, um die angebotenen Geodaten weiterverarbeiten zu können.

Chancen

Hinsichtlich der Chancen, die das Geoportal für die weitere Entwicklung der Großregion bietet, sieht der Befragte nur Perspektiven, falls sich das Geoportal zur zentralen Anlaufstelle für alle Beteiligten des grenzüberschreitenden Kooperationsraums weiterentwickelt. Außerdem bietet die Exportmöglichkeit von Geodaten im „Keyhole Markup Language“ (KML)-Format in weit verbreitete „Virtual Globes“ wie Google Earth zusätzliche Nutzungspotentiale für das Geoportal, auch durch Zielgruppen außerhalb der GIS-Community. In diesem Zusammenhang könne das Portal auch eine erste Anlaufstelle für Touristen sein, um sich über mögliche Reiseziele innerhalb der Großregion zu informieren.

Risiken

Als größtes Risiko sieht der Experte die Ähnlichkeit des gemeinsamen Geoportals der Großregion mit den regionalen Portalen der Teilregionen. So bestehe mit der Ausnahme des grenzüberschreitenden Formats der Kartenanwendungen kein großer Unterschied zu den regionalen Kartendiensten, sodass die Gefahr besteht, dass das gemeinsame GIS-GR durch die bevorzugte Ausstattung der regionalen Geoportale mit technischen und finanziellen Ressourcen auf Dauer „hinterherhinken“ könnte. Des Weiteren bieten auch Geoportale wie der durch die Universität von Luxemburg entwickelte „GR-Atlas“ grenzüberschreitende Geodatenätze an, wodurch das gemeinsame Geoportal ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal verliert. Insgesamt besteht aus Sicht des Experten also eine Konkurrenzsituation zwischen den unterschiedlichen Geoportalen innerhalb der Großregion.

Fazit

Das abschließende Fazit des Befragten fällt mit einigen Einschränkungen grundsätzlich positiv aus. In jedem Falle habe sich der Zugang zu Geodaten in der Großregion Saar-Lor-Lux im Vergleich zu Beginn des Jahrtausends unter anderem auch durch das gemeinsame Geoportal der Großregion erheblich verbessert. Das GIS-GR bietet optisch ansprechende Kartenanwendungen unterschiedlicher Geofachdaten und ist aufgrund seiner Leistungsfähigkeit ein Gewinn für das grenzüberschreitende Geodatenmanagement. Die bereitgestellten Geodaten können durch den Fachanwender jedoch aufgrund der geringen thematischen Tiefe nur sehr bedingt weiterverwendet werden. Der Nutzen des Geoportals besteht eher darin einen Überblick über grenzüberschreitende Zusammenhänge zu geben. Nach Meinung des Experten sollte das Geoportal GIS-GR idealerweise die regionalen und lokalen Initiativen in der Großregion in Bezug auf Geoinformationen zusammenführen und sich somit zur zentralen Anlaufstelle für den Zugang und die Nutzung von Geodaten und –diensten weiterentwickeln.

7.4 Experteninterview 3

Das Experten-Interview wurde am Dienstag, den 16.12.2014 im luxemburgischen Ministerium für Nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen (franz. „Ministère du Développement durable et des Infrastructures du Grand-Duché de Luxembourg“) in Luxemburg-Stadt durchgeführt und dauerte ca. 2 ½ Stunden. Beide Experten sind derzeit in der Abteilung für Raumordnung (franz. „Département de l’Aménagement du Territoire“ - DATer) des Ministeriums für Nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen des Großherzogtums Luxemburg beschäftigt. Experte D hat Geoinformatik studiert und ist als ausgebildeter Informatiker für die Bereiche Geographische Informationssysteme (GIS) und Geoinformatik innerhalb des DATer zuständig. Des Weiteren war er maßgeblich an Aufbau und Umsetzung des Projektes GIS-GR beteiligt. Experte E ist ausgebildeter Geograph mit einem Master-Abschluss im Bereich Raumplanung und seit 2011 Mitarbeiter des DATer, wo er zu 100% als Kartograph und Koordinator des Projektes GIS-GR angestellt ist. Die Aufgabenbereiche des Experten umfassen die grenzüberschreitende Harmonisierung von Geodatenätzen, die thematische Kartenerstellung, die Organisation des Lenkungsausschusses des Projektes, sowie die Kommunikation zwischen den Mitgliedern des Lenkungsausschusses und den thematischen Arbeitsgruppen der Großregion. Innerhalb des DATer arbeiten beide Experten im Rahmen des Projektes GIS-GR mit Marie-Josée Vidal zusammen. Frau Vidal war von Beginn an maßgeblich an Aufbau und Umsetzung des Projektes GIS-GR beteiligt.

Stärken

Als Stärken des Geoportals werden von den Experten vor allem die Interaktivität und die Zweisprachigkeit genannt. Außerdem sind Verweise und Verbindungen zu anderen Projekten der Großregion hilfreich, um die Nutzer des Geoportals auf weitere Aktivitäten des grenzüberschreitenden Kooperationsraums aufmerksam zu machen. Eine weitere Stärke des Geoportals sind die vielfältigen anwendungsorientierten Werkzeuge, die dem Nutzer über unterschiedliche Funktionalitäten bereitgestellt werden. Grundsätzlich besteht ein großer Mehrwert des GIS-GR darin, dass sich der Zugang zu grenzüberschreitenden Geodaten in der Großregion durch das Geoportal im Vergleich zu früheren Zeiten substantiell verbessert hat. So gab es beispielsweise vor Beginn des Projektes GIS-GR keine kartographische Darstellung der Großregion in Form einer offiziellen Verwaltungskarte. Generell kann die durchaus vorhandene Nachfrage nach großregionalen Geodaten über das Geoportal besser bedient werden, als vor dessen Freischaltung im September 2010.

Schwächen

Als Schwächen des Geoportals sehen die Experten unter anderem dessen noch nicht vollständig ausgereifte Benutzerfreundlichkeit. Um die Bedienung des Portals für den Nutzer zu vereinfachen, sollte zuerst das interaktive Kartenfenster vergrößert beziehungsweise eine Vollbildfunktion ermöglicht werden. Obwohl die Leistungsfähigkeit des Geoportals generell als gut bewertet wird, wäre es wünschenswert, wenn unterschiedliche Datenabfragen und Maßstabsänderungen in der interaktiven Karte schneller projiziert werden könnten, um dadurch dem Portal einen intuitiveren Charakter zu verleihen. Um funktionale Verbesserungsmöglichkeiten und Spielräume auszuloten, soll zu Beginn des Jahres 2015 ein Experten-Workshop stattfinden, der sich mit den technischen Funktionalitäten des Geoportals befasst. Dabei soll auch eine technische Rundumerneuerung („Relaunch“) im Rahmen der Möglichkeiten der Mapbender-Technologie oder anderer Software-Lösungen diskutiert werden, um das Portal für die Nutzer auch optisch noch ansprechender auszugestalten.

Chancen

Als Chancen, welche das Geoportal bietet, sehen die Experten vor allem die unterschiedlichen Import- und Exportmöglichkeiten von Geodaten in verschiedenen Austauschformaten. In diesem Zusammenhang ist auch angedacht, Web Feature Services (WFS) als Downloaddienste von Geodaten über das Geoportal zur Verfügung zu stellen, soweit dies lizenz- und urheberrechtlich

möglich ist, um somit eine bessere Interoperabilität des Portals durch weitere Geodatendienste sicherzustellen. Als weitere Chance wird die Erstellung zusätzlicher thematischer Karten genannt, um die Bandbreite an grenzüberschreitenden Informationen über die Großregion zu vergrößern.

Risiken

In Bezug auf Risiken des Geoportals, besteht aus Sicht der Interviewten keine Konkurrenzsituation zwischen dem gemeinsamen Geoportal der Großregion und den unterschiedlichen Geoportalen der Teilregionen, da die Portale auf unterschiedlichen räumlichen Bezugs- und Maßstabsebenen betrieben werden und sich somit eher gegenseitig ergänzen. Ein mögliches Risiko bergen eventuell unterschiedliche Interpretations- und Auslegungsmöglichkeiten von thematischen Karten. Aufgrund der hohen Sensibilität von kartographischen Darstellungen der Großregion wird zu jeder thematischen Karte ein Kommentar erstellt, der nach der Validierung als textliche Bewertung der Karten für alle Nutzer des Geoportals zur Verfügung gestellt wird.

