



**Interaktive kartografische Darstellung geopolitischer
Umbrüche und Identitätsdynamik als narratives Medium
Am Beispiel Elsass-Lothringens**

Masterthesis

Zur Erlangung des Mastergrades
„Master of Science“, abgekürzt „MSc“

im Rahmen des
Universitätslehrganges „Geographical Information Science & Systems“
(UNIGIS MSc) am Fachbereich Geoinformatik (Z_GIS),
Fakultät für Digitale und Analytische Wissenschaften,
Universität Salzburg

eingereicht von

Patrick Gailing, B.Sc.

Gutachter:
Univ.-Prof. Dipl.-Math. Dr. Franz-Benjamin Mocnik

Karlsruhe, 22.05.2026

Eidesstattliche Erklärung

"Ich erkläre hiermit eidesstattlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Alle Stellen, die wörtlich oder inhaltlich den angegebenen Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Ich bestätige, dass ich keine Abbildungen aus Lehrbüchern oder anderen Quellen übernommen habe, außer diese unterliegen einer Lizenz zur freien Nutzung.

Ich bestätige zudem, dass ich Künstliche Intelligenz (KI)-basierte Anwendungen ausschließlich zu jenen Zwecken verwendet habe, die [im Leitfaden zum Umgang mit generativer KI im UNIGIS Studium](#) in der aktuellen Fassung ausdrücklich zugelassen sind. Abweichungen davon müssen explizit von dem/der Betreuer/In schriftlich genehmigt werden. Die Verantwortung für alle Inhalte dieser Arbeit liegt bei mir.

Die vorliegende Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form noch nicht als Bachelor-/Master-/Diplomarbeit/Dissertation/Master Thesis eingereicht."

P. Galing

Danksagung

Beginn meiner Arbeit möchte ich einen Dank an die Personen richten, welche mich bei der Entscheidung unterstützt haben, diesen Masterstudiengang anzufangen.

Des Weiteren gilt mein Dank Herrn Franz-Benjamin Mocnik für die Unterstützung und die anregenden Austausche während der Fertigstellung dieser Thesis.

Mein besonderer Dank gilt auch meiner Familie, welche mich während des gesamten Studienverlaufs unterstützt hat.

Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Masterarbeit wird untersucht, wie Karten als erzählerisches Medium eingesetzt werden können, um Geschichte sichtbar und erfahrbar zu machen. Digitale und interaktive Karten gewinnen im Zuge der technologischen Entwicklung zunehmend an Bedeutung und eröffnen neue Möglichkeiten der visuellen Kommunikation historischer Inhalte. Ziel dieser Arbeit ist es, das Potenzial kartografischer Darstellungsformen im Kontext narrativer Vermittlungsstrategien zu analysieren.

Hierfür werden ausgewählte Aspekte aus der Kartografie, der Geografie sowie dem digitalen Storytelling miteinander kombiniert und inhaltlich verknüpft. Aufbauend darauf werden gestalterische, technische und inhaltliche Anforderungen untersucht und angewendet, um historische Entwicklungen und Ereignisse verständlich, ansprechend und nutzerfreundlich zu vermitteln.

Das Ergebnis der Arbeit ist eine interaktive Karte, die komplexe historische Zusammenhänge aus drei unterschiedlichen Zeitepochen zugänglich macht und in einen räumlich strukturierten Kontext einordnet. Für eine effektive Vermittlung historischen Wissens zeigt sich dabei, dass eine Kombination aus klarer visueller Gestaltung, narrativer Strukturierung sowie benutzerzentrierter Interaktivität entscheidend ist.

Die Arbeit verdeutlicht somit, dass digitale Kartografie als Werkzeug der Wissensvermittlung eingesetzt werden kann und kartografische Gestaltungsmittel dazu beitragen, historische Narrative visuell darzustellen.

Abstract

This master's thesis examines how maps can be used as a narrative medium to make history visible and tangible. As technology advances, digital and interactive maps are becoming increasingly important and opening new possibilities for the visual communication of historical content. The aim of this thesis is to analyse the potential of cartographic representations in the context of narrative communication strategies.

To this end, selected aspects of cartography, geography, and digital storytelling are combined and linked in terms of content. Building on this, design, technical, and content-related requirements are examined and applied to convey historical developments and events in a way that is understandable, engaging, and user-friendly.

The result of this work is an interactive map that makes complex historical relationships from three different historical periods accessible and places them within a spatially structured context. For the effective communication of historical knowledge, it becomes evident that a combination of clear visual design, narrative structuring, and user-centered interactivity is crucial.

The thesis thus demonstrates that digital cartography can be used as a tool for knowledge transfer and that cartographic design elements contribute to the visual representation of historical narratives.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung.....	3
Zusammenfassung.....	4
Abstract.....	5
Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis.....	9
1. Einleitung.....	10
1.1 Problemstellung.....	10
1.2 Forschungsfrage.....	12
1.3 Aufbau der Arbeit	12
2. Historischer Wandel des deutsch-französischen Grenzraums	14
2.1 Neuordnung des Grenzraums nach dem Deutsch-Französischen Krieg (1871)	14
2.2 Infrastrukturelle Entwicklung und funktionale Annäherung im Grenzraum um 1900	16
2.3 Vom Konflikt- zum Kooperationsraum	17
3. Kartografische Stilmittel	20
3.1 Grundlagen der kartografischen Gestaltung	20
3.2 Zentrale Gestaltungselemente	21
3.2.1 Farbgestaltung.....	21
3.2.2 Symbolik.....	22
3.2.3 Linien.....	22
3.2.4 Flächen.....	23
3.3 Generalisierung und Reduktion	23
3.4 Gestaltung interaktiver Karten.....	24
3.5 Traditionelle Karten im Vergleich	25
3.6 Zwischenfazit.....	26
4. Konzeption und Umsetzung der interaktiven Karte	27
4.1 Zielsetzung der Kartenanwendung.....	27
4.2 Datengrundlage und Aufbereitung.....	28
4.3 Kartografische Gestaltung.....	32
4.3.1 Farbgestaltung.....	32
4.3.2 Symbolik.....	34

4.3.3	Linien	35
4.3.4	Flächen.....	35
4.3.5	Generalisierung & Reduktion	37
4.3.6	Nutzerführung.....	38
4.4	Technische Umsetzung.....	38
4.5	Interaktive Elemente und Narration	39
4.6	Gesamtübersicht	41
5.	Empirische Umfrage	43
5.1	Zielsetzung der Umfrage	43
5.2	Umfragedesign und Methodik.....	43
5.2.1	Erhebungsmethode	44
5.2.2	Stichprobe	45
5.2.3	Aufbau der Umfrage	45
5.2.4	Durchführung der Umfrage	46
5.3	Ergebnisse der Umfrage	49
5.3.1	Allgemeines Ergebnis	49
5.3.2	Nutzung der Kartenanwendung	49
5.3.3	Wahrnehmung der Karte als erzählerisches Medium	50
5.3.4	Verständnis und Wirkung der Karte	51
5.3.5	Gestaltung und Interaktion	52
5.3.6	Offene Fragen	52
5.4	Interpretation und Diskussion der Ergebnisse.....	52
5.5	Limitationen der Umfrage.....	54
6.	Fazit	56
	Quellenverzeichnis	58

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick über den deutsch-französischen Grenzraum 1871 inkl. dem Rhein.....	29
Abbildung 2: Darstellung des Grenzraums um ca. 1900	31
Abbildung 3: Karte der heutigen Grenzregion mit Erweiterungen der Eurodistrikten	32
Abbildung 4: Verwendete CARTO Positron Basemap als Grundlage der Kartenanwendung	33
Abbildung 5: Darstellung punktueller Elemente durch Symbole am Beispiel ausgewählter Städte ..	34
Abbildung 6: Darstellung der Linienelemente in der interaktiven Karte	35
Abbildung 7: Choroplethenbasierte Darstellung des Stimmungsindex im deutsch-französischen Grenzraum.....	36
Abbildung 8: Flächenhafte Darstellung der beiden Eurodistrikte im deutsch-französischen Grenzraum.....	37
Abbildung 9: Beispielhafte Zusatzinformation, welche über ein Pop-Up eingeblendet werden kann	40
Abbildung 10: Infobox für den Zeitabschnitt 1871. Zusatzinformationen leiten in das Thema ein	40
Abbildung 11: Darstellung des TimeSliders um zwischen den drei Zeitepochen zu wechseln.....	41
Abbildung 12: Layer-Control-Funktion um den Stimmungsindex der beiden Regionen ein- bzw. auszublenden	41
Abbildung 13: Aufrufe der Kartenanwendung nach Gerät.....	49
Abbildung 14: Nutzung der Kartenanwendung	50
Abbildung 15: Ergebnis der Befragung in Bezug auf die logische Verknüpfung der Inhalte	51
Abbildung 16: Ergebnis in Bezug auf einen geführten Rundgang durch die Karte.....	51
Abbildung 17: Ergebnis der Frage in Bezug auf die unterstützende Wirkung der visuellen Gestaltung	52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Festlegung des Stimmungsindexes für die Departementes und den Süden

Deutschlands.....29

Tabelle 2: Bahnhöfe im Grenzgebiet um ca. 190030

1. Einleitung

Räumliche Informationen und deren Zusammenhänge werden seit jeher von Karten dargestellt und für den Betrachter sichtbar gemacht. Karten werden daher in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt und können somit komplexe Inhalte übersichtlich aufbereiten und entsprechend vermitteln.

Vor allem im historischen Kontext ermöglichen Karten Entwicklungen darzustellen und diese Veränderungen über einen gewissen Zeitraum hinweg den Betrachter nachvollziehbar zu machen. Neben dem eigentlichen Inhalt spielt die Art und Weise der dargestellten Informationen eine zentrale Rolle.

1.1 Problemstellung

Schon seit vielen Jahrhunderten dienen Karten dazu räumliche Informationen darzustellen und komplexe Zusammenhänge sichtbar zu machen. Besonders im historischen Kontext ermöglichen Karten, politischem gesellschaftliche und kulturelle Entwicklungen räumlich einzuordnen und visuell darzustellen. Im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung haben sich sowohl die Herstellung als auch die Nutzung solcher Karten stark verändert. Während Karten früher überwiegend statistisch genutzt wurden, eröffnen digitale Technologie heute neue Möglichkeiten interaktiver und multimedialer Präsentationsformen.

Moderne kartografische Anwendungen nutzen vermehrt Animationen, audiovisuelle Elemente und interaktive Funktionen. Dadurch werden die Informationen nicht mehr ausschließlich betrachtet, sondern können vom Nutzer aktiv erkundet und individuell zusammengestellt werden. (Hake et al., 2002). Durch den Einsatz von webbasierten Kartenformaten lassen sich räumliche und zeitliche Informationen aktiver miteinander verknüpfen, um so komplexe Entwicklungen dynamischer darzustellen. Rasterbasierte Daten stoßen hierbei schnell an ihre Grenzen, da diese nur eingeschränkte Möglichkeiten zur Interaktivität gegeben. Vektorbasierte Daten hingegen ermöglichen eine flexible Gestaltung und Erweiterungen sind in Bezug auf inhaltliche Aspekte möglich (Kelnhofer, 2000).

Genau wegen solchen Veränderungen ändert sich die Rolle der Karte. Neben der Orientierung oder der Informationsspeicherung, dient eine Karte auch als Kommunikationsmittel. Dabei spielen die Gestaltung, die visuelle Einfachheit und die Benutzerinteraktion eine zentrale Rolle. Ist eine Karte verständlich aufgebaut und intuitiv bedienbar, kann diese komplexe Inhalte erfolgreich an verschiedene Nutzergruppen vermitteln (Muehlenhaus, 2014).

Digitale Karten gewinnen zunehmend an gesellschaftlicher Bedeutung, da sie die Art und Weise prägen, wie Nutzer räumliche Informationen wahrnehmen, interpretieren und verwenden. Virtuelle Globen sowie webbasierte Kartenanwendungen haben die Nutzung kartografischer Medien stark beeinflusst und dadurch den Zugang zu räumlichen Informationen geschaffen (Glasze, 2009). Jedoch zeigt sich, dass Karten häufig als technische Werkzeuge verstanden werden. Dabei ist das Potenzial einer Karte als ein eigenständiges Medium zur Wissensvermittlung zu sein, nur teilweise ausgeschöpft.

Diese aufgeführte Problematik wird besonders im Bereich der historischen Vermittlung deutlich. Gerade im Bereich von historischen Entwicklungen, welche oft durch komplexe räumliche und zeitliche Zusammenhänge geprägt sind, lassen sich nur schwer durch rein textliche oder chronologische Kartenelemente darstellen. An diesem Punkt können Karten helfen, diese Zusammenhänge übersichtlich zu strukturieren und historische Ereignisse einzuordnen. Dennoch gibt es häufig keine klare Konzepte, die kartografische Gestaltung gezielt mit narrativen Vermittlungsformen und interaktiven Benutzermöglichkeiten zu kombinieren.

Ein Beispiel aus der deutschen Geschichte, bei der die räumliche Darstellung von großer Bedeutung ist, sind die deutsch-französischen Konflikte. Nationale Rivalitäten, territoriale Veränderungen in Bezug auf Annexion und Grenzverschiebung und daraus resultierenden politischen Spannungen führten in der Vergangenheit zu tiefgreifenden gesellschaftlichen Auswirkungen in beiden Ländern (Ara & Kolb, 1998). Diese komplexen Wechselwirkungen von Entwicklung und Zugehörigkeit lassen sich nur schwer vollständig in einer Karte darstellen, sofern sie ausschließlich durch textbasierte Elemente beschrieben wird. Interaktive Karten bieten hierbei die Möglichkeit, solche historischen Entwicklungen bzw. Prozesse in einen räumlichen Zusammenhang zu stellen und dadurch verständlicher und auch klarer darzustellen.

Durch das Verknüpfen von verschiedenen Ereignissen, Zeiträume und Verbindungen können digitale und interaktive Karten Geschichte verständlicher machen. Jedoch ist eine Voraussetzung, dass eine ausgewogenen Kombination aus klarer visueller Gestaltung, sinnvolle Reduktion von Informationen und eine benutzerfreundliche Interaktion gewährleistet ist. Sollten diese Aspekte nicht berücksichtigt werden, können komplexe Inhalte weiterhin unübersichtlich bleiben oder auch nicht nachhaltig vermittelt werden (Mittelböck et al., 2012).