Fazit

Als abschließendes Fazit der Bewertung des Geoportals geben die Experten an, dass es noch viele Verbesserungsmöglichkeiten bei der Benutzerfreundlichkeit des Portals für dessen Nutzer gibt. Die Leistungsfähigkeit des Geoportals wird bereits als gut bewertet. Um zusätzliche Rückmeldungen über die Funktionsweise und Anwendungsmöglichkeiten des Geoportals zu bekommen, sind weitere Workshops als Austauschformate zwischen Betreibern und Nutzern des Geoportals geplant. In diesem Zusammenhang verweisen die Experten auf die erfolgreiche Durchführung eines Workshops zum Projekt GIS-GR im Oktober 2014 in Koblenz. Hinsichtlich der Zugriffszahlen auf das Geoportal, fällt die Bilanz durchwachsen aus. Mit derzeit ca. 25 Zugriffen pro Tag und einer Gesamtzugriffszahl von 4.700 im Jahr 2014 bei einer durchschnittlichen Benutzungsdauer von ca. 4 Minuten pro User besteht hier noch Spielraum nach oben. Bei diesen Zahlen muss jedoch berücksichtigt werden, dass das Geoportal der Großregion lediglich thematische Informationen bereitstellt, welche das alltägliche Leben von Bürgern nicht unmittelbar betreffen. Nichtsdestotrotz soll versucht werden, über verstärkte Werbung und Marketing, beispielsweise über Broschüren, Schulpräsentationen oder Wanderausstellungen die Zugriffszahlen auf das Geoportal zu erhöhen und somit auch zu einer verstärkten Bewusstseinsbildung von Bürgern über die Großregion beizutragen.

7.5 Zusammenfassung und Anregungen

In folgender Grafik werden die von den Experten getroffenen Aussagen zusammengefasst und ergänzt um eigene Angaben zu einer SWOT-Matrix zusammengeführt.

Tabelle 2: SWOT-Matrix des Projektes GIS-GR

<p><i>Stärken</i></p> <p>durchgängig grenzüberschreitendes Format der Kartenanwendungen</p> <p>Visualisierung grenzüberschreitender Zusammenhänge innerhalb der Großregion</p> <p>Zweisprachigkeit / Bilingualität des Geoportals</p> <p>hohe Interoperabilität des Geoportals durch Implementierung von OGC-Standards</p> <p>kostengünstige Realisierung des Geoportals durch Freie und Open Source Software</p> <p>stark verbesserter Zugang zu Geodaten und –diensten in der Großregion</p>	<p><i>Schwächen</i></p> <p>keine direkte Zugriffsmöglichkeit auf Geodaten im Vektorformat über WFS-Schnittstelle</p> <p>Größe des Kartenfensters und wenig intuitive Navigationsmöglichkeiten im Kartenviewer</p> <p>Funktionsfähigkeit des Glossars des Geoportals</p> <p>unterschiedlich ausgeprägtes Engagement der Teilregionen für das Projekt GIS-GR</p> <p>derzeit vergleichsweise niedrige Zugriffszahlen</p>
<p><i>Chancen</i></p> <p>GIS-GR als Plattform für die Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie in der Großregion</p> <p>Beitrag zum Aufbau einer großregionalen GDI</p> <p>Einsatz des Geoportals als Bildungsangebot in Schulen für den Einstieg in WebGIS</p> <p>Optimierung der Benutzerfreundlichkeit des Geoportals</p> <p>Steigerung des Bewusstseins und der Wahrnehmung für die Großregion durch GIS-GR</p> <p>Kooperation mit anderen grenzüberschreitenden Geoinformationssystemen (z.B. GISOR)</p>	<p><i>Risiken</i></p> <p>Doppelstrukturen und Redundanzen zwischen GIS-GR und GR-Atlas</p> <p>Finanzielle Konkurrenzsituation zu Geoportalen der Teilregionen</p> <p>Veröffentlichung thematischer Karten mit sensiblen Inhalten</p> <p>Geringere personelle und finanzielle Ressourcen nach Auslaufen der EU-Förderung</p> <p>lizenz- und urheberrechtliche Probleme bei der Veröffentlichung von Geodatensätzen</p> <p>abnehmende politische Unterstützung</p>

Quelle: eigene Zusammenstellung nach Ergebnissen der leitfadengestützten Experteninterviews

Als Abschluss des Hauptteils der vorliegenden Arbeit wird im Folgenden ein Fazit des Projektes GIS-GR gezogen. Aus finanzieller Sicht ist ein großer Pluspunkt von GIS-GR die kostengünstige Implementierung des Geoportals durch die Verwendung von freier und Open Source Software sowie dessen hohe Interoperabilität durch die konsequente Anwendung international anerkannter Geodatenstandards von OGC und ISO. Neben dem WMS-Standard wäre für eine vereinfachte Weiterverwendung von grenzüberschreitenden Geodatenätzen der direkte Zugriff auf Vektordaten im OGC-konformen GML-Format über die WFS-Schnittstelle eine wünschenswerte Erweiterung des Geoportals. Darüber hinaus könnten die GIS-Funktionalitäten ausgebaut werden, um beispielsweise das Digitalisieren von raumbezogenen Sachverhalten zu ermöglichen. Die Benutzerfreundlichkeit des Geoportals soll im Rahmen eines „Relaunches“ verbessert werden. Dabei reichen die technischen Möglichkeiten von der Erweiterung des Geoportals um Audio- und Videodaten bis zur Integration von sozialen Medien. Eine Option die Interaktivität des Geoportals für dessen Nutzer zu erhöhen, wäre der Einbau einer Web 2.0 Funktionalität, die es Anwendern erlaubt selbstständig erhobene Geoinformationen in das WebGIS im Sinne von „Volunteered Geographic Information“ (VIG) als „user generated content“ einzuspeisen. Durch die vielfältigen Möglichkeiten der Mapbender-Technologie sind prinzipiell eine ganze Reihe technischer Neuerungen denkbar. Diese sollten jedoch immer zielführend und an den Fähigkeiten der Nutzer des Geoportals ausgerichtet sein. Eine Stärke des Projektes ist die organisatorische Zweiteilung von GIS-GR und die damit verbundene fest etablierte Kooperation zwischen den Experten des DATer in Luxemburg und den Experten des LVermGeo in Rheinland-Pfalz. Grundsätzlich ist das Geoinformationssystem der Großregion aufgrund der eigenverantwortlichen und nachhaltigen Weiterführung des Projektes durch die Teilregionen engen Beschränkungen hinsichtlich der finanziellen und personellen Kapazitäten unterworfen. Des Weiteren können unterschiedliche Vorstellungen über den Intensitätsgrad der Kooperation zwischen den Teilregionen dem Projekt zukünftig Grenzen aufzeigen. Eine Barriere stellt derzeit die Funktionsfähigkeit des Glossars von GIS-GR dar, um Nutzern des Geoportals ohne geoinformatische Expertise über die Homepage die Erläuterung wichtiger fachlicher Begriffe des Geoinformationswesens zu ermöglichen. Hinsichtlich des Angebots von grenzüberschreitenden harmonisierten Geodatenätzen ist die thematische Tiefe sehr begrenzt. Daher wären mehr Verlinkungen zu weitergehenden Informationsquellen hilfreich. Beispielsweise zeigt das hier vorgestellte Anwendungsbeispiel, dass es für Touristen, welche die Großregion als Reiseziel aussuchen, wichtig wäre, Informationen über den NaturWanderPark DELUX über das Geoportal der Großregion zu erhalten.

8 Ausblick – Weiterentwicklung grenzüberschreitender GIS

Zum Ende der vorliegenden Arbeit soll die Frage erörtert werden, welchen Stellenwert grenzüberschreitende und webbasierte Geoinformationssysteme zukünftig einnehmen könnten. Geoinformationen spielen heutzutage eine wichtige Rolle für das Funktionieren von modernen Gesellschaften. Durch die zunehmende Verbreitung digitaler Geomedien in Form von Geobrowsern oder frei zugänglichen virtual globes, profitieren immer mehr Anwender von der Möglichkeit Geoinformationen zu nutzen. In der „Bonner Erklärung zur Geoinformatik“ wurde in diesem Kontext bereits 2005 konstatiert, „[...] dass die Technologie der Geoinformatik von den Wissensinseln der Spezialisten in die breite alltägliche Anwendung diffundiert“ (Ehlers und Schiewe 2012: 107). Diese Entwicklung hat zu der Entstehung eines „GeoWeb“ geführt, welches moderne Gesellschaften bereits grundlegend verändert hat und dies zukünftig im Zuge der fortschreitenden digitalen Revolution weiter tun wird. Trotz der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von GIS in unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen kommen diese nachwievor überwiegen im GI-Bereich zum Einsatz: „The GIS software is already an important tool for understanding spatial and temporal factors in a wide range of disciplines. But many scientists that could use GIS do not, and it has remained largely the preserve of specialists“ (Butler 2006: 777). Obwohl dieses Zitat bereits neun Jahre in der Vergangenheit liegt, ist es in abgeschwächter Form heutzutage sicherlich noch zutreffend. Eine weitere Prognose der damaligen Zeit hat sich zweifellos bewahrheitet: „Just as the PC democratized computing, so systems like Google Earth will democratize GIS“ (Butler 2006: 777).