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie Karten gezielt als narratives Medium eingesetzt werden können, um historische Entwicklung sichtbar, verständlich und nahbar zu machen. Genau an dieser Stelle, setzt die vorliegende Arbeit an.

1.2 Forschungsfrage

Das Ziel dieser Masterarbeit ist es zu zeigen, wie Karten als narratives Medium eingesetzt werden können, um historische Entwicklungen räumlich zu strukturieren und dem Nutzer verständlich aufzubereiten.

Zur Beantwortung der Forschungsfrage werden zunächst theoretische Ansätze aus der Kartografie und der Anwendung kartografischer Gestaltungselemente untersucht. Darauf aufbauend wird eine interaktive Kartenanwendung zum deutsch-französischen Konflikt im Zeitraum 1871 bis in die Gegenwart konzipiert und umgesetzt.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in mehrere Kapitel, welche aufeinander aufbauen. Nach der Einleitung werden in Kapitel 2 zunächst die historischen Grundlagen zum deutsch-französischen Konflikt erarbeitet. Dabei werden die geopolitischen Hintergründe erarbeitet und die zentrale historische Entwicklungen im Grenzgebiet analysiert.

Kapitel 3 widmet sich den kartografischen Gestaltungselementen und deren Bedeutung für die visuelle Vermittlung von Informationen. Hierbei werden traditionelle Karten aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen, wie beispielweise Museen, Archiven oder Schulbüchern, untersucht. Dabei ist das Ziel, Gemeinsamkeiten aber auch Unterschiede in der Verwendung von kartografischen Stilmitteln herauszuarbeiten. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wird untersucht, welche dieser Gestaltungselemente für narrative interaktive Karten geeignet ist.

In Kapitel 4 erfolgt anschließend die Konzeption und Umsetzung einer interaktiven Kartenanwendung basierend auf der Software ArcGIS Pro sowie der Webmapping-Bibliothek Leaflet. Um die historische Entwicklung darzustellen, werden u.a. interaktive Funktionen wie Pop-Ups und zeitliche Visualisierungselemente, bspw. ein Time Slider, integriert. Ergänzend zu der Erstellung der interaktiven Karte, wird eine traditionelle Karte abgeleitet, um einen Vergleich zwischen diesen beiden Darstellungsformen zu ermöglichen.

Kapitel 5 befasst sich mit der Durchführung sowie der Auswertung einer Umfrage. Bei dieser Umfrage werden Schülerinnen und Schüler beide Kartenformate vorgelegt. Dabei sollen sie diese Kartenformate miteinander vergleichen und hinsichtlich auf Verständlichkeit, Gestaltung und Informationsvermittlung bewerten. Anschließend werden die Ergebnisse im Hinblick auf die Forschungsfrage analysiert und diskutiert.

Den Abschluss der Arbeit bildet Kapitel 6, in dem die zentralen Erkenntnisse zusammengefasst sowie weitere mögliche Perspektiven aufgezeigt werden.

2. Historischer Wandel des deutsch-französischen Grenzraums

Aufgrund von politischen, gesellschaftlichen und territorialen Veränderungen ist der deutsch-französische Grenzraum über viele Jahrhunderte geprägt worden. Dabei steht die Region um Elsass-Lothringen im Vordergrund, da die Zugehörigkeit dieser Region wiederholt zwischen Deutschland und Frankreich wechselte.

Aufgrund von Zusammenhängen zwischen den historischen Konflikten, politischen Entscheidungen und gesellschaftlichen Veränderungen, ergibt sich ein besseres Gesamtbild in Bezug auf die Entwicklung dieses Grenzgebietes. Dabei wird verdeutlicht, dass der Grenzverlauf mehrfach versetzt wurde. Die Grenze zwischen Deutschland und Frankreich darf hierbei nicht nur als territoriale Trennlinie gesehen werden, sondern sollte auch als politischer und gesellschaftlicher Raum betrachtet werden.

2.1 Neuordnung des Grenzraums nach dem Deutsch-Französischen Krieg (1871)

Durch den deutsch-französischen Krieg von 1870/71 wurden die politischen und territorialen Verhältnisse zwischen Deutschland und Frankreich neuausgerichtet (Gall, 1968); (LIPGENS, 1964). Das Gebiet um Elsass-Lothringen wurde mit dem Frankfurter Frieden in das Deutsche Reich eingegliedert und anschließend administrativ neu organisiert (KOTULLA, 2008).

Da der Rhein lange Zeit als natürliche Grenze zwischen Deutschland und Frankreich galt, wurde diese räumliche Trennlinie durch den Frankfurter Frieden von 1871 grundlegend verändert. Mit der Annexion der Departements Bas-Rhin, Haut-Rhin, Moselle sowie Teilen von Meurthe durch das Deutsche Reich verschob sich die Staatsgrenze deutlich in das westliche Hinterland der Region Elsass-Lothringen (Gall, 1968).

Natürlich stieß diese territoriale Neuordnung insbesondere in der französischen Bevölkerung auf breite Ablehnung und führte zu erheblichen politischen, aber auch gesellschaftlichen Spannungen. Auf der deutschen Seite wurde diese Annexion von der deutschen Bevölkerung schon lange herbeigesehnt (Gall, 1968). Es war noch während der letzten Tage der Schlacht zu hören, dass die Annexion von Elsass-Lothringen das Grundlegende Ziel sei. Vor allem aus Arbeiterkreisen wie bspw. dem Pforzheimer „Verband Südwestdeutscher Arbeiter-Bildungsvereine“ war die Euphorie über eine mögliche Wiedereingliederung ehemaliger deutscher Gebiete zu spüren.

Die Politik von Otto von Bismarck hatte hierbei maßgeblichen Einfluss auf die territoriale Erweiterung des Deutschen Reiches. Durch diese territoriale Erweiterung erhoffte man sich sowohl sicherheitspolitische als auch machstrategische Vorteile zusichern. Gleichzeitig existierten jedoch auch kritische Stimmen innerhalb der süddeutschen Staaten. So äußerte sich bspw. Großherzog Friedrich von Baden mit grundsätzlichen Vorbehalten gegenüber der Annexion französischer Gebiete. Er argumentierte, dass diese Regionen historisch und kulturell zu Frankreich gehören (LIPGENS, 1964).

Die Annexion wurde in weiten Teilen der französischen Bevölkerung abgelehnt, was nicht zuletzt auf den Verlauf der Verhandlungen zum Frankfurter Frieden vom 10. Mai 1871 zurückzuführen ist. Französische Forderungen wurden nur in begrenztem Umfang von Seiten Deutschlands berücksichtigt. Ein zentraler Aspekt betraf dabei die staatsrechtliche Stellung der Bewohner der annektierten Gebiete. Mit der Bezeichnung als Reichsland wurde die Zugehörigkeit Elsass-Lothringens zum Deutschen Reich schließlich rechtlich festgelegt (KOTULLA, 2008).

Das Hauptziel der Annexion war es, die Germanisierung des Reichslandes voranzutreiben. Die Thematik der Aus- und Einwanderung wird von der deutschen und französischen Seite stark verfolgt. Auf deutscher Seite ist es Otto von Bismarck, welcher die Auswanderung der Franzosen aus den annektierten Gebieten als nicht kritisch empfand, schlichtweg egal, ob diese bleiben oder nicht. Der französische Außenminister Jules Favre und der Bischof von Agnes sprechen sich hingegen gegen eine Auswanderung der französischen Staatsbürger aus Elsass-Lothringen aus (Wahl, 1973).

Bis zum 01. Oktober 1872 hatte die Bevölkerung Elsass-Lothringens Zeit sich zu entscheiden, ob sie die französische Staatsbürgerschaft beibehalten wollen oder nicht. Nur ein Bruchteil der Franzosen entschied sich für einen Verbleib in der Heimat. Die Emigration erfolgte aus verschiedenen Gründen, dennoch wurden weiterhin die Beziehungen zu den verbleibenden französischen Familien gepflegt (Alexandre, 2023).

Wirtschaftlich politische Argumente wurden von Seiten Bismarcks zur Kenntnis genommen, jedoch nur in wenigen Fällen auch verfolgt. Viel mehr galt das primäre Augenmerk auf den militärstrategischen Punkten (Baumann, 2009). Das Militär sollte sich innerhalb des Reichslandes verstärken, sodass im Falle eines Angriffs von französischer Seite aus die Grenzen gesichert sind. Zudem war dies ebenfalls ein Grund für viele junge Franzosen ihre Heimat zu verlassen, da diese nicht bereit waren im deutschen Militär ihren Dienst zu verrichten (Alexandre, 2023).

Durch die Verschiebung der Staatsgrenze veränderte sich das Leben im Grenzraum deutlich (Baumann, 2009). Die Annexion hatte vor allem für die französische Bevölkerung spürbare Folgen. Viele verloren ihre politische Zugehörigkeit und auch Teile ihrer kulturellen Identität. Gleichzeitig entstanden durch den Ausbau der deutschen Verwaltung neue Spannungen, besonders im sprachlichen und kulturellen Bereich. Trotzdem hielten viele Menschen an ihrer Bindung zu Frankreich fest. Daraus entwickelten sich langfristige Identitätskonflikte (Wahl, 1973).

Auch die Bevölkerungsstruktur veränderte sich. Viele jüngere Franzosen verließen die Region. Gleichzeitig kamen deutsche Beamte und Militärangehörige ins Reichsland. Diese Veränderungen wirkten sich direkt auf den Alltag aus, zum Beispiel in Verwaltung, Sprache und Bildung. Der Raum war zuvor stark französisch geprägt, entwickelte sich aber zunehmend zu einem Zwischenraum zwischen beiden Staaten. Staatliche Maßnahmen wie der Wehrdienst verstärkten die Spannungen zusätzlich und führten häufig zu Ablehnung gegenüber der jeweils anderen Nation (Alexandre, 2023).

Nach dem Frankfurter Frieden entwickelte sich Elsass-Lothringen zu einem sensiblen Grenzraum. Die Veränderungen gingen über die reine Verschiebung der Grenze hinaus. Politik, Verwaltung und gesellschaftliche Entwicklungen spielten dabei eine wichtige Rolle. Konflikte blieben langfristig bestehen und beeinflussten sowohl die regionale Identität als auch die Beziehungen zwischen Deutschland und Frankreich (Baumann, 2009).

2.2 Infrastrukturelle Entwicklung und funktionale Annäherung im Grenzraum um 1900

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts veränderten Industrialisierung und der Ausbau der Verkehrswege den deutsch-französischen Grenzraum deutlich. Die politische Grenze blieb zwar bestehen, aber gleichzeitig entstanden neue Verkehrsverbindungen.

Das Eisenbahnnetz wurde ausgebaut, um die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Kontakte zu erleichtern (Fremdling, 2008).

Städte wurden dadurch besser angebunden, neue Strecken entstanden und die Mobilität nahm zu. Die Distanz zwischen den Städten und Orten verkürzte sich dadurch (Schivelbusch, 2006).

Städte, entlang des Grenzraums, entwickelten sich zu wichtigen Verkehrszentren aufgrund des Ausbaus des Eisenbahnnetzes. Das lag vor allem daran, dass an diesen Städten mehrere Bahnstrecken zusammenliefen und dadurch eine gute Anbindung möglich war.

Beispiele hierfür sind die großen Städte wie Karlsruhe, Straßburg oder Saarbrücken. Kleinere Bahnhöfe wie bspw. Wissembourg oder Lauterburg dienten als Grenzbahnhöfe. Sie dienten als Handelspunkte aber auch als Kontrollpunkte.

Da sich die Distanz zwischen den Städten und Orten deutlich verkürzte, konnten die Wege auf dem Eisenbahnnetz deutlich schneller zurückgelegt werden (Schivelbusch, 2006). Der Grenzraum wurde dadurch funktionaler, da sich gewisse Aspekte sowohl zwischen aber auch innerhalb der Region enger miteinander verbunden haben. Diese Aspekte sind vor allem aus wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Sicht wichtig.

Mit dem weiteren Ausbau der Infrastruktur änderte sich auch die Funktion des Grenzraums. Er wurde nicht mehr nur als Konfliktraum wahrgenommen (Höpel, 2012). Es entstanden neue Verbindungen zwischen den Regionen. Diese beeinflussten den Alltag vieler Menschen aufgrund der engen Verkehrsverbindungen, obwohl die Grenze weiterhin bestand.

Die Grenze selbst blieb jedoch bestehen. Sie hatte weiterhin politische und symbolische Bedeutung und prägte die Verwaltung und die nationale Zugehörigkeit (Jahrbuch des Föderalismus 2017, 2017). Obwohl es diese Verbindungen gab, blieb die Grenze ein wichtiger Faktor als eine Art räumlicher Trennfaktor. Um 1900 zeigt sich daher ein Spannungsfeld, in dem Trennung und Annäherung nebeneinander existierten (Höpel, 2012). Diese Entwicklung wirkte sich auch auf die Veränderungen im 20. Jahrhundert aus.

2.3 Vom Konflikt- zum Kooperationsraum

Nach den tiefgreifenden Konflikten des 20. Jahrhunderts setzte zwischen Deutschland und Frankreich schrittweise ein Prozess der politischen Annäherung ein (Baumann, 2009), der sich besonders im Grenzraum deutlich widerspiegelte. Da die Staatsgrenze formal bestehen blieb, entwickelte sich die Region zunehmend zu einem Raum institutioneller Kooperation und grenzüberschreitender Verflechtung (Baumann, 2009).

Im Zuge der Nachkriegszeit sowie der deutsch-französischen Versöhnung gewannen Prozesse europäischer Integration zunehmend an Bedeutung (Baumann, 2009). Die Staatsgrenze verläuft heute erneut weitgehend entlang des Rheins, verliert jedoch im Alltag vieler Menschen an trennender Wirkung. Vielmehr entstehen grenzüberschreitende Netzwerke in Wirtschaft, Verkehr und Verwaltung (Baumann, 2009).

Ein Beispiel hierfür stellt der Eurodistrikt „Straßburg-Ortenau“ dar, der als Pilotregion für institutionalisierte grenzüberschreitende Kooperation innerhalb der Europäischen Union gilt. Die Region wurde unter anderem aufgrund der hohen Konzentration europäischer Institutionen in Straßburg sowie der zentralen Lage von Kehl und dem Ortenaukreis ausgewählt. Der Eurodistrikt fungiert dabei als Integrationsraum, in dem politische Zusammenarbeit, wirtschaftliche Verflechtungen und gesellschaftliche Begegnungen gezielt gefördert werden. Dadurch entsteht im Grenzraum eine neue Form räumlicher Beziehung (Gireaud, 2017).

Durch eine engere Verbundenheit und die Möglichkeit Grenzen einfach passieren zu können ist die Zahl an Pendlern enorm gestiegen. Dies lässt sich generell auf alltägliche Verflechtungen ausweiten. Karlsruhe liegt durch seine geografische Lage am oberen Ende des Oberrheingebiets. Mit seinen wichtigen nationalen Institutionen wie dem Bundesverfassungsgericht oder dem Bundesgerichtshof, spielt Karlsruhe eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund ist die grenzüberschreitende Metropolregion Oberrhein eine wichtige und sinnvolle Initiative.

Der Oberrhein bzw. das Oberrheingebiet verfügt über exzellente Wirtschafts- und Wissenschaftszweige. Straßburg, als sogenannte Europastadt, sticht hierbei hervor. Aber auch in Karlsruhe und Umgebung ist die Wirtschaftskraft auf einem guten Stand. Diverse Hochschulen und Universitäten sind hier ansässig. Darüber hinaus ist mit dem Hauptbahnhof Karlsruhe ein wichtiger Knotenpunkt der Deutschen Bahn vertreten. Von diesem Haltepunkt aus wird der gesamte Süden in Deutschland angefahren. Zudem gibt es Fernverkehrsverbindungen nach Frankreich, insbesondere Straßburg und Paris. Anders als bei anderen Metropolregionen, bei denen lediglich eine Großstadt den Raum beeinflusst, bilden die Städte Karlsruhe, Straßburg, Basel oder auch Colmar den Oberrheingraben (Ungern-Sternberg, 2007).

Neben dem Oberrheingebiet existiert ein weiterer grenzüberschreitender Großraum. Das Einzugsgebiet besteht aus Saarbrücken, Luxemburg und Lothringen, genannt SaarLorLux-Region. Diese Region umfasst politische, wirtschaftliche und kulturelle Netzwerke (Wille, 2004). Ziel dieser Kooperation ist es, räumliche Entwicklung grenzüberschreitend zu koordinieren und gemeinsame Strategien in Bezug auf Infrastruktur, Arbeitsmarkt und Bildung zu entwickeln (Moll, 2000).

Städte wie Metz oder Saarbrücken fungieren innerhalb dieser Großregion als zentrale Knotenpunkte, die zur funktionalen und institutionellen Vernetzung beitragen. Ähnlich wie im Oberrheingebiet wird der Grenzraum dadurch zunehmend als transnationaler Lebensraum wahrgenommen, in dem

kultureller Austausch und grenzüberschreitende Zusammenarbeit eng miteinander verbunden sind (Moll, 2000).

Insgesamt zeigt sich, dass sich der deutsch-französische Grenzraum im Laufe des 20. und 21. Jahrhunderts grundlegend gewandelt hat (Baumann, 2009). Im 19. Jahrhundert war dieser Grenzraum eine politisch umkämpfte Konfliktzone. Der Grenzraum entwickelte sich zu einem Raum institutioneller Kooperationen, funktionaler Verbindungen und regionaler Identitätsbildung. Diese drei Aspekte bilden die Grundlage für die heutige grenzüberschreitenden Lebens- und Arbeitsräume. Außerdem können diese beiden Grenzräume als verbindendes Element zwischen den beiden Staaten angesehen werden (Wille, 2004).

3. Kartografische Stilmittel

Kapitel 3 beschäftigt sich mit den grundlegenden Stilmittel einer Karte. Der Fokus liegt dabei auf der Frage, wie visuelle Gestaltungselemente eingesetzt werden können, um Inhalte verständlich und übersichtlich darzustellen.

Neben den klassischen Gestaltungselemente einer traditionellen Karte wird zudem auf Besonderheiten von interaktiven Karten eingegangen. Mit diesem Kapitel sollen die theoretischen Grundlagen geschaffen werden, welche im weiteren Verlauf bei der Konzeption und Umsetzung der eigenen Kartenanwendungen angewendet werden.

3.1 Grundlagen der kartografischen Gestaltung

Kartografische Darstellungen sind ein zentrales Mittel der menschlichen Kommunikation über räumliche Strukturen und Zusammenhänge. Eine Karte fungiert dabei als Schnittstelle zwischen der Erhebung, der Verarbeitung und der Nutzung von Informationen. Der Kartograf nimmt in diesem Prozess sowohl die Rolle eines Empfängers als auch eines Senders von Informationen ein (Hake et al., 2002).

Grundsätzlich lässt sich die Erstellung einer Karte als mehrstufiger Prozess beschreiben. Zunächst erfolgt die wissenschaftliche Erhebung von Daten durch Fachleute. Diese Informationen werden anschließend durch den Kartografen modelliert und in eine visuelle Form überführt. In einem letzten Schritt erfolgen die Nutzung und Interpretation der Karte durch den Anwender. Erst durch dieses Zusammenspiel kann eine Karte als Kommunikationsmedium verstanden werden (Hake et al., 2002).

Auf Basis dieses Prozesses lassen sich drei Modellstufen unterscheiden. Das Primärmodell umfasst die Erhebung der Daten, während im Sekundärmodell die kartografische Umsetzung erfolgt. Im Tertiärmodell schließlich interpretiert der Nutzer die dargestellten Inhalte und gewinnt daraus neue Erkenntnisse (Hake et al., 2002).

Allgemein lassen sich Karten in zwei Bereich aufteilen. Zum einen gibt es die Übersichtskarten und zum anderen thematische Karten. Übersichtskarten dienen in erster Linie der Orientierung und bilden topografische Merkmale wie Flüsse oder Verkehrswege ab. Thematische Karten hingegen legen den Fokus auf bestimmte Inhalte. Dadurch können räumliche Muster und Zusammenhänge dargestellt, bspw. die Bevölkerungsdichte oder Temperatur, werden (Slocum et al., 2023).

Für die Erstellung einer Karte sind mehrere aufeinander aufbauende Schritte erforderlich. Zunächst muss die räumliche Verteilung eines bestimmten Themas analysiert werden. Darauf aufbauend werden Zielsetzung und Zielgruppe definiert, bevor die passenden Daten erhoben und aufbereitet werden. Anschließend erfolgt die kartografische Umsetzung. Abschließend wird überprüft, ob die Karte die gewünschten Informationen verständlich vermittelt. Ist dies nicht der Fall, muss der Gestaltungsprozess erneut angepasst werden (Slocum et al., 2023).

3.2 Zentrale Gestaltungselemente

Eine wichtige Rolle bei der visuellen Darstellung von kartografischen Inhalten spielen die zentralen Gestaltungselemente. Dadurch wird es ermöglicht, dass Informationen strukturiert, hervorgehoben und für den Nutzer verständlich aufbereitet werden. Zentrale Elemente wie Farben, Symbole und geometrische Formen, wie bspw. Linien und Flächen, übernehmen hierbei unterschiedliche Funktionen.

Gestaltungselemente können beeinflussen, wie Inhalte wahrgenommen und interpretiert werden. Es ist daher entscheidend, eine klare und durchdachte Gestaltung zu wählen, um komplexe räumliche Zusammenhänge übersichtlich darzustellen und dem Nutzer eine Orientierung zu ermöglichen (Slocum et al., 2023).

3.2.1 Farbgestaltung

Ein wichtigstes Gestaltungsmittel in der Kartografie sind die Farben selbst bzw. eine passende Farbwahl, dadurch kann eine schnelle visuelle Differenzierung von Informationen ermöglicht werden. Sie werden eingesetzt, um Werte zu klassifizieren, Zusammenhänge darzustellen und bestimmte Inhalte hervorzuheben.

Auch die Helligkeit, Intensität und die Kombination mit anderen Farben spielt eine wichtige Rolle. Unterschiedliche Farbwerte können vom Nutzer selbst interpretiert werden, wodurch eine schnelle Einordnung der dargestellten Inhalte möglich wird. Warme Farben werden dabei häufig mit intensiveren oder höheren Ausprägungen wahrgenommen, während kühlere Farben eher geringere Werte darstellen.

Eine durchdachte Farbgestaltung ist maßgeblich für die Lesbarkeit und Verständlichkeit einer Karte. Sie unterstützt die visuelle Hierarchie und erleichtert die Orientierung innerhalb der Darstellung. Eine

ungeeignete Farbwahl kann hingegen dazu führen, dass Inhalte missverstanden oder nur schwer wahrgenommen werden (Slocum et al., 2023).

Besonders bei thematischen Karten spielt die Farbgestaltung eine zentrale Rolle, da sie häufig genutzt wird, um Klassifizierungen oder Abstufungen darzustellen. Mit Hilfe von unterschiedlichen Farbverläufen können räumliche Unterschiede sichtbar gemacht werden und dabei helfen Muster zu erkennen.

3.2.2 Symbolik

Symbole können dabei helfen Informationen aufzeigen. Durch diese Symbole können Orte, Ereignisse oder bestimmte Objekte direkt in der Karte markiert werden.

Durch die unterschiedliche Darstellung der Form, Größe und Farbe können Symbole unterschiedliche Bedeutungen aufweisen und gleichzeitig verschiedene Informationen vermitteln. Mit einer eindeutigen und konsistenten Symbolik können Missverständnisse vermieden werden und dem Nutzer eine schnelle Orientierung innerhalb der Karte ermöglichen (Slocum et al., 2023).

Gerade bei Karten, welche mit vielen Informationen gespickt sind, können Symbole dabei helfen komplexe Inhalte übersichtlich darzustellen. Dadurch können wichtige Elemente hervorgehoben werden, ohne dass die Karte visuell überladen ist. Dadurch wird die Lesbarkeit der Karte verbessert und die Information leichter vermittelt.

Punktueller Darstellungen dienen dabei insbesondere dazu, die Lage eines bestimmten Objektes zu visualisieren. Die grafische Variation erfolgt hauptsächlich über Größe und Farbgebung, wodurch unterschiedliche Bedeutungen oder Gewichtungen dargestellt werden können. Typische Anwendungsbeispiele sind hierbei Städte oder einzelne Standorte (Hake et al., 2002).

3.2.3 Linien

Mit Hilfe von Linienelementen können Verbindungen und Abgrenzungen in der Kartografie besser dargestellt werden. So können bspw. Verkehrswege, Flüsse oder politische Grenzen besser dargestellt werden und geben der Karte somit eine bessere Strukturierung, um diese räumlichen Informationen besser zu verstehen.

Durch Variation von Linienstärke, Farbe oder Linientyp lassen sich unterschiedliche Bedeutungen visuell hervorheben. So können wichtige Verbindungen betont oder verschiedene Kategorien

voneinander abgegrenzt werden. Linien übernehmen dadurch eine wichtige Funktion bei der Gliederung und Organisation von Karteninhalten (Hake et al., 2002).

Darüber hinaus tragen Linienelemente zur Orientierung innerhalb der Karte bei, da sie räumliche Zusammenhänge sichtbar machen und dem Nutzer helfen, Strukturen und Verbindungen schneller zu erfassen. Eine klare und konsistente Darstellung ist dabei entscheidend, um die Lesbarkeit der Karte zu gewährleisten (Slocum et al., 2023).

3.2.4 Flächen

Flächenelemente stellen ein zentrales Gestaltungselement in der Kartografie dar und werden verwendet, um räumliche Einheiten darzustellen. Sie ermöglichen es, Unterschiede zwischen Regionen sichtbar zu machen und großräumige Zusammenhänge übersichtlich abzubilden. Bei Flächenelementen handelt es sich um sogenannte Vollflächen, welche konstant in Bezug auf Farbton und Tonwert sind (Hake et al., 2002).

Besonders in thematischen Karten spielen Flächen eine wichtige Rolle, da sie häufig zur Darstellung von Werten oder Kategorien genutzt werden. Durch unterschiedliche Farbgebung können räumliche Muster und Verteilungen sichtbar gemacht werden. Dies erleichtert es dem Nutzer, Zusammenhänge schnell zu erkennen und verschiedene Regionen miteinander zu vergleichen (Hake et al., 2002).

Choroplethenkarte werden häufig verwendet, um Flächen entsprechend ihrer bestimmten Werte farblich darzustellen. Durch diese Visualisierungsform können Abstufungen und Intensitäten deutlich hervorgehoben werden. Allerdings muss hierfür eine geeignete Klassifizierung der Daten vorangegangen sein und eine abgestimmte Farbwahl getroffen werden, um eine verständliche Darstellung zu gewährleisten. Flächenelemente tragen somit wesentlich zur Interpretation räumlicher Daten bei und unterstützen eine klare und strukturierte Vermittlung von Informationen innerhalb der Karte (Slocum et al., 2023).

3.3 Generalisierung und Reduktion

Karten spiegeln die Realität nur in einer vereinfachten Abbildung der Realität dar. Deshalb ist es notwendig Informationen gezielt auszuwählen und dementsprechend auch zu reduzieren. Aus diesem Grund sind für eine verständliche Darstellung von Inhalten die Generalisierung und Reduktion zentrale Aspekte der Kartografie (Hake et al., 2002).

Ziel der Generalisierung ist es, komplexe räumliche Strukturen so darzustellen, dass diese für den Nutzer verständlich bleiben. Hierfür werden unwichtige Details weggelassen, wodurch die zentralen Inhalte hervorgehoben werden. Die Übersichtlichkeit der Karte wird dabei erhöht und eine klare visuelle Struktur innerhalb einer Karte wird geschaffen.