Die in den letzten Jahrzehnten stark steigenden Nutzerzahlen von GI-Systemen werfen die Frage auf, welche Möglichkeiten GIS für den alltäglichen Gebrauch bieten und wie diese als Instrument der Teilhabe am öffentlichen Leben von Anwendern eingesetzt werden können, die nicht über spezielle GIS-Expertise verfügen. Dieser Diskurs wird seit Längerem unter dem Stichwort des „PPGIS“ geführt (vgl. Haklay und Tobón 2003). Dabei geht es vor allem um den Grad an Benutzbarkeit von Geoinformationssystemen („Usability“). Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Anwendung von GIS als Instrument für die Partizipation an öffentlichen Verwaltungs- und Planungsprozessen ist eine ansprechende Benutzerschnittstelle („User interface“), welche praktikable und einfach zu bedienende GIS-Funktionalitäten für deren Nutzer bereitstellen muss (Steinmann und Krek 2005). WebGIS in Form von Geoportalen spielen in diesem Zusammenhang eine zunehmend wichtige Rolle für internetgestützte Bürgerbeteiligung. Um die Teilhabe von

Nutzern ohne spezielle GIS-Expertise an Beteiligungsprozessen sicherzustellen, sind WebGIS mit einer verteilten und dezentralen Geodatenhaltung eine gute und praktikable Lösung. Geoportale als wichtigster Bestandteil eines WebGIS für den Endanwender müssen sich dabei sowohl durch ihre Leistungsfähigkeit als auch über ihre Benutzerfreundlichkeit auszeichnen. Nur wenn diese Geoportale als leistungsstarke und praktische Benutzerplattformen der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden, können sie einen wichtigen Beitrag zur Modernisierung von Verwaltungshandeln im Sinne von eGovernment leisten. Demzufolge kann interessierten Anwendern von WebGIS über die Nutzung von internetbasierten Geoinformationen die Partizipation und Teilhabe an raumbezogenen Entscheidungen ermöglicht werden. Webbasierte Geoinformationssysteme haben seit den 1990-er Jahren eine rasante technologische Weiterentwicklung erfahren und dürften zukünftig noch erheblich an Bedeutung gewinnen, wie Jack Dangermond, der Mitbegründer und Besitzer von ESRI bereits 2008 prognostizierte: „Over time, WebGIS will become an essential part of the infrastructure of society“ (Dangermond 2008). Transnational und mehrsprachig konzipierte Geoinformationssysteme sind für die Zwecke der grenzüberschreitenden Regionalentwicklung in europäischen Grenzregionen heute unverzichtbar. Diese oftmals peripheren Regionen werden auf Dauer nur auf der Basis einer fundierten Geodatengrundlage effizient und zielgerichtet über nationalstaatliche Grenzen hinweg kooperieren können. Das Management von grenzüberschreitenden Geodaten kann durch GIS realisiert werden, die somit auch zum territorialen Zusammenhalt in Europa beitragen. GIS stellen in diesem Kontext ein wichtiges raumbezogenes Hilfsinstrument der Entscheidungsfindung („Spatial Decision Support Systems“) für die Umsetzung von grenzüberschreitenden Projekten und Fachplanungen dar. Eine gute Finanzierungsgrundlage für den Aufbau von WebGIS in europäischen Grenzregionen bietet die EU-Gemeinschaftsinitiative INTERREG. Der Einsatz von WebGIS kann insofern einen wichtigen Beitrag zur grenzüberschreitenden Regionalentwicklung in europäischen Grenzregionen leisten, wenn die über ein gemeinsames Geoportal veröffentlichten Geodatenbestände von allen Teilregionen genutzt und ausgetauscht werden. Diese Interoperabilität der Daten unterliegt jedoch technischen und institutionellen Grenzen, welche nicht vollständig überwunden werden können: „Die Erwartungen der europäischen GI-Nutzergemeinden an Interoperabilität der Daten sind heute hoch, nicht nur in Bezug auf Georeferenzdaten sondern auch Geofachdaten“ (Steinborn 2013). In diesem Kontext werden transnationale WebGIS zukünftig eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der INSPIRE-Richtlinie zur Schaffung einer interoperablen Geodateninfrastruktur in Europa spielen, wie das Beispiel des Projektes Bodensee-Geodatenpool

zeigt. Neben der an INSPIRE ausgerichteten Zusammenarbeit der Anrainerstaaten des Bodensees, kann auch die Großregion als modellhafter grenzüberschreitender Kooperationsraum für die erfolgreiche Implementierung der Richtlinie dienen: „Die Großregion, die so etwas wie Europa im Kleinen darstellt, hatte schon vor INSPIRE eine lange Erfahrung mit Musterprojekten der Datenharmonisierung und ihren Anwendungen und demzufolge enge grenzüberschreitende Beziehungen der Vermessungs-, Raumplanungs-, Zivilschutz-, Tourismus- und Kulturbehörden untereinander“ (Steinborn 2013). Hierbei sind insbesondere auch die grenzüberschreitenden Naturparke als Motoren und Initiatoren von Regionalentwicklungsprozessen innerhalb der Großregion zu nennen. Die Naturparke verbinden den Schutz der vielfältigen Natur- und Kulturlandschaften mit einem nachhaltigen Tourismus und spielen somit für die Wertschöpfung in europäischen Grenzregionen eine wichtige Rolle. Die jahrzehntelange Zusammenarbeit innerhalb der Großregion bildet eine solide Ausgangsbasis für eine thematisch breit angelegte Umsetzung von INSPIRE: „Während sich die meisten grenzüberschreitenden Harmonisierungsarbeiten zunächst auf Daten des Anhang I (Referenzdaten) beschränken, hat die Großregion ehrgeizigere Pläne und möchte weitere thematische Geodaten in ihr Vierländer-Geoportal einschließen“ (Steinborn 2013). Dass das grenzüberschreitende Geodatenmanagement in Europa zu einer Selbstverständlichkeit wird, ist dabei keineswegs sicher, da die Kartographie in der Regel noch immer als hoheitliche Aufgabe der europäischen Nationalstaaten gesehen wird und somit oftmals an politisch-administrativen Grenzen Halt macht. Wenn die Synergieeffekte des transnationalen Geodatenmanagements zukünftig verstärkt genutzt werden, könnte dies auch den territorialen Zusammenhalt in Europa stärken. Dabei sind die grenzüberschreitenden Verflechtungen nirgendwo in Europa so fest im Alltag der Menschen verankert wie in der Großregion: „Die Grenzregion mit dem weltweit höchsten täglichen Grenzgängeraufkommen aber ist diejenige um Luxemburg, Teil der sogenannten Großregion aus Lothringen, Luxemburg, Rheinland-Pfalz, Saarland und Wallonie, mit rund 200.000 Tagespendlern (von gesamt-europäisch einer halben Million)“ (Steinborn 2013). Um diese grenzüberschreitenden Verflechtungen kartographisch abbilden zu können war der Aufbau eines gemeinsamen Geographischen Informationssystems der Großregion ein wichtiger Schritt um die territoriale Kohäsion im europäischen Vierländereck zu stärken: „Dieses Modell eines grenzüberschreitenden, mehrsprachigen GIS für viele gemeinsame Aufgaben der Infrastrukturplanung und Ressourcenteilung wird überall in Europa Schule machen“ (K21 media AG 2010: 2). Demzufolge nimmt das Projekt GIS-GR für die Zukunft eine Vorreiterrolle bezüglich des Aufbaus von weiteren grenzüberschreitenden WebGIS in Europa ein.

Literaturverzeichnis

BBSR (Hg.) (2012): Raumordnungsbericht 2011. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Online verfügbar unter http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2012/DL_ROB2011.pdf;jsessionid=7D94499CB355533A0E22DBB2C0C45E90.live2053?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Beaumont, Peter; Longley, Paul A.; Maguire, David J. (2005): Geographic information portals—a UK perspective. In: *Computers, Environment and Urban Systems* 29 (1), S. 49–69. DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2004.05.010.

Bernard, Lars; Kanellopoulos, Ioannis; Annoni, Alessandro; Smits, Paul (2005): The European geoportal—one step towards the establishment of a European Spatial Data Infrastructure. In: *Computers, Environment and Urban Systems* 29 (1), S. 15–31. DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2004.05.009.