Ist die Darstellung zu detailliert, kann dies ebenfalls zu einer unübersichtlichen Karte führen und wichtige Informationen können nicht mehr klar erkennbar sein. Wesentliche Informationen können durch eine bewusste Reduktion der Inhalte von dem Nutzer einfacher erfasst und verarbeitet werden (Slocum et al., 2023). Generalisierung und Reduktion tragen somit maßgeblich zur Lesbarkeit und Verständlichkeit einer Karte bei (Hake et al., 2002).

3.4 Gestaltung interaktiver Karten

Im Zuge der Digitalisierung hat sich die Kartografie zunehmend von einer statischen Darstellungsform zu einer interaktiven Anwendung entwickelt. Traditionelle Karten dienen primär der reinen Darstellung von Informationen, wohingegen interaktive Karten eine aktive Auseinandersetzung mit den dargestellten Inhalten ermöglichen (Muehlenhaus, 2014).

Eine zentrale Rolle übernimmt dabei der Nutzer selbst. Inhalte werden nicht mehr nur passiv betrachtet, sondern können durch gewisse Funktionen gezielt erkundet werden. Inhalte bzw. Daten können mittels Funktionen wie Zoomen, Ein- und Ausblenden von Inhalten oder das Abrufen von zusätzlichen Informationen dargestellt werden. Dadurch entwickelt sich die Karte zu einem dynamischen Medium (Iosifescu-Enescu et al., 2010).

Komplexe räumliche und zeitliche Zusammenhänge können mittels interaktiven Karten schrittweise erschlossen werden. Inhalte können gezielt reduziert und bei Bedarf erweitert werden, wodurch eine Überladung an Informationen verhindert wird. Dies trägt maßstäblich zur Verständlichkeit und Übersichtlichkeit der Karte bei (Mittelböck et al., 2012).

Interaktive Karten können den Inhalten eine narrative Struktur geben, da der Nutzer selbst entscheiden kann, ob und welche Informationen er angezeigt haben möchte und zudem auch noch in welcher Reihenfolge.

Eine Kombination aus klarer visueller Struktur, sinnvoller Reduktion von Inhalten sowie eine intuitive Benutzerführung ist der zentrale Punkt bei der Gestaltung einer interaktiven Karte. Dies gewährleistet eine verständliche und nutzerorientierte Darstellung der Inhalte (Muehlenhaus, 2014).

3.5 Traditionelle Karten im Vergleich

Traditionelle Karten werden in unterschiedlichen Anwendungsgebieten eingesetzt, bspw. in Museen, Archiven oder Schulbüchern. Trotz unterschiedlicher Zielgruppen und Einsatzgebieten verfolgen sie grundsätzlich ähnliche Ziele, nämlich räumliche Information und Wissensvermittlung in verständlicher Darstellung zu visualisieren (Hake et al., 2002).

In Museen stehen häufig die visuelle Aufbereitung und die anschauliche Darstellung historischer Zusammenhänge im Vordergrund. Inhalte sollen mittels einer Karte für das breite Publikum zugänglich gemacht werden. In Archiven liegt der Fokus stärker auf der Dokumentation und Bewahrung von Informationen (Muehlenhaus, 2014).

Schulbücher wiederum verfolgen einen didaktischen Ansatz. Die Karten sind hierbei so gestaltet, dass die Inhalte möglichst verständlich und übersichtlich vermittelt werden (Kelnhofer, 2000).

Trotz der aufgeführten Unterschiede lassen sich dennoch Gemeinsamkeiten erkennen. Bei allen Anwendungsbereichen spielen die klare Gestaltung, eine sinnvolle Reduktion von Informationen sowie eine gute Lesbarkeit eine zentrale Rolle. Diese grundlegenden Prinzipien entscheiden darüber, ob eine Karte ein effektives Kommunikationsmittel von Wissen ist (Hake et al., 2002).

Traditionelle Karten sind häufig statisch und können nur begrenzt Informationen gleichzeitig darstellen. Dabei wirkt eine Karte oftmals unübersichtlich und überladen. Digitale und auch interaktive Karten sind in der Inhaltsvermittlung flexibel und können individuell erkunden und auch erweitert werden (Muehlenhaus, 2014).

Zentrale Gestaltungselemente lassen sich aus den verschiedenen Anwendungsbereichen ableiten. Eine klare Farbgestaltung zur Differenzierung von Inhalten, eine konsistente Symbolik sowie der gezielte Einsatz von Linien und Flächen zur Strukturierung räumlicher Zusammenhänge haben sich in der Praxis über viele Jahre bewährt (Hake et al., 2002). Darüber hinaus spielt die bewusst durchgeführte Reduktion von Informationen eine entscheidende Rolle, um eine Überladung der Karte zu vermeiden (Muehlenhaus, 2014).

Die gewonnen Erkenntnisse bilden eine wichtige Grundlage bei der Entwicklung der eigenen Kartenanwendung. Es wird aufgezeigt, welche Gestaltungselemente sich bewährt haben und wie diese in einem interaktiven Kontext weiterentwickelt werden können (Iosifescu-Enescu et al., 2010).

3.6 Zwischenfazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass durch den Einsatz von Gestaltungselementen wie Farbe, Symbolen, Linien und Flächen Inhalte strukturiert vermittelt werden können. Außerdem spielen die Generalisierung und Reduktion ebenfalls eine wichtige Rolle verständliche und strukturierte Vermittlung von Inhalten und Informationen.

Interaktive Funktionen ermöglichen es dem Nutzer sich selbst mit komplexen räumlichen und zeitlichen Zusammenhängen auseinanderzusetzen. Diese erweitern die klassische Möglichkeiten einer kartografischer Darstellung.

Die in diesem Kapitel durchgeführte Analyse von traditionellen Kartenanwendungen zeigt zudem, dass sich grundlegende Gestaltungsprinzipien in unterschiedlichen Kontexten bewährt haben. Diese bilden die Basis für die Entwicklung moderner, interaktiver Kartenanwendungen und werden im folgenden Kapitel konkret umgesetzt.

4. Konzeption und Umsetzung der interaktiven Karte

Im folgenden Kapitel wird die Konzeption und Umsetzung der im Rahmen dieser Arbeit entwickelten interaktiven Kartenanwendung dargestellt. Ziel ist es, den Entstehungsprozess der Karte nachvollziehbar zu machen und die zugrunde liegenden gestalterischen sowie technischen Entscheidungen zu erläutern.

Zunächst wird die Zielsetzung der Kartenanwendung beschrieben. Anschließend wird auf die verwendeten Daten, die kartografische Gestaltung sowie die technische Umsetzung eingegangen. Zum Schluss werden die eingesetzten interaktiven Elemente und die narrative Struktur der Anwendung beschrieben.

4.1 Zielsetzung der Kartenanwendung

Ziel der entwickelten Kartenanwendung ist es, die historische Entwicklung des deutsch-französischen Grenzraums visuell darzustellen und gleichzeitig als ein narratives Medium aufzutreten. Die Verknüpfung räumlicher und zeitlicher Informationen spielen dabei eine wichtige Rolle, da sie diesen historischen Prozess verständlicher machen.

Die Anwendung erlaubt es, Entwicklungen im Grenzraum sowohl zeitlich als auch räumlich nachzuvollziehen. Durch die Gegenüberstellung verschiedener Zeitabschnitte wird der Wandel der Region sichtbar und in einen größeren Zusammenhang eingeordnet.

Eine zentrale Rolle spielt die Interaktivität der Anwendung. Funktionen wie Pop-ups, Infoboxen oder zeitliche Steuerungselemente erlauben es den Nutzenden, Inhalte selbst zu erkunden und eigene Schwerpunkte zu setzen. Die Karte dient damit nicht nur der Darstellung, sondern unterstützt auch eine aktive Auseinandersetzung mit den Inhalten.

Die Anwendung erleichtert es, historische Zusammenhänge nachzuvollziehen und bietet eine einfache Handhabung. Gleichzeitig wird deutlich, dass Karten auch als narratives Medium eingesetzt werden können.

4.2 Datengrundlage und Aufbereitung

Die Kartenanwendung basiert auf unterschiedlichen räumlichen und thematischen Datensätzen, die sowohl historische als auch aktuelle Informationen zum deutsch-französischen Grenzraum enthalten. Um die Entwicklung der Region über die drei betrachteten Zeitabschnitte hinweg nachvollziehbar darzustellen, wurden mehrere Datenquellen miteinander kombiniert.

Die historischen Daten umfassen überwiegend territoriale Veränderungen. Aber auch wichtige Städte und Verkehrsknotenpunkte. Ergänzend dazu, wurden aktuelle Geodaten in leicht generalisierter Form eingebunden, um auch die heutige Situation des Grenzraums abzubilden.

Die Aufbereitung der Daten erfolgte mithilfe der Software ArcGIS Pro. Dabei wurden relevante Informationen auf den deutsch-französischen Grenzraum angepasst. Die verwendeten Daten wurden vereinheitlicht und für die spätere Verwendung in der Webanwendung vorbereitet. Anschließend wurden die aufbereiteten Datensätze in geeignetes Format exportiert und in die Kartenanwendung implementiert.

Die verwendeten Geodaten stammen aus dem ArcGIS Online Portal und umfassen u.a. Datensätze zu administrativen Grenzen, Städten, Fließgewässern sowie Verkehrsinfrastruktur. Diese wurden für die jeweiligen Zeitabschnitte ausgewählt und dementsprechend aufbereitet.

Da der Rhein in allen drei Zeitabschnitten, 1871, ca. 1900 und 2026, eine zentrale Rolle spielt, wurde dieser zuerst visualisiert.

Um eine bessere Gestaltung bzw. Überblick über den deutsch-französischen Grenzraum zu erhalten, wurden die Bundesländer Rheinland-Pfalz, Saarland, Bayern und Baden-Württemberg in einem Layer zusammengefügt. Derselbe Schritt wurde ebenfalls mit den französischen Departements Meuse, Meurthe-Et-Moselle sowie Vosges durchgeführt. Das Reichsland 1871 wurde aus den Departements Bas-Rhin, Haut-Rhin und Moselle generiert. Abbildung 1 zeigt die Ausgangssituation für das Jahr 1871.

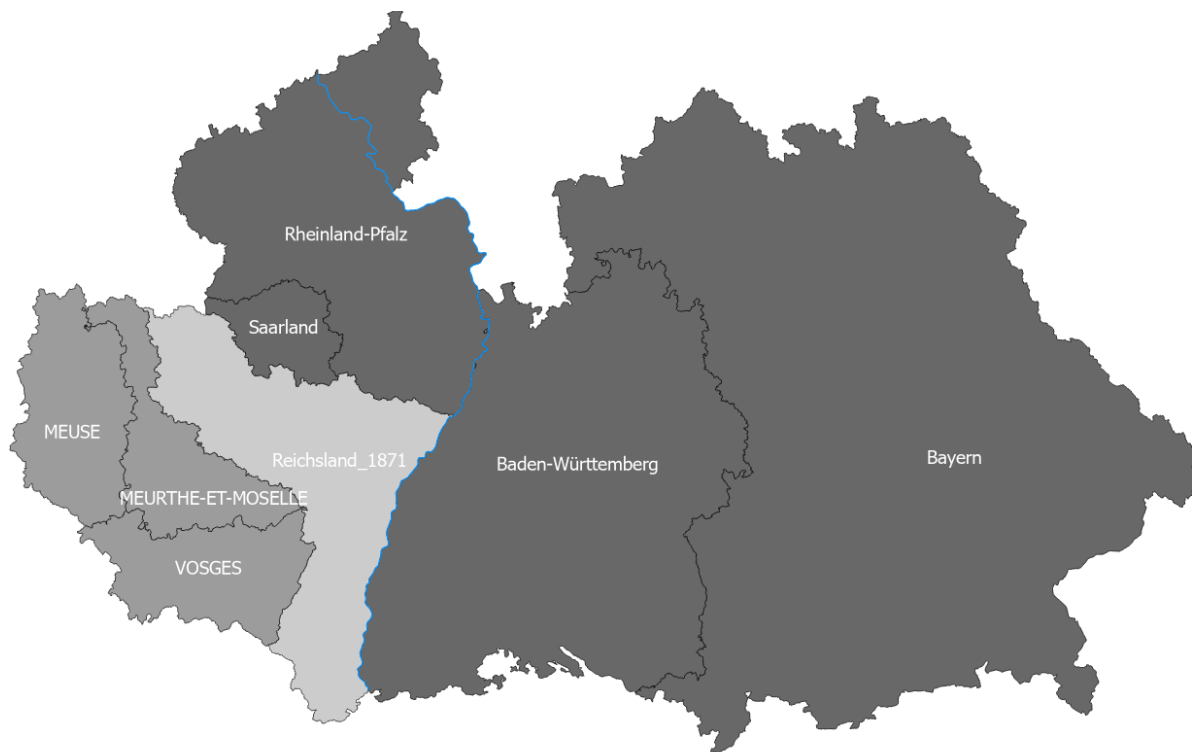


Abbildung 1: Überblick über den deutsch-französischen Grenzraum 1871 inkl. dem Rhein

Da nun die Polygone der französischen Departements und der deutschen Bundesländer inkl. dem Reichsland von 1871 in der Karte vorhanden waren, wurde ein Stimmungsindex für die jeweilige Bevölkerung festgelegt. Dieser basiert auf meiner persönlichen Einschätzung. Der jeweilige Index wurde auf Grundlage der historischen Literaturrecherche folgendermaßen festgelegt (Tabelle 1). Es ist zu erwähnen, dass für die vier deutschen Bundesländer ein gesamter Stimmungsindex festgelegt wurde, da die Meinung bzgl. der Annexion von Elsass-Lothringen durchweg, bis auf gewisse Ausnahmen, positiv und einheitlich ist.

Tabelle 1: Festlegung des Stimmungsindexes für die Departementes und den Süden Deutschlands

Bundesland bzw. Departement	Stimmungsindex
Meuse	-3
Meurthe-et-Moselle	-3
Vosges	-2
Reichsland	-3
Süden Deutschland	3

Der Stimmungsindex wurde in den jeweiligen Attributtabelle hinterlegt, sodass der Farbverlauf zu einem späteren Zeitpunkt noch festgelegt werden kann.

Der Rhein ist als Orientierungspunkt nach wie vor in der Karte platziert. Allerdings ist dieser, wie aus Kapitel 2 zu entnehmen ist, nicht mehr die Grenze zwischen Deutschland und Frankreich. Da es sich bei der ersten Karte um das Jahr 1871 handelt, ist die verlegte Grenzen ebenfalls eingearbeitet.

Die Karte um ca. 1900 basiert auf denselben Datensätzen wie die Karte für 1871. Der Fokus bei dieser Karte liegt allerdings mehr auf gewissen Städte als Verkehrsknotenpunkten. Daher wurden an den folgenden Städten Punkte gesetzt mit einer jeweiligen kurzen Beschreibung (Tabelle 2).

Tabelle 2: Bahnhöfe im Grenzgebiet um ca. 1900

Stadt	Typ	Funktion
Saarbrücken	Verkehrszentrum	Industrie- und Kohleverkehr über die Grenze
Metz	Verkehrszentrum	Militärisch-strategischer Knoten Richtung Paris
Pagny-sur-Moselle	Grenzbahnhof	Güterkontrolle Moselkorridor
Avricourt	Grenzbahnhof	Hauptpass- und Zollkontrolle im Fernverkehr
Basel	Verkehrszentrum	Internationaler Dreiländerverkehr und Zollabwicklung
Strasbourg	Verkehrszentrum	Internationaler Knoten Oberrhein, Umstieg und Fernverkehr
Kehl	Grenzbahnhof	Brückenkontrolle und Übergang nach Strasbourg
Karlsruhe	Verkehrszentrum	Deutscher Verteilerknoten Richtung Elsass
Lauterbourg	Grenzbahnhof	Rhein- und Lokalverkehr
Wissembourg	Grenzbahnhof	Regionaler Personenverkehr Nordelsass

Diese Attribute wurden später den jeweiligen Städten zugeführt.

Abbildung 2 zeigt die ArcGIS Pro-Version der Karte von ca. 1900.

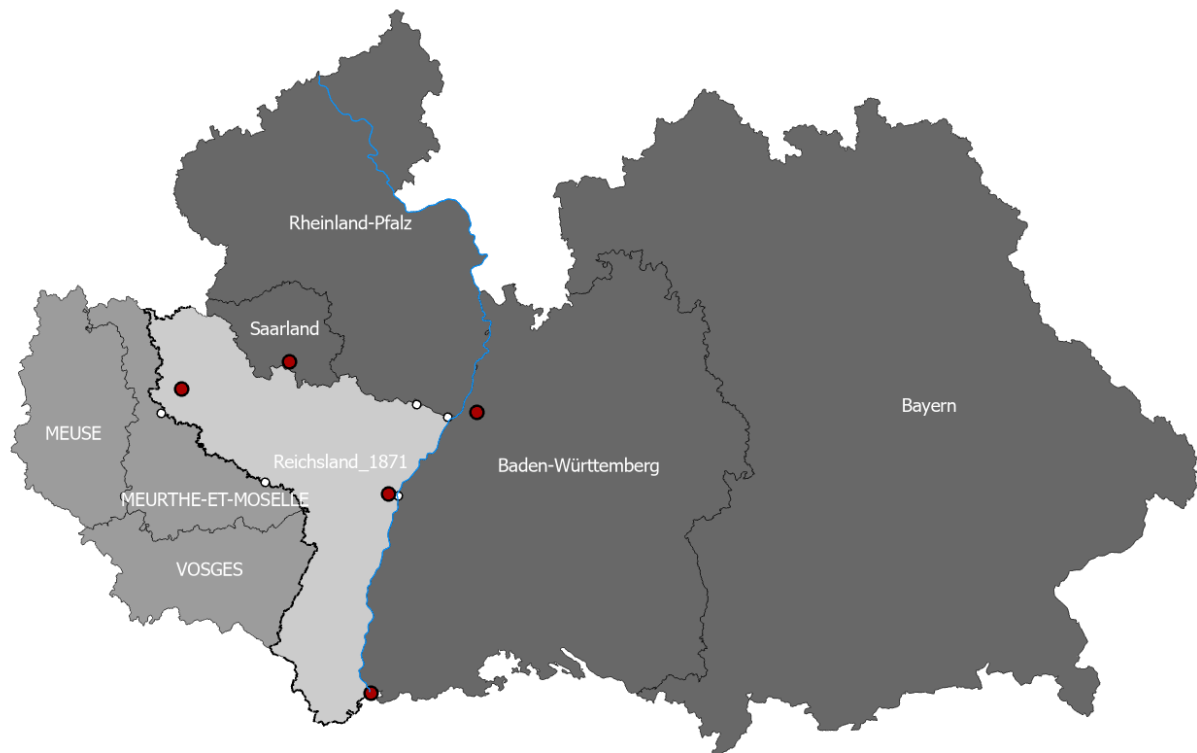


Abbildung 2: Darstellung des Grenzraums um ca. 1900

Da sich der Grenzraum über das 20. Jahrhundert verändert hat, ist dementsprechend auch die Karte aus ArcGIS Pro abgeändert. Das Reichsland wird durch die Departements Bas-Rhin, Bas-Haut und Moselle ersetzt. Die Staatsgrenze wird entfernt und der Rhein bildet teilweise die natürliche Grenze zwischen Deutschland und Frankreich. In der Karte selbst bleiben einige Städte wie bspw. Karlsruhe, Strasbourg oder auch Saarbrücken bestehen und werden durch zwei erstellte Polygone, Oberrheingraben und die SarLorLux-Region ergänzt. Zudem werden Polylinien verwendet, um die Beziehungen zwischen Städten und Regionen anzudeuten. Diese Neuerungen werden in Abbildung 3 verdeutlicht.

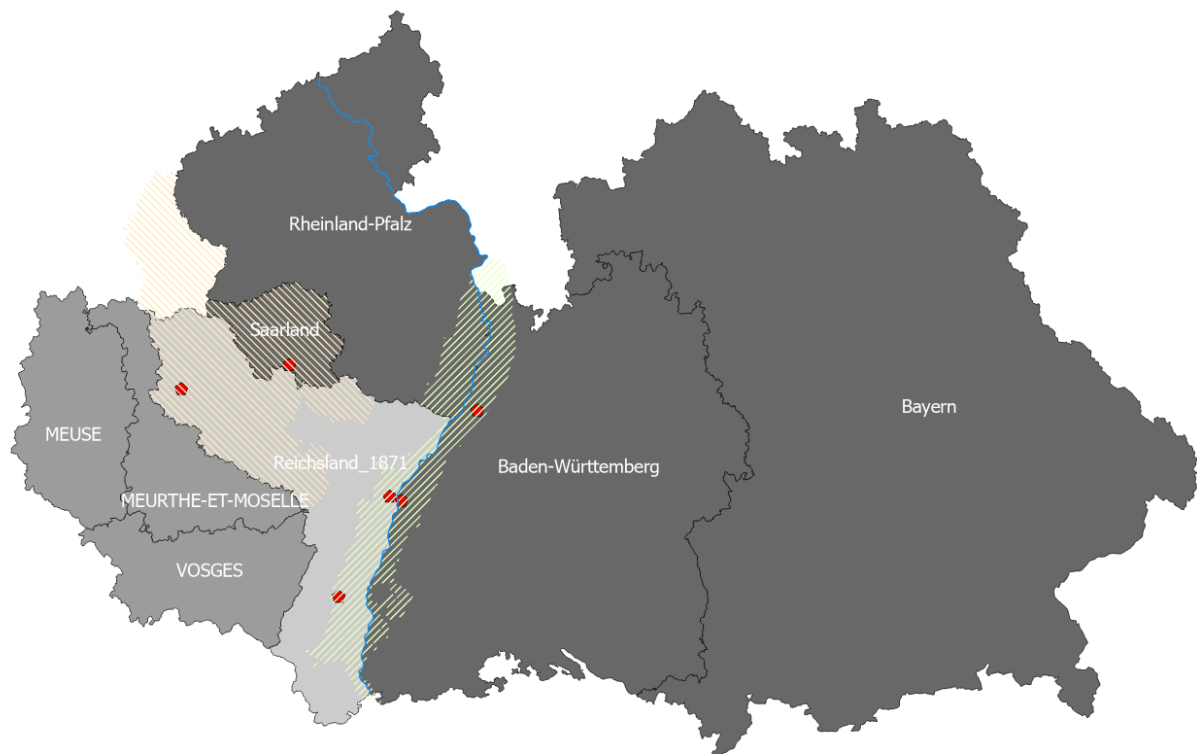


Abbildung 3: Karte der heutigen Grenzregion mit Erweiterungen der Eurodistrikten

Die drei Karten wurden anschließend als *GeoJSON* exportiert und in den HTML-Code eingearbeitet.

4.3 Kartografische Gestaltung

Die kartografische Gestaltung der interaktiven Karte orientiert sich an den grundlegenden Prinzipien der visuellen Gestaltung. Mit dieser Karte sollen die komplexen räumlichen und historischen Zusammenhänge so dargestellt werden, dass sie für den Nutzer einfach nachvollziehbar sind.

Ein besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Einfachheit der Gestaltung und das Hervorheben von zentralen Inhalten gelegt. Die gewählten Gestaltungselemente sollen dabei die Orientierung innerhalb der Karte erleichtern aber auch historisches Wissen vermitteln. Zur besseren Verständlichkeit werden die verwendeten Farbwerte durch eine passende Legende ergänzt. Dieses Prinzip wird in allen drei Zeitabschnitten beibehalten.

4.3.1 Farbgestaltung

Die Farbgestaltung spielt eine zentrale Rolle bei der visuellen Vermittlung der Inhalte. Um den Stimmungsindex deutlich zu visualisieren, wurde hierbei der Stimmungsindex auf sechs Klassen

aufgeteilt. Das Farbschema orientiert sich dabei klar an zwei Haltungen. Negative Werte werden durch dunklere Rottöne dargestellt wohingegen eine positive Zustimmung mit Grüntönen visualisiert wird. Durch diese rot-grüne Darstellung wird eine schnelle visuelle Einordnung der dargestellten Informationen (Stimmungsindex) ermöglicht. Der Blauton des Rheins zieht sich durch alle drei Karten, da dieser eine zentrale Rolle in diesem Grenzraum spielt.

Zur Unterstützung der Farbwahl wurden etablierte Farbschemen verwendet (vgl. ColorBrewer). Mit Hilfe der dort vordefinierten Farbschemen und gewissen Auswahlmöglichkeiten ist das Festlegen der Farben eine schnelle und hilfreiche Angelegenheit.

Da als Hintergrundkarte die CARTO Positron Basemap (OpenStreetMap) verwendet wird, wurde darauf geachtet, dass Punkt- und Liniensignaturen ausreichend Kontrast aufweisen und sich klar vom Hintergrund abheben. Lediglich die Grenzen der Bundesländer und der Departements sind in einem hellen beige Ton gehalten, da diese nur ein Anhaltspunkt sein sollen, um den Leser die Orientierung zu vereinfachen. Abbildung 4 zeigt die verwendete Basemap als Grundlage der Kartenanwendung.

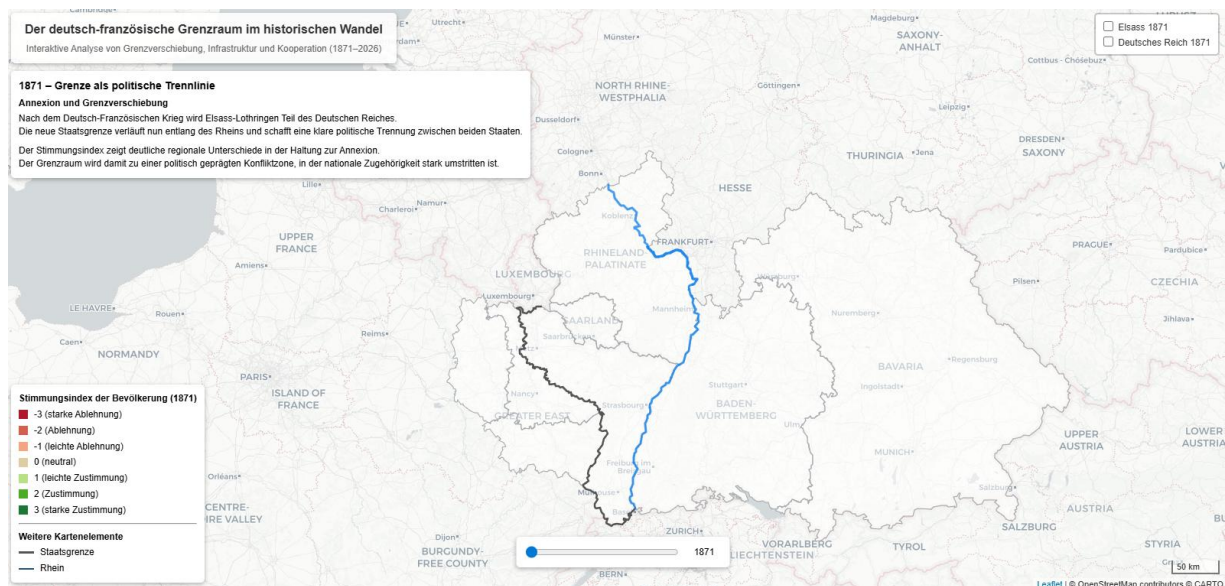


Abbildung 4: Verwendete CARTO Positron Basemap als Grundlage der Kartenanwendung

Generell sind die Töne dieser Karte dezent gehalten. Es wurde bewusst auf grelle Farben verzichtet, da diese das Auge des Betrachters direkt anziehen und als störend empfunden werden können.

4.3.2 Symbolik

Punktsignaturen kennzeichnen Städte und Verkehrsknotenpunkte, während Linienelemente Verbindungen zwischen einzelnen Orten darstellen sowie zur Abgrenzung räumlicher Strukturen, wie bspw. des Rheins oder der Staatsgrenze, dienen. Flächenelemente ergänzen die Darstellung und verdeutlichen räumliche Zusammenhänge. Abbildung 5 zeigt die Verwendung von Punktsignaturen zur Darstellung von Städten innerhalb der Kartenanwendung.