Bierbaum, Heinz; Kuntz, Lothar (2007): Der Arbeitsmarkt in der Grossregion bis 2020. Perspektiven für Saarland, Lothringen, Luxemburg, Rheinland-Pfalz, die Wallonie und die Deutschsprachige Gemeinschaft Belgiens. Bielefeld: Bertelsmann.

BKG (Hg.) (2014): Zeitplanung für die Umsetzung von INSPIRE. Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG). Online verfügbar unter <http://www.geoportal.de/DE/GDI-DE/INSPIRE/Zeitplan/zeitplan.html?lang=de>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

BKG (Hg.) (2015): WebAtlasDE. Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG). Online verfügbar unter http://www.geodatenzentrum.de/geodaten/gdz_rahmen.gdz_div?gdz_spr=deu&gdz_akt_zeile=4&gdz_anz_zeile=4&gdz_unt_zeile=0&gdz_user_id=0, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Bläser, Ralf; Wille, Christian (2009): Grenzgänger im Großherzogtum Luxemburg. In: *Geographische Rundschau* 61 (1), S. 36–42.

BMVBS (Hg.) (2013): Initiativkreis deutscher Regionen in grenzüberschreitenden Verflechtungsräumen. Abschlussbericht des Modellvorhabens der Raumordnung (MORO). Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Online verfügbar unter http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Sonderveroeffentlichungen/2013/DL_Grenz%C3%BCberschreitend.pdf?__blob=publicationFile&v=6, zuletzt geprüft am 03.03.2015.

Bodensee Geodatenpool (Hg.) (2014): Publikationen. Geschäftsstelle im Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg. Online verfügbar unter <http://www.bodensee-geodatenpool.net/Bodensee/Publikation/Publikation.html>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Bundesregierung (Hg.) (2011): Geoinformationen und moderner Staat. Eine Informationsschrift des Interministeriellen Ausschusses für Geoinformationswesen (IMAGI). Online verfügbar unter http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Flyer-Broschueren/Infobroschuere_GI_und_Moderner_Staat.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Butler, Declan (2006): Virtual globes: the web-wide world. In: *Nature* 439 (7078), S. 776–778. DOI: 10.1038/439776a.

CCGIS und terrestris (Hg.) (2004): Praxishandbuch WebGIS mit Freier Software. UMN MapServer PostgreSQL/PostGIS AveiN! Mapbender. Online verfügbar unter http://www.mygeo.info/skripte/Praxishandbuch_WebGIS_Freie_Software.pdf, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Christl, Arnulf; Emde, Astrid (2010): Neues von Mapbender. INTERGEO. Köln, 2010. Online verfügbar unter http://arnulf.us/publications/mapbender_on_intergeo2010_de.pdf, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Dangermond, Jack (2008): GIS-Geography in Action. The Work of GIS Professionals and Evolving GIS Technology. 28th Esri International User Conference Proceedings, 2008. Online verfügbar unter <http://www.esri.com/news/arcnews/winter0809articles/gis-geography-in-action.html>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

DATer (Hg.) (2013): Geographisches Informationssystem für die Grossregion. Département de l'aménagement du territoire (DATer) du Luxembourg. Online verfügbar unter <http://gis->

gr.eu/portal/fileadmin/user_upload/Download/Dokumente/Brochure_GIS-GR.pdf, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Donaubauer, Andreas; Fichtinger, Astrid; Schilcher, Matthäus; Straub, Florian; Carosio, Alessandro; Gnägi Hans-Rudolf et al. (2006): Grenzübergreifende Web-GIS-Lösungen. Interoperabilität von verteilten, interoperablen GI-Systemen. In: *GIS - Zeitschrift für Geoinformatik* (9), S. 29–34.

EC (Hg.) (o.J.): INSPIRE - Infrastructure for Spatial Information in the European Community. Who's who in INSPIRE. European Commission (EC). Online verfügbar unter <http://inspire.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/481>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Ehlers, Manfred; Schiewe, Jochen (2012): Geoinformatik. 1. Aufl. Darmstadt: WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft) (Geowissen kompakt).

EuroGeographics (2012): EuroRegionalMap. Online verfügbar unter <http://www.eurogeographics.org/products-and-services/euroregionalmap>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Europäisches Parlament und Rat (2007): Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft, INSPIRE. In: Amtsblatt der Europäischen Union. Online verfügbar unter <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:de:PDF>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Experten Ausschuss GISOR (Hg.) (o.J.): Shape Projektion Umrechnung in Projektionen der Oberrheinkonferenz. ArcToolbox 10.0. Oberrheinkonferenz. Online verfügbar unter http://sigrs-gisor.org/Download/Change_CRS_ORK_Projection_10_DOCUMENTATION.pdf, zuletzt geprüft am 08.03.2015.

Experten Ausschuss GISOR (Hg.) (2014a): GISOR. Präsentation. Conseil Général du Haut-Rhin. Online verfügbar unter <http://sigrs-gisor.org/?q=de/content/pr%C3%A4sentation>, zuletzt geprüft am 08.03.2015.

Experten Ausschuss GISOR (Hg.) (2014b): GISOR Kartensammlung. Online verfügbar unter <http://sigrs-gisor.org/?q=de/Kartensammlung>, zuletzt geprüft am 08.03.2015.

Experten Ausschuss GISOR (Hg.) (2014c): SIGRS/GISOR. Newsletter 09/2014. Conseil Général du Haut-Rhin. Online verfügbar unter http://sigrs-gisor.org/Newsletter/GISOR_NEWSLETTER_09_2014.pdf, zuletzt geprüft am 08.03.2015.

Fu, Pinde; Sun, Jiulin (2011): Web GIS. Principles and applications. First edition. Redlands, California: ESRI Press.

GDI-DE (Hg.) (2010): Steckbrief. Schutzgebiete – Protected Sites. Koordinierungsstelle GDI-DE im Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG). Online verfügbar unter http://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Steckbrief_Schutzgebiete.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

GDI-NI (Hg.) (2011): Formulieren von Anfragen an einen WebMapService (WMS). Geodateninfrastruktur Niedersachsen (GDI-NI). Online verfügbar unter http://www.geodaten.niedersachsen.de/download/26325/Formulieren_von_Anfragen_an_einen_WMS.pdf, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

GDI-RP (Hg.) (o.J.): Das GeoPortal.rlp. Die Portaltechnik. Lenkungsausschuss Geodateninfrastruktur Rheinland-Pfalz. Online verfügbar unter <http://www.geoportal.rlp.de/portal/informationen/das-portal/technik.html>, zuletzt geprüft am 12.03.2015.

GDI-RP (Hg.) (2012): Glossar. WMC und WMS . Lenkungsausschuss Geodateninfrastruktur Rheinland-Pfalz (GDI-RP). Online verfügbar unter [http://www.geoportal.rlp.de/portal/servicebereich/glossar.html?tx_lexicon\[letter\]=87#g_433](http://www.geoportal.rlp.de/portal/servicebereich/glossar.html?tx_lexicon[letter]=87#g_433), zuletzt geprüft am 11.03.2015.

GDI-RP (Hg.) (2013): www.geoportal.rlp.de. Die Informations- und Kommunikationsplattform für Geodaten, Geoinformationen und Geodienste in Rheinland-Pfalz. Zentrale Stelle Geodateninfrastruktur Rheinland-Pfalz. Online verfügbar unter http://www.geoportal.rlp.de/metadata/flyer_geoportal_qualifiziert_endg_net_g.pdf, zuletzt geprüft am 14.03.2015.

Gedrange, Claudia; Neubert, Marco (2010): Grenzüberschreitende Harmonisierung amtlicher Geobasisdaten Deutschlands (Sachsen) und der Tschechischen Republik. In: Josef Strobl (Hg.): Angewandte Geoinformatik 2010. Beiträge zum 22. AGIT-Symposium Salzburg. Berlin, Offenbach: Wichmann, S. 803–812.

Gemeinsames technisches Sekretariat Interreg IV A Großregion (2010): Liste der genehmigten Projekte. Online verfügbar unter <http://www.interreg-4agr.eu/admin/upload/page/file/107-knvxsk917.doc>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Gipfelsekretariat der Großregion (Hg.) (2013): Arbeitsgruppen des Gipfels der Großregion. Online verfügbar unter <http://www.granderegion.net/de/news/2013/01/20130124-13-gipfel-der-grossregion/13-GIPFEL-BILANZ-ARBEITSGRUPPEN.pdf>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Gipfelsekretariat der Großregion (2014): Datensätze ohne Grenzen. Online verfügbar unter http://www.lvermgeo.rlp.de/uploads/media/Pressemitteilung_Communicu%C3%A9_de_pres_s_e_Grande_R%C3%A9gion_DE_20141212.pdf, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Gipfelsekretariat der Großregion (2015): Pressemappe - Grossregion. Auftaktkonferenz der XV. Präsidentschaft der Großregion – Mons. Luxembourg. Online verfügbar unter http://www.granderegion.net/de/news/2015/02/Auftaktkonferenz/DOSSIER-DE-PRESSE-GR_DE.pdf, zuletzt geprüft am 06.03.2015.

GR-Atlas (Hg.) (2011): Naturparke. (Überblick). Université du Luxembourg. Online verfügbar unter <http://gr-atlas.uni.lu/index.php/de/articles/na56/pa525>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Haklay, Mordechai; Tobón, Carolina (2003): Usability evaluation and PPGIS: towards a user-centred design approach. In: *International Journal of Geographical Information Science* 17 (6), S. 577–592. DOI: 10.1080/1365881031000114107.

Hartz, Andrea; Damm, Gerd-Rainer; Köhler, Stefan (2010): Großräumige grenzüberschreitende Verflechtungsräume. In: *Raumforschung und Raumordnung (RuR)* 68 (6), S. 499–513. DOI: 10.1007/s13147-010-0060-4.

Jansen, Marc; Adams, Till (2010): OpenLayers. Webentwicklung mit dynamischen Karten und Geodaten. München: Open Source Press.

K21 media AG (Hg.) (2010): GIS-Welt zu Gast in Köln. Online verfügbar unter http://www.kommune21.de/meldung_10902_GIS-Welt+zu+Gast+in+K%C3%B6ln.html, zuletzt geprüft am 13.03.2015.

Kanwischer, Detlef (2014): Digitale Geomedien und Gesellschaft. In: *Geographische Rundschau* 66 (6), S. 12–17.

Kappas, Martin (2011): Geographische Informationssysteme. 1. Aufl. Braunschweig [u.a.]: Westermann (Das geographische Seminar, 8).

Kutzner, Tatjana; Donaubauer, Andreas; Müller, Michael; Feichtner, Astrid; Goller, Steffen (2014): Erfolgreiche Transformation von Geodaten nach INSPIRE in der grenzüberschreitenden Region Bodensee. In: *zfv - Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement* (2), S. 103–109.

LAG Miselerland-Moselfranken (Hg.) (o.J.): LAG Miselerland-Moselfranken: Eine gemeinsame, transnationale LEADER-Gruppe für die Förderperiode 2014-2020? Lokale Aktionsgruppe (LAG) Miselerland-Moselfranken. Online verfügbar unter <http://www.leader.miselerland.lu/fl615/mismos.pdf>, zuletzt geprüft am 18.03.2015.

Lange, Norbert de (2013): Geoinformatik in Theorie und Praxis. 3., vollst. überarb. u. aktualisierte Aufl. Berlin [u.a.]: Springer Spektrum.

Lenkungsausschuss GIS-GR (Hg.) (o.J.a): Geographisches Informationssystem der Grossregion (GIS-GR). Faltprospekt. Online verfügbar unter http://www.gis-gr.eu/portal/fileadmin/user_upload/Download/Dokumente/faltprospekt_depliant.pdf, zuletzt geprüft am 13.03.2015.

Lenkungsausschuss GIS-GR (Hg.) (o.J.b): Interaktive Karte. Online verfügbar unter <http://gis-gr.eu/portal/karten.html>, zuletzt geprüft am 13.03.2015.

Lenkungsausschuss GIS-GR (Hg.) (2013a): Geographisches Informationssystem für die Großregion. Beitrag des Lenkungsausschusses zum Fachministertreffen „Landesplanung und Transport“. Online verfügbar unter <http://www.granderegion.net/de/news/2013/01/20130124-13-gipfel-der-grossregion/13-GIPFEL-FACHMINISTERTREFFEN-LANDESPLANUNG-VERKEHR-GIS.pdf>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Lenkungsausschuss GIS-GR (Hg.) (2013b): Naturparke. Online verfügbar unter <http://www.gis-gr.eu/portal/themen-und-karten/umwelt/naturparke.html>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Lenkungsausschuss GIS-GR (Hg.) (2014): GIS der Großregion. Panorama des Workshops in Koblenz. Online verfügbar unter http://gis-gr.eu/portal/fileadmin/user_upload/Download/Dokumente/gis_gr_panorama.pdf, zuletzt geprüft am 13.03.2015.

- LVGL Saarland (Hg.) (2013): Übersichtskarte der Großregion 1 : 500.000. Landesamt für Vermessung Geoinformation und Landentwicklung. Online verfügbar unter https://www.shop.lvgl.saarland.de/index.php?option=com_virtuemart&view=productdetails&virtuemart_product_id=71229&virtuemart_category_id=1032, zuletzt geprüft am 15.03.2015.
- Meier, Bernd F. (2006): Kulturhauptstadt Luxemburg: Über die Grenzen. In: *Spiegel Online*, 27.12.2006. Online verfügbar unter <http://www.spiegel.de/reise/staedte/kulturhauptstadt-luxemburg-ueber-die-grenzen-a-456650.html>, zuletzt geprüft am 05.03.2015.
- Mieg, Harald A.; Näf, Matthias (2005): Experteninterviews in den Umwelt- und Planungswissenschaften. Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich. Online verfügbar unter http://www.mieg.ethz.ch/education/Skript_Experteninterviews.pdf, zuletzt geprüft am 15.03.2015.
- Mitchell, Tyler (2008): *Web-Mapping mit Open-Source-GIS-Tools*. 1. Aufl. Cambridge [u.a.]: O'Reilly.
- Möller, Matthias; Hennig, Sabine (2013): GeoWeb - Auftritte von Schutzgebieten. In: Josef Strobl, Thomas Blaschke, Gerald Griesebner und Bernhard Zagel (Hg.): *Angewandte Geoinformatik 2013. Beiträge zum 25. AGIT-Symposium Salzburg*. Berlin, Offenbach: Wichmann, S. 376–385.
- Muggenhuber, Gerhard (2004): Geodateninfrastruktur in Europa. Praxis, Initiativen, Perspektiven. In: *Geomatik Schweiz: Geoinformation und Landmanagement* 102 (3), S. 136–141.
- NNG (Hg.) (2010): Netzwerk der Naturparks in der Grossregion (NNG). Online verfügbar unter http://www.granderegion.net/de/andere-interregionale-kooperationen/k1_NETZWERK_DER_NATURPARKS_GROSSREGION/index.html, zuletzt geprüft am 15.03.2015.
- OGC (Hg.) (o.J.): Web Map Service. Open Geospatial Consortium (OGC). Online verfügbar unter <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>, zuletzt geprüft am 11.03.2015.
- OGC (Hg.) (2008): OGC Newsletter - June 2008. Website of the month. Open Geospatial Consortium. Online verfügbar unter <http://www.opengeospatial.org/pressroom/newsletters/200806>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Schönwald, Antje (2012): Identitäten und Stereotype in grenzüberschreitenden Verflechtungsräumen. Das Beispiel der Grossregion. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften; Imprint: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Singh, Pramod K. (2009): Spatial Data Infrastructure in India: Status, Governance Challenges, and Strategies for Effective Functioning. In: *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research* (4), S. 359–388.

Spannowsky, Willy (Hg.) (2007): Ausweisung von Natur- und Regionalparks. Kaiserslautern: Techn. Univ., Lehrstuhl für Öffentliches Recht (Schriftenreihe zum Raumplanungs-, Bau-, und Umweltrecht, Bd. 9). Online verfügbar unter <http://www.ru.uni-kl.de/fileadmin/oerecht/public/Internetpublikationen/Ausweisung-von-Natur-und-Regionalparks.pdf>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Staub, Peter (2012): Umsetzung von INSPIRE in der Region Bodensee. In: Andreas Koch, Tatjana Kutzner und Tobias Eder (Hg.): Geoinformationssysteme. Beiträge zum 17. Münchner Fortbildungsseminar. Berlin: Wichmann, S. 38–42.

Steinborn, Wolfgang (2013): Grenzüberschreitende Geo-Informationen-Kooperation rund um Deutschland. *gis.point - Das Portal für Geoinformation und Geodäsie*. Wichmann Verlag im VDE Verlag GmbH. Online verfügbar unter <http://gispoint.de/adventskalender-2013-gutes-mit-gis/tuerchen-10.html>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Steinmann, Renate; Krek, Alenka (2005): Stärken und Schwächen von Public Participatory GIS. Online verfügbar unter https://www.hcu-hamburg.de/fileadmin/documents/Professoren_und_Mitarbeiter/Alenka_Poplin/STAERKEN_UND_SCHWAECHEN_VON_PUBLIC_PARTICIPATORY_GIS_CORP_public_participatory_gis.pdf, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

SWR (2014): Bilanz - zwei Jahre "Großregion". Online verfügbar unter <http://www.ardmediathek.de/tv/Landesschau-aktuell-Rheinland-Pfalz/Bilanz-zwei-Jahre-Gro%C3%9Fregion/SWR-Rheinland-Pfalz/Video?documentId=25140046&bcastId=205724>, zuletzt geprüft am 05.03.2015.