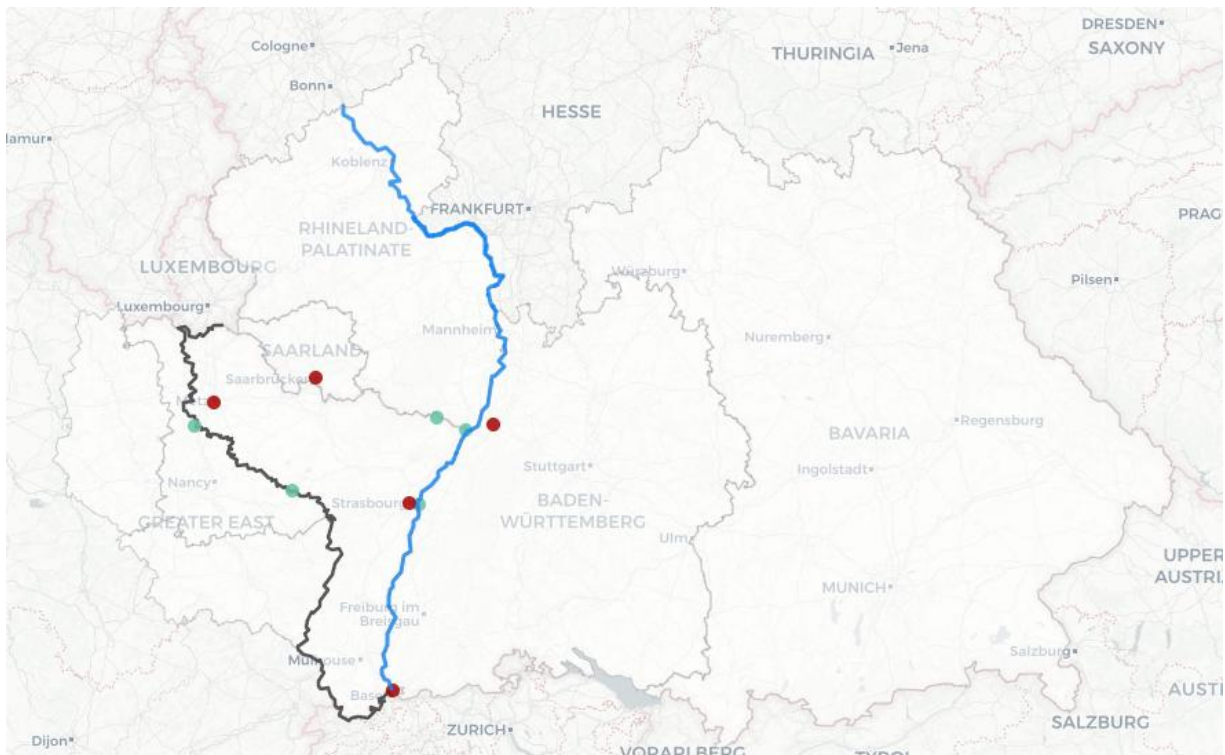


Abbildung 5: Darstellung punktueller Elemente durch Symbole am Beispiel ausgewählter Städte

4.3.3 Linien

Linienelemente werden benutzt, um Verbindungen aufzuzeigen und dienen zur Abgrenzungen. Eine zentrale Rolle spielt dabei der Rhein, welcher als wichtiges geographisches Element in allen drei Zeitabschnitten dargestellt wird und zur Orientierung innerhalb der Karte beiträgt.

Darüber hinaus werden Linien genutzt, um Beziehungen zwischen Städten und Regionen zu verdeutlichen. Diese dienen dazu, funktionale Verflechtungen im Grenzraum sichtbar zu machen und räumliche Zusammenhänge hervorzuheben. Abbildung 6 zeigt diese Verflechtung innerhalb der Grenzregion.

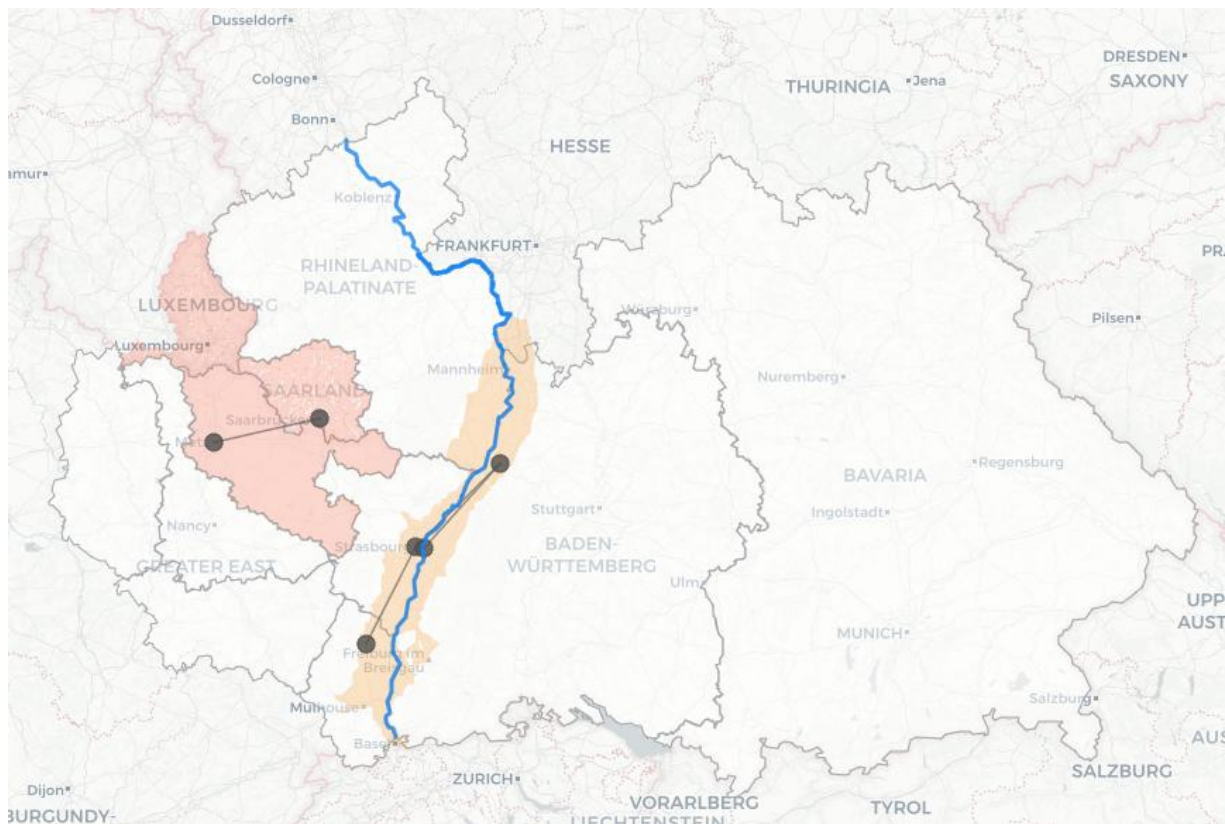


Abbildung 6: Darstellung der Linienelemente in der interaktiven Karte

4.3.4 Flächen

Flächenelemente spielen in der vorliegenden Kartenanwendung eine zentrale Rolle, da sie zur Darstellung des Stimmungsindex im deutsch-französischen Grenzraum verwendet werden. Hierbei werden die jeweiligen Regionen flächendeckend eingefärbt, um unterschiedliche gesellschaftliche Haltungen visuell abzubilden.

Die Umsetzung erfolgt mittels einer Choroplethenkarte, bei der die Flächen entsprechend des Stimmungsindex in Farbklassen eingeteilt werden. Dadurch werden räumliche Unterschiede innerhalb des Grenzraums deutlich sichtbar.

Das verwendete Farbschema orientiert sich dabei an einer rot-grün Skala. Negative Werte werden durch Rottöne dargestellt, während positive Werte durch Grüntöne visualisiert werden. Durch diese Gegenüberstellung entsteht eine intuitive Interpretation der dargestellten Inhalte, da unterschiedliche Haltungen unmittelbar erkennbar sind. Die Abbildung 7 zeigt die Umsetzung des Stimmungsindex mittels einer choroplethenbasierten Flächendarstellung.

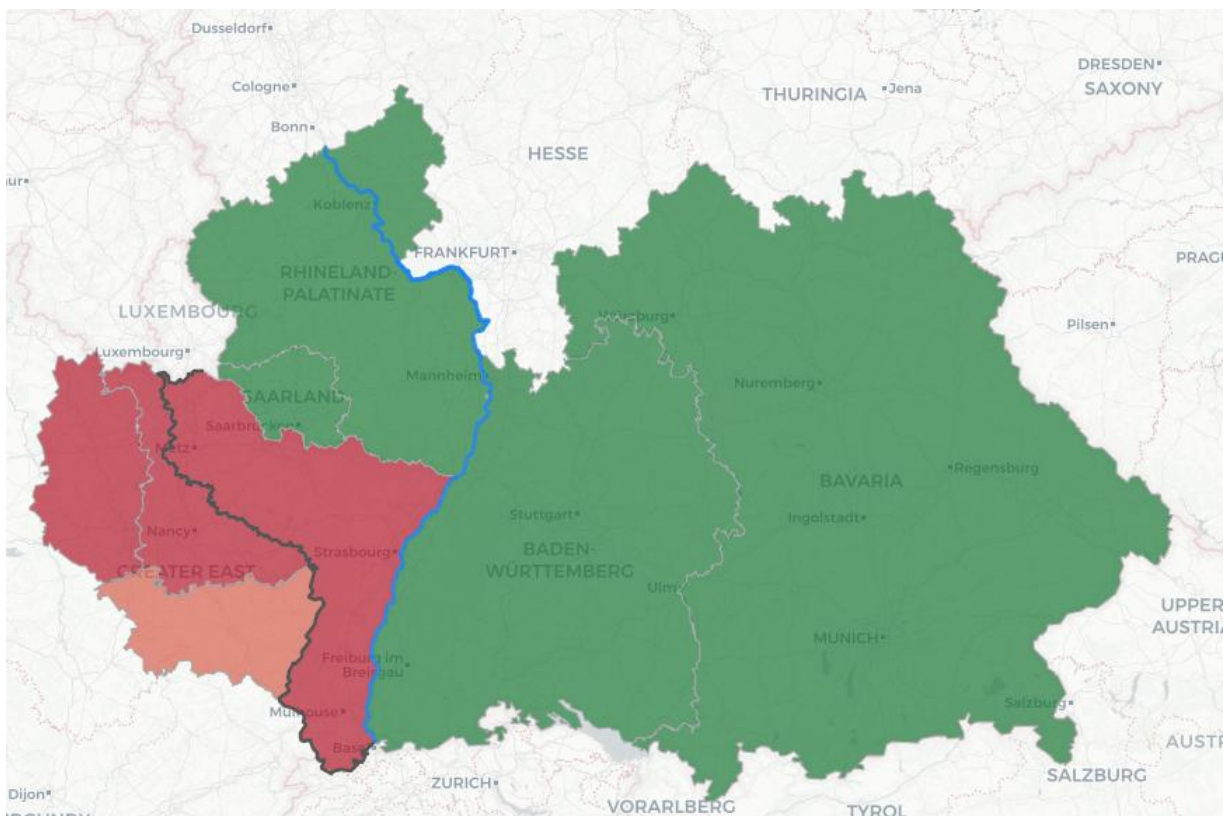


Abbildung 7: Choroplethenbasierte Darstellung des Stimmungsindex im deutsch-französischen Grenzraum

Die Einteilung in mehrere Klassen ermöglicht eine Darstellung, in der die Stimmung anhand eines Indexes angezeigt wird und damit die Stimmung zwischen den einzelnen Regionen visualisiert. Die Anzahl der Klassen ist hierbei überschaubar, um eine klare und verständliche Visualisierung zu gewährleisten.

Durch diese Art der Darstellung können die gesellschaftlichen Zusammenhänge im Grenzraum visuell aufbereitet werden und dem Nutzer eine schnelle Orientierung ermöglichen.

Neben der choroplethenbasierten Darstellung des Stimmungsindex sind auch die beiden Eurodistrikte des Oberrheins und des SaarLorLux-Gebietes flächenhaft dargestellt. Diese Darstellung kann der Abbildung 8 entnommen werden.

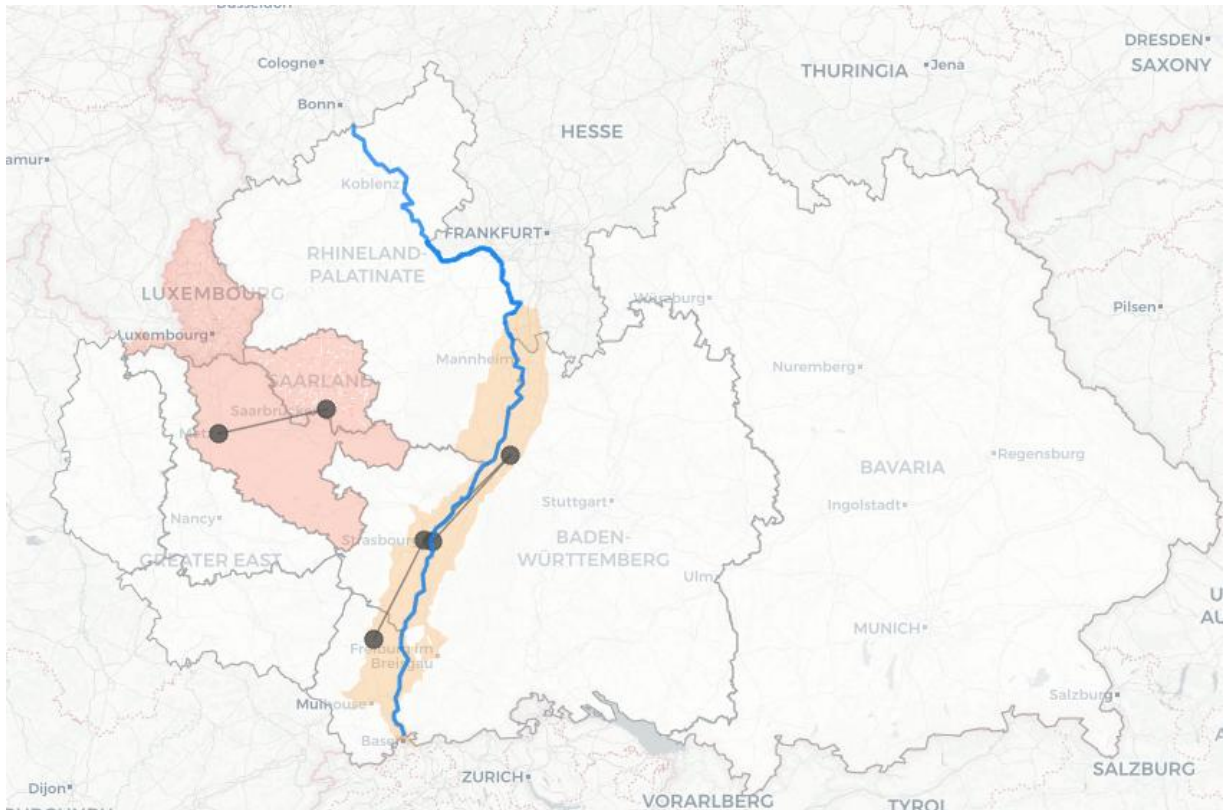


Abbildung 8: Flächenhafte Darstellung der beiden Eurodistrikte im deutsch-französischen Grenzraum

4.3.5 Generalisierung & Reduktion

Um eine klare und übersichtliche Darstellung zu gewährleisten, wurde bewusst auf überladene Textelemente verzichtet. Wichtige Informationen sind auf der Karte enthalten und führen den Leser in die Thematik ein. Zusatzinformationen können über interaktive Elemente hinzugefügt werden. Nicht relevante Details wurden entfernt, sodass eine Überladung der Karte vermieden wurde und die Aufmerksamkeit auf zentrale Informationen liegt. Aus diesem Grund wird beim Laden der Karte nicht ganz Deutschland angezeigt, sondern der Fokus liegt direkt auf dem Grenzraum zwischen Deutschland und Frankreich.