Thiel, Simone M.; Lorig, Wolfgang H. (2008): Luxemburg und die Großregion SaarLorLux. In: Wolfgang H. Lorig (Hg.): *Das politische System Luxemburgs. Eine Einführung*. 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwissenschaften, S. 364–379.

Tourismusmarketing für die Großregion (Hg.) (2012): Die Grossregion. Das Magazin. Online verfügbar unter http://issuu.com/tmgr/docs/de_magazin_europa, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

VDN (o.J.): Grenzüberschreitende Zusammenarbeit von Naturparks aus Sicht des Verbandes Deutscher Naturparks e.V. VDN. Online verfügbar unter http://www.naturpark-duemmer.de/fileadmin/content/SitzungJuli2014/Grenzueberschreitende_Zusammenarbeit_von_Naturparks.pdf, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Vereinigung Deutsch-Luxemburgischer Naturpark (Hg.) (o.J.): Willkommen im Deutsch-Luxemburgischen Naturpark! Online verfügbar unter <http://www.deutsch-luxemburgischer-naturpark.info/>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

VG Südeifel (Hg.) (o.J.): Nat'Our Route 4. Burgen, Stollen und Seen. Verbandsgemeinde Südeifel. Online verfügbar unter <http://www.irrel.de/archiv/nps/download/flyer/pdf/flyer-natour-route4.pdf>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Vogt, Steffen (2011): WebGIS und OGC. In: Hans Gebhardt, Rüdiger Glaser, Ulrich Radtke und Paul Reuber (Hg.): Geographie. Physische Geographie und Humangeographie. 2. Aufl. Heidelberg: Spektrum, Akad. Verl, S. 204–205.

WhereGroup (Hg.) (2007): Geoportal-RLP. Online verfügbar unter <http://www.mapbender.org/Geoportal-RLP>, zuletzt geprüft am 12.03.2015.

WhereGroup (Hg.) (2013): Geographische Informationssysteme (GIS). WhereGroup GmbH & Co. KG. Online verfügbar unter <http://www.wherogroup.com/>, zuletzt geprüft am 08.03.2015.

Zweckverband Naturpark Südeifel (Hg.) (o.J.): Nat'Our Route 4 | Ourtalschleife. Burgen, Stollen und Seen. Online verfügbar unter <http://www.naturwanderpark.eu/randonnees-premium/touren/natour-route-4/fakten/>, zuletzt geprüft am 15.03.2015.

Anhang I

Experteninterviews als Methode

Das Experteninterview ist eine Form der qualitativ-sozialwissenschaftlichen Datenerhebung und stellt einen Gegenentwurf zu einem vollständig strukturierten und standardisierten Fragebogen als der wichtigsten quantitativ-sozialwissenschaftlichen Methode dar. Im Allgemeinen bedeutet die Durchführung eines Experteninterviews „jemanden zu seinem/ihrer Wissen befragen“ (Mieg und Näf 2005: 8). Das Gespräch ist als „soziale Interaktion“ zwischen einem Interviewer und einem Befragten zu verstehen. Von elementarer Bedeutung ist dabei, dass der Interviewer mit der Fachsprache des Experten vertraut ist. Ein Experte ist „jemand, der/die aufgrund langjähriger Erfahrung über bereichsspezifisches Wissen/Können verfügt“ (Mieg und Näf 2005: 7).

Ziel des Experteninterviews ist es über eine angemessene Sprach- und Themenwahl eine angeregte und dynamische Befragungssituation herzustellen, im Zuge dessen der Interviewer von dem Wissen- und Erfahrungsschatz des Experten profitieren kann. Grundsätzlich dient ein Leitfaden als Stütze und Orientierung für die sachgerechte Durchführung eines Experteninterviews. Die Methode wurde gewählt, um die beruflichen Erfahrungen und das Wissen der Experten im Bereich des grenzüberschreitenden Geodatenmanagements innerhalb der Großregion nachvollziehen zu können. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden für die Analyse des Projektes GIS-GR sogenannte leitfadengestützte Experteninterviews durchgeführt. Insgesamt wurden drei unterschiedliche Gespräche geführt in Form zweier Doppelinterviews und einem Einzelinterview. Im Vorfeld des Interviews wurden den Experten im Rahmen einer elektronischen und telefonischen Kontaktaufnahme durch den Interviewer die Motivation und der Hintergrund für das Experteninterview dargelegt. Anschließend wurde eine Terminabsprache getroffen und den Experten die entsprechenden Interviewleitfäden zugesandt. Die Gespräche wurden durch den Interviewer für Zwecke der Nachbearbeitung und Nachvollziehbarkeit im Zuge der Erstellung der vorliegenden Arbeit unter Einverständnis der Experten auf einem Tonträger aufgezeichnet. Als Resultate der Interviews entstanden drei Ergebnisprotokolle, welche die Aussagen der Experten zusammenfassen und eine Dokumentation der wichtigsten Erkenntnisse aus den Gesprächen darstellen. Die Leitfäden der Interviews wurden vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Beschäftigungs- und Aufgabenbereiche der Experten für das jeweilige Interview angepasst und sind im folgenden Anhang II dokumentiert.

Anhang II

Leitfaden für Experteninterview 1

1. Stationen auf dem Weg zu einem gemeinsamen GIS in der Großregion

- a. Wann gab es die ersten Überlegungen hierzu?
- b. Welche großregionalen Akteure waren dabei die treibenden Kräfte?
- c. Wie bewerten Sie generell die Zusammenarbeit der Teilregionen während des Aufbauprozesses und bei der Sammlung der Geodaten?

2. Äußere Einflüsse auf die Initiierung des Geoportals

- a. Spielten Überlegungen zur Modernisierung von Verwaltungshandeln („e-Government“) im Bereich des Geodatenmanagements dabei eine Rolle?
- b. Welche Bedeutung kommt der Verabschiedung der INSPIRE zu?
- c. Welche weiteren Entwicklungen haben zur Initiierung des Geoportals geführt?

3. Organisatorischer Rahmen und Administration des Geoportals

- a. Welche Rolle spielt die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Großregion und der Lenkungsausschuss des Projektes GIS-GR?
- b. Optisch und funktional ist das Geoportal der Großregion dem Geoportal von Rheinland-Pfalz nachempfunden. Welche Gründe waren dafür ausschlaggebend?

4. Geodatenmanagement

- a. Fand die technische Realisierung des Geoportals verwaltungsintern statt oder extern durch Beauftragung eines Unternehmens?
- b. Bitte beschreiben Sie schematisch den strukturellen Aufbau („Service Architecture“) des Geoportals in Bezug auf die unterschiedlichen Open GIS Web Services.
- c. Was sind innerhalb dieser Struktur die wichtigsten Elemente und Funktionen? Welche Vorteile bieten die Funktionalitäten der „Interaktiven Karte“ für Nutzer des Geoportals?

5. Geodaten und Geodatendienste

- a. Von welchen Dateneigentümern wurden die Geodatenbestände zur Verfügung gestellt?
- b. Haben dabei auch lizenzrechtliche Fragen in den Teilregionen eine Rolle gespielt?
- c. Über welche Such-, Darstellungs- und Downloaddienste verfügt das Geoportal?

6. Standards für Daten und Dienste

- a. Durch welche grundlegenden Verfahren und Standards wurde die Interoperabilität von Geodaten und Geodatendiensten sichergestellt?
- b. Die Projektpartner von GIS-GR haben sich auf die Schaffung einer harmonisierten grenzüberschreitenden Datenbank geeinigt. Welche Software und Standards werden dabei vor allem in Bezug auf Vektordaten und deren Metadaten verwendet?
- c. Welche Vorteile bieten die durch das Geoportal unterstützten Standards XML und KML für den Export von Geodaten inklusive deren Metadaten?

7. Thematische Kartenerstellung

- a. Wie läuft der Abstimmungsprozess bei der Erstellung thematischer Karten zwischen Administration, Lenkungsausschuss sowie den thematischen Arbeitsgruppen ab?
- b. Welche Anforderungen müssen erfüllt sein, damit die thematischen Karten durch den Lenkungsausschuss validiert werden?
- c. Welche Vorteile bietet die Web Map Context (WMC) Schnittstelle für Nutzer des Geoportals in Bezug auf eigene Kartenzusammenstellungen?

8. Analyse des Web Map Service (WMS) „Topographie GIS-GR“

- a. Das Geoportal verfügt über einen gemeinsamen Kartenhintergrund mit einer einheitlichen kartographischen Darstellung. Wie wurde dieser Fortschritt erreicht?
- b. Wie lief die Harmonisierung und Integration der topographischen Geobasisdaten der Teilregionen konkret ab?
- c. Wo lagen dabei institutionelle und technische Grenzen der Interoperabilität?
- d. Wie wurde aus den topographischen Geobasisdaten der Teilregionen die Übersichtskarte der Großregion im Maßstab 1:500.000 generiert?

9. Was sind die Stärken des Geoportals?

- a. Worin besteht aus Ihrer Sicht der größte Nutzen und Mehrwert?
- b. Was hat sich in der Rückschau gegenüber der Zeit vor der Inbetriebnahme verbessert?

10. Wo liegen Schwächen des Geoportals?

- a. Welche thematischen Geodaten bietet das Geoportal (noch) nicht an?
- b. Welche Probleme und Hindernisse gibt es bei der Interoperabilität des Geoportals?

11. Welche Chancen bietet das Geoportal?

- a. Welchen Beitrag kann das Geoportal in der Zukunft für die Großregion leisten?
- b. Welche technischen Möglichkeiten können noch zusätzlich ausgereizt werden?

12. Welche Risiken birgt das Geoportal?

- a. Gibt es Risiken bei der Veröffentlichung von Geodaten und Geodatendiensten?
- b. Besteht die Gefahr einer Konkurrenzsituation zwischen dem gemeinsamen Geoportal der Großregion und den eigenständigen Geoportalen der Teilregionen?

13. Wie fällt Ihr abschließendes Fazit aus?

- a. Wie bewerten Sie grundsätzlich die Benutzerfreundlichkeit und Leistungsfähigkeit des des bilingualen Geoportals?
- b. Kann der Erfolg des Geoportals über die Nachfrage anhand von Zugriffszahlen von Nutzern belegt werden?

14. Zukünftige Neuerungen

- a. Ist die Einführung einer „e-Commerce“-Komponente geplant, um das Wirtschaftspotential von Geodaten in der Großregion inwertsetzen zu können?
- b. Gibt es Pläne, das Geoportal um „Web 2.0 Services“ zu erweitern, um den Nutzern mehr Interaktionsmöglichkeiten mit dem Geoportal anzubieten?
- c. Ist die Veröffentlichung weiterer Geodaten und Geodatendienste geplant, um weitere thematische Karten erstellen zu können?
- d. Werden Geodaten samt Metadaten in das zentrale INSPIRE-Geoportal der Europäischen Kommission eingearbeitet oder ist dies die Aufgabe der nationalen Geoportale?

15. Nachhaltigkeit des Geoportals

- a. Wie viele Mitarbeiter arbeiten derzeit an der Wartung bzw. Weiterentwicklung des Geoportals?
- b. Ist hierfür eine Ausweitung der personellen und finanziellen Kapazitäten und Ressourcen geplant?
- c. Bildet das Geoportal einen geeigneten Ansatzpunkt, um die Wahrnehmung von Bürgern und Touristen über die Großregion zu steigern?
- d. Wie könnte das Interesse weiterer potentieller Zielgruppen für die Großregion über das Geoportal geweckt werden?

Leitfaden für Experteninterview 2

1. Großregion als räumlicher Forschungsbezug

- a. Sie haben sich im Rahmen von Forschungsprojekten mit dem grenzüberschreitenden Geodatenmanagement im Saar-Lor-Lux Raum auseinander gesetzt? Wie kam es dazu?
- b. Inwiefern war die Großregion bzw. der nähere Grenzraum Saar-Lor-Lux als räumlicher Bezug interessant?
- c. Welche großregionalen Akteure haben in den Teilregionen den Bereich des grenzüberschreitenden Geodatenmanagements geprägt?
- d. Gab es während Ihrer Forschungsarbeiten bereits Anhaltspunkte für den Aufbau eines gemeinsamen grenzüberschreitenden Informationssystems der Großregion (GIS-GR)?

2. Projekt „Spatial Data Clearinghouse Saar-Lor-Lux (CLEAR)“

- a. Was waren die finanziellen, zeitlichen, personellen und organisatorischen Rahmenbedingungen unter denen das Forschungsprojekt „CLEAR“ durchgeführt wurde?
- b. Sie haben im Rahmen von „CLEAR“ eine Bedarfsanalyse hinsichtlich digitaler Geodaten durchgeführt. Bitte beschreiben Sie kurz die wichtigsten Erkenntnisse aus dieser Analyse.
- c. Außerdem ging es bei „CLEAR“ um den Aufbau eines grenzüberschreitenden Metadaten-Informationssystems (MIS). Welches Ziel verfolgte der Aufbau dieses Systems?
- d. Das Projekt umfasste auch einen „CLEAR-Internet-Helpdesk“. Worum ging es dabei?
- e. Zu welchen Ergebnissen und Schlussfolgerungen kam das Forschungsvorhaben, was den Aufbau eines grenzüberschreitenden Informationssystems in der Großregion angeht?

3. Dissertation zum Thema „Digitale Geodaten in Saar-Lor-Lux“

- a. Im Rahmen Ihrer Promotion haben Sie sich mit der grenzüberschreitenden Harmonisierung von Geodaten im Saar-Lor-Lux Raum beschäftigt. Wie kam es dazu?

- b. Ein Bestandteil der Dissertation war eine Analyse der Geoinformationswirtschaft im Saar-Lor-Lux Raum. Inwieweit wurde das Marktpotential von Geodaten damals genutzt?
- c. Zu welchem Grad wurde im Bereich der Geoinformationswirtschaft ein an allgemein anerkannten Standards orientiertes Metadatenmanagement betrieben?
- d. Was waren die wichtigsten Verfahren und Software-Anwendungen, die bei der grenzüberschreitenden Harmonisierung thematischer Geodaten zum Einsatz kamen?
- e. Worin lagen aus Ihrer Sicht die größten Probleme und Hindernisse bei den Integrations- und Harmonisierungsbestrebungen in Bezug auf Geodaten in der Großregion?

4. Geoportale als Informationsquelle über Geoinformationen

- a. Kann man Geoportale aus Ihrer Sicht generell als eine Form der Modernisierung und Digitalisierung von Verwaltungshandeln („E-Government“) bezeichnen?
- b. Was ist für Sie der größte Mehrwert bzw. worin besteht der größte Nutzen von Geoportalen allgemein?

5. Leistungsfähigkeit von Geoportalen

- a. Welche grundlegenden Komponenten und Funktionalitäten sollte ein Geoportal bereitstellen?
- b. Wie wichtig ist dabei die Einhaltung und Anwendung von international anerkannten Geodatenstandards?
- c. Welchen Anforderungen muss die Erstellung von thematischen Karten in Geoportalen entsprechen hinsichtlich räumlicher Bezugssystem und kartographischer Darstellung?

6. Benutzerfreundlichkeit von Geoportalen

- a. Welche Kriterien sind für Sie ausschlaggebend dafür, dass ein Geoportal als benutzerfreundlich bezeichnet werden kann?
- b. In welchem Umfang spielen dabei Interaktionsmöglichkeiten mit dem Geoportal eine Rolle, um beispielsweise Geodaten exportieren bzw. Metadaten editieren zu können?

7. Was sind die Stärken des Geoportals?

- a. Worin besteht aus Ihrer Sicht der größte Nutzen und Mehrwert des Geoportals?

- b. Ist der Zugang zu Geodaten und Diensten besser als in Zeiten vor der Inbetriebnahme?

8. Wo liegen Schwächen des Geoportals?

- a. Welche wichtigen thematischen Geodaten bietet das Geoportal nicht an?
- b. Welche Probleme und Hindernisse gibt es bei der Bedienung des Geoportals?

9. Welche Chancen bietet das Geoportal?

- a. Welchen Beitrag kann das Geoportal in der Zukunft für die Großregion leisten?
- b. Welche Interaktionsmöglichkeiten sollte das Geoportal zusätzlich ermöglichen?

10. Welche Risiken birgt das Geoportal?

- a. Sehen Sie Risiken bei der grenzüberschreitenden Veröffentlichung von Geodaten?
- b. Besteht die Gefahr einer Konkurrenzsituation zwischen einem gemeinsamen Geoportal der Großregion und den eigenständigen Geoportalen der Teilregionen?

11. Wie fällt Ihr abschließendes Fazit aus?

- a. Würden Sie durch das Geoportal generierte thematische Karten als Planungs- und Entscheidungsgrundlage empfehlen?
- b. Leistet das Geoportal aus Ihrer Sicht einen Beitrag für die grenzüberschreitende Regionalentwicklung im Kooperationsraum der Großregion?