4.3.6 Nutzerführung

Zentrale Elemente werden in dieser Karte hervorgehoben, welche dem Nutzer den Umgang vereinfachen. Priorisiert wurde eine intuitive Orientierung des Nutzers und das Erschließen neuer Inhalte. Diese Orientierung wird durch die gezielte Anordnung der Gestaltungselemente sowie durch interaktive Funktionen unterstützt, auf die im weiteren Verlauf der Arbeit eingegangen wird.

4.4 Technische Umsetzung

Die technische Umsetzung erfolgt unter Verwendung verschiedener Software. Diese wurde benötigt, um Daten aufzubereiten und webbasierten Darstellungsformen zu ermöglichen.

Während die räumlichen Daten in ArcGIS Pro verarbeitet und vorbereitet wurden, erfolgte die Umsetzung der interaktiven Karte mithilfe der JavaScript-Bibliothek Leaflet. Die Entwicklung der webbasierten Anwendung wurde in der Entwicklungsumgebung Visual Studio Code durchgeführt.

Die Anwendung wurde bewusst nicht als lokale Lösung, sondern über einen Webserver umgesetzt, da die verwendeten GeoJSON-Dateien dynamisch geladen werden. Moderne Webanwendungen greifen hierfür über eine http-Anfrage auf externe Datenquellen zu. Dies führt dazu, dass bei einer rein lokalen Ausführung im Dateisystem (file://), Sicherheitsmechanismen des Browsers, eine Darstellung nicht zuverlässig möglich ist. Durch den Einsatz eines Webserverns können diese Einschränkungen berücksichtigt werden und GeoJSON-Dateien werden eingebunden, was eine korrekte Darstellung der Daten ermöglicht.

Bei der Implementierung wurden integrierte KI-Funktionen der Entwicklungsumgebung als Unterstützung genutzt. Die Unterstützung erfolgte insbesondere bei sich wiederholenden Strukturen wie bspw. das Laden und Darstellen der GeoJSON-Dateien. Die dabei generierten Vorschläge dienten dabei als Hilfestellung und wurden im späteren Verlauf geprüft, angepasst und eigenständig weiterentwickelt.

Die Nutzung dieser integrierten KI-Funktionen von Visual Studio Code erfolgte somit unterstützend, während die inhaltliche Ausarbeitung sowie das Verständnis der implementierten Logik eigenständig erarbeitet wurde.

https://github.com/pgailing14-gif/Code_Masterthesis_u108368/tree/main

Die fertige Anwendung wurde über die Plattform Netlify bereitgestellt. Dieser Link führt direkt zu der Kartenanwendung.

<https://zingy-madeleine-9af2ce.netlify.app/>

Bemerkung:

Nach der Vorstellung meiner Masterthesis, wurden kleine Korrekturen an der interaktiven Karte vorgenommen. Es wurde eine gestalterische Maßnahme an der Legende für den Rhein vorgenommen, das Bahnnetz wurde nochmals eingefügt und eine Änderung am Layer Control für den Zeitpunkt 1871 vorgenommen.

4.5 Interaktive Elemente und Narration

Die interaktiven Elemente tragen einen wichtigen Beitrag in Bezug auf die Vermittlung der Inhalte bei. Durch eine aktive Auseinandersetzung mit den dargestellten Informationen dient eine Karte nicht mehr nur als visuelle Darstellungsform.

Der Nutzer soll hierbei schrittweise durch die historische Entwicklung des deutsch-französischen Grenzraums zu führen.

Pop-Ups, sind an ausgewählten Orten in der Karte hinterlegt. Diese enthalten zusätzliche Informationen. Je nach Zeitpunkt, können dadurch zusätzlich Informationen zu historischen Ereignissen, räumlichen Entwicklungen und funktionalen Zusammenhängen angezeigt werden.

Durch das Anklicken dieser Elemente, werden dem Nutzer zusätzliche Informationen zur Verfügung gestellt. Anhand dieser kann der Nutzer sich mit dem Thema tiefer Auseinandersetzen, ohne dass diese die Übersichtlichkeit der Karte beeinträchtigt. Abbildung 9 zeigt beispielhaft wie durch ein Pop-Up zusätzliche Informationen angezeigt werden können.

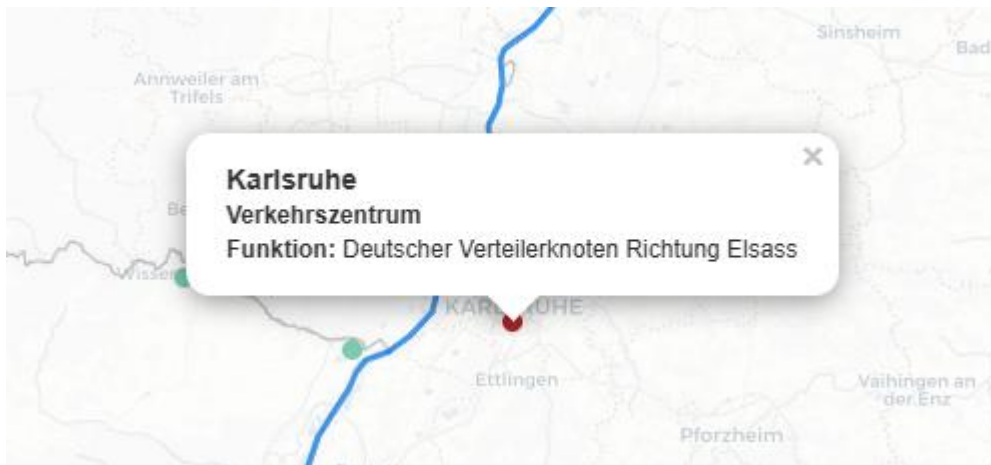


Abbildung 9: Beispielhafte Zusatzinformation, welche über ein Pop-Up eingeblendet werden kann

Neben den Pop-Ups werden zusätzliche Infoboxen in der Karte implementiert. Diese sollen helfen, dem Nutzer grundlegende Informationen zu den jeweiligen Karteninhalten bereitzustellen. Diese Infoboxen sind dauerhaft sichtbar und dienen der Orientierung innerhalb der Anwendung. Sie unterstützen das Verständnis der dargestellten Inhalte und dienen dem Nutzer als eine Art Einleitung in die Thematik. In Abbildung 10 ist die Infobox exemplarisch abgebildet. Diese Infobox stellt dem Nutzer Zusatzinformationen bereit und leitet in das Thema ein.

1871 – Grenze als politische Trennlinie

Annexion und Grenzverschiebung

Nach dem Deutsch-Französischen Krieg wird Elsass-Lothringen Teil des Deutschen Reiches.

Die neue Staatsgrenze verläuft nun entlang des Rheins und schafft eine klare politische Trennung zwischen beiden Staaten.

Der Stimmungsindex zeigt deutliche regionale Unterschiede in der Haltung zur Annexion.

Der Grenzraum wird damit zu einer politisch geprägten Konfliktzone, in der nationale Zugehörigkeit stark umstritten ist.

Abbildung 10: Infobox für den Zeitabschnitt 1871. Zusatzinformationen leiten in das Thema ein

Eine zentrale Rolle übernimmt der TimeSlider. Durch diesen wird die zeitliche Struktur der Kartenanwendung dargestellt. Die Entwicklung des Grenzraums wird dadurch in drei verschiedene Zeiträume aufgeteilt und kann somit besser nachvollziehbar dargestellt werden. Veränderungen des Grenzraums sind durch das Wechseln der Zeitstufen direkt zu erkennen. Mit Hilfe dieses TimeSliders wird die Karte zu einem dynamischen Darstellungselement, welches den historischen Prozess nicht nur abbildet, sondern auch die Veränderungen und den Wandel sichtbar macht. Abbildung 11 zeigt den TimeSlider in der Kartenanwendung.



Abbildung 11: Darstellung des TimeSliders um zwischen den drei Zeitepochen zu wechseln

Zur Visualisierung des Stimmungsindex wurde eine choroplethenbasierte Darstellung verwendet. Flächen werden entsprechend ihrer Ausprägung farblich differenziert, wodurch die räumlichen Unterschiede zwischen Deutschland und Frankreich sichtbar gemacht werden. Wie in diesem Fall, ermöglicht diese Darstellungsform dem Nutzer gesellschaftliche Stimmungen im Grenzraum schnell zu erfassen und miteinander zu vergleichen. Aufgrund der Einteilung in verschiedene Klassen und der damit verbundenen Farbgebung entsteht eine klare visuelle Struktur, die eine intuitive Interpretation der dargestellten Inhalte unterstützt.

Zudem wird noch eine Layer-Control-Funktion eingesetzt. Mit dieser Funktion können verschiedene Karteninhalte ein- und ausgeblendet werden. Die Layer-Struktur trägt somit maßgeblich zur Übersichtlichkeit der Anwendung bei und unterstützt eine flexible und individuelle Nutzung der Karte. Mit dem Layer-Control in Abbildung 12 kann die Choroplethenkarte den Stimmungsindex für Elsass und das Deutsche Reich getrennt voneinander angezeigt werden. Sofern der Haken gesetzt ist, wird die Fläche farblich dargestellt.

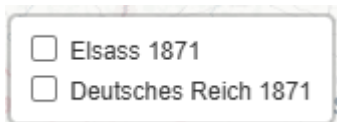


Abbildung 12: Layer-Control-Funktion um den Stimmungsindex der beiden Regionen ein- bzw. auszublenden

Die zuvor aufgeführten interaktiven Elemente tragen zu einer einfachen Nutzerführung bei. Die klare und übersichtliche Struktur der Karte, kann zusätzliche Informationen bereitstellen, ohne die Karte zu überladen. Zentrale Inhalte werden hervorgehoben und durch die Interaktionen mit den Elementen ist es möglich, weiterführende Informationen bereitstellen. Dadurch wird der Nutzer intuitiv durch die Karte geleitet, ohne dass eine feste Reihenfolge vorgegeben wird.

4.6 Gesamtübersicht

Die entwickelte Kartenanwendung vereint die drei Zeitabschnitte 1871, ca. 1900 und die Gegenwart in einer gemeinsamen Anwendung. Dadurch wird die Entwicklung des deutsch-französischen Grenzraums nicht nur einzeln betrachtet, sondern in einen zeitlichen nachvollziehbaren Zusammenhang gesetzt.

Die drei Karten bauen inhaltlich aufeinander auf und ermöglichen es dem Nutzer, Veränderungen im Grenzraum schrittweise zu erfassen. Nachdem die politischen Neuordnung in der Karte von 1871 thematisiert wird, zeigt die Karte um 1900 erste funktionale Verflechtungen innerhalb des Grenzraums auf. Die heutige Darstellung verdeutlicht schlussendlich die Entwicklung eines kooperativen und vernetzten Grenzraums.

Durch den Einsatz von interaktiven Elementen und den möglichen Wechsel zwischen den Zeitabschnitte wird die Entwicklung des Grenzraums anschaulich und verständlich vermittelt. Mit dieser Kartenanwendung kann der Nutzer diesen historischen Prozess räumlich erfassen.

5. Empirische Umfrage

Nach der Erstellung der Kartenanwendung wird im folgenden Kapitel die empirische Umfrage zur Bewertung der Anwendung vorgestellt. Ziel ist es, die Karte aus Sicht der Nutzer in Bezug auf Verständlichkeit, Gestaltung und Informationsgehalt zu untersuchen.

Zu diesem Zweck wurde eine standardisierte Umfrage durchgeführt. Der Aufbau, die Durchführung und die Ergebnisse werden im Folgenden näher erläutert.

5.1 Zielsetzung der Umfrage

Mit dieser Umfrage sollen die Teilnehmenden ihre Meinung in Bezug auf die interaktive Kartenanwendung kundtun. Diese subjektiven Einschätzungen der Teilnehmenden sind ein üblicher Bestandteil von empirischen Untersuchungen (Michalos, 2014). Zentrale Punkte sind hierbei die Verständlichkeit der dargestellten Inhalte, die gestalterische Umsetzung und die Vermittlung der gezeigten Informationen.

Darüber hinaus soll untersucht werden, ob eine solche Karte dazu geeignet ist, diese zeitliche Entwicklung des deutsch-französischen Grenzraums nachvollziehbar darzustellen. Dabei spielt die Abfolge der drei Zeitabschnitte eine zentrale Rolle. Dadurch sollen die räumlichen und funktionalen Veränderungen dargestellt werden.