12. Weiterentwicklung des Geoportals

- a. Bildet das Geoportal aus Ihrer Sicht einen geeigneten Ansatzpunkt, um die Wahrnehmung von Bürgern und Touristen über die Großregion zu verbessern?
- b. Wie könnte das Interesse neuer Zielgruppen und die Wahrnehmung für die Großregion über das Geoportal gesteigert werden?

Leitfaden für Experteninterview 3

1. Stationen auf dem Weg zu einem gemeinsamen GIS in der Großregion

- a. Wann gab es die ersten Überlegungen hierzu?
- b. Welche großregionalen Akteure waren dabei die treibenden Kräfte?
- c. Was waren ursprünglich der Zweck und die Ziele des Projektes?

2. Organisatorischer Rahmen des Projektes GIS-GR

- a. Wie bewerten Sie generell die Zusammenarbeit der Teilregionen während des Aufbauprozesses?
- b. Wie wurden die Zusammenarbeit und die Aufgabenverteilung zwischen den beteiligten Projektpartnern von GIS-GR geregelt?
- c. Welche Rolle spielte der Lenkungsausschuss beim Aufbau des gemeinsamen GIS? Aus welchen Akteuren setzt sich das Gremium zusammen und welche Aufgaben hat es?

3. Äußere Einflüsse auf die Initiierung des Projektes GIS-GR

- a. Spielten Überlegungen zur Modernisierung von Verwaltungshandeln („e-Government“) innerhalb der Institutionen der Großregion eine Rolle?
- b. Welche Bedeutung kommt der Verabschiedung der INSPIRE-Richtlinie zu?
- c. Welche weiteren Entwicklungen haben zur Initiierung des Geoportals geführt?

4. Allgemeine Fragen zur Implementierung

- a. Wer wurde mit der Umsetzung des Beschlusses des 11. Gipfels der Großregion von 2009 zum Aufbau eines gemeinsamen Geoportals beauftragt?
- b. Welche Auswirkungen hatten bereits bestehende Geodateninfrastrukturen der Teilregionen auf den Aufbauprozess des Geoportals?
- c. Welche waren die wichtigsten Dateneigentümer aus den Teilregionen, die Geodatenbestände für das Geoportal bereitgestellt haben?
- d. Wie lief die Veröffentlichung dieser Geoinformationen prinzipiell ab und welche Rolle haben dabei lizenzrechtliche Fragen in den Teilregionen gespielt?
- e. Über welche Beteiligungsformate wird die Partizipation unterschiedlicher Nutzer- und Zielgruppen des Geoportals sichergestellt?

5. Komponenten und Funktionalitäten

- a. Welche zentralen Komponenten und Funktionen stellen die Benutzerfreundlichkeit und Leistungsfähigkeit des Geoportals sicher?
- b. Bitte beschreiben Sie schematisch den strukturellen Aufbau („Service Architecture“) des Geoportals in Bezug auf die unterschiedlichen Open GIS Web Services.
- c. Die Zweisprachigkeit ist ein essentieller Bestandteil eines Geoportals in einem grenzüberschreitenden Kooperationsraum. Was steckt hinter dieser Bilingualität?
- d. Welche Vorteile bieten die Funktionalitäten der „Interaktiven Karte“ für Nutzer des Geoportals?

6. Standards und Datenformate

- a. Welche Rolle spielt die Implementierung internationaler Standards für Geodaten und Geodatendienste im Sinne der Interoperabilität bei der Umsetzung des Geoportals?
- b. Durch welche Standards wird der Austausch durch Import und Export von Geodaten und -Diensten mit anderen Geoportalen möglich und wo liegen dabei technische Grenzen?
- c. Die Projektpartner von GIS-GR haben sich auf die Schaffung einer harmonisierten grenzüberschreitenden Datenbank geeinigt. Wie wird diese technisch umgesetzt?
- d. Wie läuft die Integration und Harmonisierung unterschiedlicher Geodatenbestände der Teilregionen ab und welche Datenmodelle werden dabei verwendet?

7. Thematische Kartenerstellung

- a. Wie funktioniert die Zusammenarbeit bei der Erstellung thematischer Karten zwischen Lenkungsausschuss, thematischen Arbeitsgruppen und Administration des Geoportals?
- b. Über welche Kapazitäten verfügt der Lenkungsausschuss, um Anfragen von Arbeitsgruppen zur Kartenerstellung zu bearbeiten?
- c. Welche Anforderungen müssen erfüllt sein, damit thematischen Karten durch den Lenkungsausschuss validiert werden?
- d. Welches Referenz- und Koordinatensystem verwendet das Geoportal? Wird das von der INSPIRE-Richtlinie geforderte räumliche Bezugssystem ETRS89 unterstützt?

8. Naturparke in der Großregion als Anwendungsbeispiel

- a. Naturparke gelten als Motoren der grenzüberschreitenden Regionalentwicklung. Was war die Intention hinter der Veröffentlichung des entsprechenden Web Map Service?
- b. Welche Eigentümer haben die Geodaten über die großregionalen Naturparke zur Verfügung gestellt und wie lief Erstellung des WMS Naturparke konkret ab?
- c. Gab es bei der thematischen Kartenerstellung eine Zusammenarbeit mit dem Netzwerk der Naturparke der Großregion bzw. mit der Arbeitsgruppe Umwelt der Großregion?
- d. Was ist die kartographische Basis für die Darstellung der großregionalen Naturparke und aus welchen Elementen setzt sich diese Referenzkarte zusammen?
- e. Mittels welcher Software wurde die territoriale Abgrenzung der Naturparke digitalisiert und welche Metadaten sind mit diesem vektoriellen Geodatenatz verbunden?

9. Was sind die Stärken des Geoportals?

- a. Worin besteht aus Ihrer Sicht der größte Nutzen und Mehrwert des Geoportals?
- b. Was hat sich in der Rückschau gegenüber der Zeit vor der Inbetriebnahme verbessert?

10. Wo liegen Schwächen des Geoportals?

- c. Welche thematischen Geodaten bietet das Geoportal (noch) nicht an?
- d. Welche Probleme und Hindernisse gibt es bei der Interoperabilität des Geoportals?

11. Welche Chancen bietet das Geoportal?

- a. Welchen Beitrag kann das Geoportal in der Zukunft für die Großregion leisten?
- b. Welche technischen Möglichkeiten können noch zusätzlich ausgereizt werden?

12. Welche Risiken birgt das Geoportal?

- a. Welche Risiken gibt es bei der Veröffentlichung von Geodaten und -Diensten?
- b. Besteht die Gefahr einer Konkurrenzsituation zwischen einem gemeinsamen GIS-GR und den eigenständigen Geoportalen der Teilregionen?

13. Wie fällt Ihr abschließendes Fazit aus?

- a. Wie bewerten Sie grundsätzlich die Benutzerfreundlichkeit und Leistungsfähigkeit des Geoportals?

- b. Was ist aus Ihrer Sicht für den Erfolg eines Geoportals ausschlaggebend? Kann der Erfolg des Geoportals GIS-GR anhand von Zugriffszahlen belegt werden?

14. Zukünftige Neuerungen

- a. Bildet das Geoportal aus Ihrer Sicht einen geeigneten Ansatzpunkt, um die Wahrnehmung von Bürgern und Touristen über die Großregion zu verbessern?
- b. Ist die kartographische Erstellung weiterer thematischer Karten im Auftrag von Arbeitsgruppen der Großregion geplant?
- c. Um welche Funktionalitäten bzw. Geodatendienste könnte GIS-GR erweitert werden, um Nutzern mehr Interaktionsmöglichkeiten mit dem Geoportal anzubieten?

15. Nachhaltigkeit des Projektes

- a. Findet grundsätzlich eine regelmäßige Aktualisierung der Geodatenbestände statt?
- b. Ist das Betreiben des Geoportals aus finanzieller Sicht langfristig gesichert?
- c. Ist eine Ausweitung der personellen und finanziellen Kapazitäten und Ressourcen geplant, was die Wartung und Weiterentwicklung des Geoportals angeht?
- d. Wie kann das Interesse neuer Zielgruppen und die Wahrnehmung für die Großregion über das Geoportal gesteigert werden?

Erklärung

Ich versichere, dass ich die Arbeit selbstständig verfasst habe, dass ich keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die angegebenen benutzt und die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, in jedem Fall als Entlehnung kenntlich gemacht habe. Das Gleiche gilt auch für beigegebene Zeichnungen, Kartenskizzen und Abbildungen.

Bonn, den 24.03.2015

Silvan Wild