Ein weiterer Schwerpunkt dieser empirischen Untersuchung liegt auf der Einschätzung der Anwendung durch die Nutzer. Gemeint ist damit, ob die Karte übersichtlich und verständlich wahrgenommen wird und ob die dargestellten Inhalte bzw. Informationen ohne zusätzliche Erklärungen vom Nutzer erfasst werden können.

Stärken und Schwächen der Kartenanwendung sollen ebenfalls untersucht werden. Mit Hilfe dieser Identifikation können die von mir getroffenen Gestaltungsentscheidungen kritisch eingeordnet und potenzielle Verbesserungen für die Zukunft aufgezeigt werden.

Die Umfrageergebnisse sollen aufzeigen, ob diese Kartenanwendung für eine breite Nutzergruppe geeignet ist und ob die Darstellung in der Praxis verständlich ist.

5.2 Umfragesdesign und Methodik

Im Folgenden werden der Aufbau der Untersuchung und die methodische Vorgehensweise der Umfrage beschrieben. Schwerpunkte liegen dabei auf der Erhebungsmethode, die Stichprobe, den Aufbau des Fragebogens sowie die Durchführung der Untersuchung selbst.

5.2.1 Erhebungsmethode

Im Rahmen dieser Arbeit wird eine quantitative Erhebungsmethode eingesetzt (Schellmann, 1997). Diese ist in ihrer Form eine standardisierte online Befragung. Da die Einschätzung von mehreren Teilnehmenden strukturiert erfasst wird und anschließend miteinander verglichen wird, eignet sich diese Methode für diese Umfrage (Creswell, 2014; Schellmann, 1997).

Diese Art der Befragung wird als standardisiert bezeichnet, da die Fragen in den gleichen Inhalt, in der gleichen Form und der gleichen Reihenfolge für alle Teilnehmenden einzusehen sind. Dadurch können die getätigten Antworten miteinander verglichen werden (Creswell, 2014).

Viele der hierbei möglichen Antworten basieren auf der Likert-Skala. Mit Hilfe dieser fünfstufigen Antwortskala wird die Einschätzung der Teilnehmenden erfasst. Durch diese Skala kann die subjektive Wahrnehmung anhand der fünf Stufen erfasst und quantitativ ausgewertet werden (Robinson, 2014).

Da die Befragung online durchgeführt wird, ermöglicht diese eine orts- und zeitunabhängige Teilnahme und dadurch kann eine größere Anzahl von potenziellen Teilnehmenden erreicht werden. Gleichzeitig werden die Antworten digital erfasst und können direkt für die Auswertung aufbereitet werden (Schellmann, 1997).

Bei der Art der Fragen handelt sich um geschlossene Fragen, da den Teilnehmenden eine begrenzte Anzahl an Antwortmöglichkeiten gegeben wird. Lediglich bei der letzten Frage, können die Teilnehmenden ihre eigene Antwort formulieren. Somit lassen sich die Unterschiede und Gemeinsamkeiten in der Beantwortung der Frage systematisch auswerten (Creswell, 2014).

Durch diese online Befragung können anhand der beantworteten Fragen Aussagen getroffen werden in Bezug auf das Verständnis der Inhalte, die Wahrnehmung von Zusammenhängen sowie das Erleben der Karte als eine Art „Geschichte“.

Da am Ende eine offene Frage gestellt ist, können zusätzliche Eindrücke und Verbesserungen der Teilnehmenden erfasst werden, welche durch die vorangegangenen geschlossenen Fragen nicht erfasst werden konnten.

Mit dieser Art der Methode, einer online Befragung, wird hauptsächlich eine subjektive Einschätzung über das Gezeigte erhoben. Es kann daher keine direkte Beobachtung über das tatsächliche Nutzungsverhaltens der Teilnehmenden erfasst werden (Creswell, 2014). Der Ansatz ist aus meiner Sicht dennoch geeignet, da somit erste Erkenntnis zur Wahrnehmung und Handhabung der Kartenanwendung gewonnen werden kann.

5.2.2 Stichprobe

Die Teilnehmenden für die Stichprobe wurden über den Messenger-Dienst WhatsApp angefragt. Die Teilnehmergruppe bestand dabei aus sechs Teilnehmenden. Somit handelt es sich um eine nicht-zufällige Stichprobe, da die Teilnehmenden direkt angesprochen bzw. angeschrieben wurden.

Mit diesem Teilnehmerfeld, sollte möglichst eine heterogene Gruppe erreicht werden, da diese unterschiedliche Perspektiven auf die interaktive Kartenanwendung haben. Einschränkungen in Bezug auf Alter, Geschlecht oder Beruf gab es nicht.

Zudem basierte die Teilnahme auf freiwilliger Basis und es wurden keine personenbezogenen Daten erhoben.

5.2.3 Aufbau der Umfrage

Der Fragebogen, welcher sowohl für die Stichprobe als auch für die Umfrage genutzt wird, ist mit Hilfe von Google Forms entstanden. Der Fragebogen kann über den folgenden Link aufgerufen werden:

<https://forms.gle/ooaw8qSCVT3JQK3r8>

Mit Hilfe dieses Fragebogens soll meine Forschungsfrage anhand von Teilnehmenden beantwortet werden. Ziel dieses Fragebogens ist es herauszufinden, ob eine interaktive Kartenanwendung als narratives Medium genutzt und verstanden werden kann.

Der Fragebogen gliedert sich in sechs Abschnitte auf:

Abschnitt 1: Allgemeine Angaben

Abschnitt 2: Nutzung der Karte

Abschnitt 3: Wahrnehmung der Karte als erzählerisches Medium

Abschnitt 4: Verständnis und Wirkung der Karte

Abschnitt 5: Gestaltung und Interaktion

Abschnitt 6: Offene Fragen

Mit dem ersten Abschnitt sollen allgemeine Angaben zur teilnehmenden Person erhoben werden. Hierbei werden Fragen bezogen auf das Alter gestellt, aber auch auf die bisherigen Erfahrungen mit interaktiven Karten wie bspw. Google Maps. Mit der letzten Frage in diesem Abschnitt möchte ich erfahren, auf welchem Gerät sich die Teilnehmenden die Karte angeschaut haben.

Abschnitt 2 befasst sich mit der Nutzung der Karte an sich. Im Vordergrund steht hierbei, wie intensiv sich die Teilnehmenden mit der Karte befasst haben, der Umgang mit den interaktiven

Elementen und wie die Navigation innerhalb der Karte möglich ist. Zudem will ich wissen, ob die ergänzenden Texte in den Infoboxen gelesen wurden, da diese eine erklärende Funktion zu der jeweiligen Karte hat.

Der dritte Abschnitt widmet sich meiner zentralen Fragestellung. Wie wird die Karte selbst als narratives Medium wahrgenommen. Die Teilnehmenden sollen in diesem Abschnitt Aussagen anhand der Likert-Skala zu vier Fragen tätigen. Die Fragen beziehen sich dabei auf den Inhalt und ob das Gefühl eine Geschichte entstand.

Abschnitt 4 baut daher auf den dritten Abschnitt auf. In diesem Abschnitt wird nach dem Verständnis der dargestellten Inhalte und der Wahrnehmung der Karte gefragt. Mit diesen Fragen möchte ich herausfinden, ob die Darstellung geholfen hat, die historischen Zusammenhänge besser zu vermitteln und dadurch ein gewisses Interesse an diesem Thema geweckt wurde.

Der Fokus in Abschnitt 5 liegt auf der visuellen Gestaltung und den interaktiven Elementen. Eine zentrale Frage ist hierbei, welchen Einfluss diese Elemente auf die Nutzer selbst hatten und ob diese zum Verständnis der gezeigten Inhalte beigetragen haben.

Zum Schluss können im letzten Abschnitt offene Fragen und auch Anmerkungen formuliert werden. Dies soll dabei helfen, qualitative Hinweise und Anregungen zu erhalten, um die Karte besser zu machen und ggfs. die Fragen abzuändern.

Alle Fragen sind hierbei als Pflichtfragen gekennzeichnet, um qualitativ hochwertige Aussagen zu erhalten. Ein Großteil der Fragen wird mit einer fünfstufigen Likert-Skala erhoben. Die Skala reicht dabei von 1 bis 5, wobei 1 der schlechteste Wert und 5 der beste Wert ist. Durch die Verwendung der Likert-Skala ist eine bessere Auswertung im späteren Verlauf möglich, da diese standardisiert ist und die erhobenen Daten dadurch strukturiert sind. Zudem wurde eine Hinweistafel vor die eigentliche Umfrage gestellt, in der wichtige Hinweise beim Umgang der Karte vorhanden sind und der Link zur entsprechenden Karte.

5.2.4 Durchführung der Umfrage

Wie schon erwähnt, erfolgte die Datenerhebung mittels einer Online-Befragung über Google Forms. Die teilnehmenden Personen wurden über Messenger-Dienste über die Umfrage informiert. Ziel war es, ein möglichst großes heterogenes Teilnehmerfeld zu generieren, bei dem unterschiedliches Vorwissen bei den Teilnehmenden vorhanden ist.

Vor der Hauptbefragung wurde ein Pretest mit sechs Personen durchgeführt. Mit diesem Pretest sollte überprüft werden, ob die Fragen verständlich gestellt sind und ob die Karte selbst aber auch die Umfrage funktionieren. Schon hierbei zeigt die Rückmeldung des Pretests, dass einige

Teilnehmenden den Hinweis nicht gelesen hatten, dass die Kartenanwendung auf Smartphones nicht richtig dargestellt wird. Die Überlagerung von gewissen Interface-Elementen ist hierbei die Folge.

Wie schon erwähnt, gab es zu Beginn der Umfrage einen eigenen Abschnitt mit Hinweisen zum Ablauf der Umfrage. Ein zentraler Aspekt war, dass die Teilnehmenden zu Beginn die Karte eigenständig erkunden und anschließend den Fragebogen ausfüllen sollen. Die geschätzte Bearbeitungszeit des Fragebogens lag bei etwa fünf bis acht Minuten.

Die Teilnahme an dieser Umfrage basiert auf freiwilliger Basis und dementsprechend wurden keine personenbezogene Informationen und Daten erhoben.

Insgesamt haben sechs Personen an der Stichprobe teilgenommen. Die Personen wurden von meiner Seite bewusst gewählt, da diese alle einen unterschiedlichen Wissensstand in Bezug auf interaktive Karten haben. Zudem besitzt niemand der teilnehmenden Personen einen kartografischen Background.

Das Ziel mit dieser Stichprobe war es herauszufinden, ob im Allgemeinen die Nutzung, die Verständlichkeit der gezeigten Inhalte und die Handhabung der interaktiven Karte ohne großartige Hilfestellung bzw. Erklärungen gegeben ist. Hierzu konnten erste Erkenntnisse gewonnen werden, welche in diesem Unterkapitel erläutert werden.

Die Altersverteilung lag überwiegend im Bereich der 25–34-Jährigen (66,7%), gefolgt von zwei Personen im Altersbereich von 35–44 Jahren.

Bei Frage 2 liegen die Bewertungen hinsichtlich der Vertrautheit in Bezug auf interaktiven digitalen Karten in der oberen Hälfte. Zwei Personen gaben an, dass diese eher weniger vertraut sind, mit solchen Karten wohingegen ebenso viele Personen „sehr vertraut“ angegeben haben.

Das Ergebnis der dritten Frage spiegeln meine persönliche Einschätzung wider. 83,3% der Teilnehmenden haben die Karte, trotz dem Hinweise in der Einleitung, über das Smartphone geöffnet. Da die interaktive Karte lediglich für den Gebrauch am Laptop bzw. am Desktop erstellt wurde, gab es dementsprechend Probleme bei der Darstellung. Diese Thematik wird nochmal am Ende aufgenommen.

Die Auswertung hinsichtlich der Nutzung zeigt, dass die Karte nicht von allen Teilnehmenden komplett angeschaut bzw. die vorgegebenen Inhalte nur teilweise genutzt zu haben. Aus dieser Frage ergibt sich passenderweise dann auch das Ergebnis für Frage 5. Die Hälfte der Personen hat hierbei angegeben, die interaktiven Elemente nur teilweise benutzt zu haben.

In Bezug auf die Textinhalte in Infoboxen ist zu erkennen, dass die Texte zwar wahrgenommen werden, jedoch nicht gelesen oder auch genutzt werden. Dies spiegelt sich in der Auswertung wider, da die Antworten streuen.

Dennoch ist im Allgemeinen davon auszugehen, dass die Navigation innerhalb der Karte als einfach angesehen werden kann. Die Hälfte der Teilnehmenden fiel die Navigation innerhalb der Karte sehr leicht und einer Person eher leicht.

Anscheinend ist die Wahrnehmung der Karte als eine Art zusammenhängende Geschichte nicht ganz geglückt. Auch hier gibt es eine Streuung bei den Antworten. Einer Person stimmt dabei nicht zu und eine Person ist neutral gestimmt. Dennoch konnten vier Personen die Karte als eine zusammenhängende Geschichte wahrnehmen.

Auch wenn es bei Frage 8 zwei Personen gibt, bei denen die Wahrnehmung der Karte nicht ganz funktionierte, konnte der zeitliche Verlauf innerhalb der Karte gut nachvollzogen werden (50%). Zwei Personen konnten den Verlauf sogar sehr gut nachvollziehen.

Das gleiche Bild wie bei Frage 9 ergibt die Auswertung der Frage 10. Die Inhalte sind für der Auswertung zu Folge gut bis sehr gut miteinander verknüpft.

Frage 11 hingegen zeigt auf, dass die Teilnehmenden nicht das Gefühl hatten, durch den Inhalt geführt zu werden. Die Streuung bei dieser Frage geht von der Punktzahl 2 (33,3%) bis zu 5 (16,7%).

Für Abschnitt 4 ist im Allgemeinen festzuhalten, dass die dargestellten historischen Inhalte gut verstanden wurden. Zudem dient die Darstellung der Inhalte zu einem besseren Verständnis der Thematik und die Zusammenhänge sind klar erkennbar. Es ist zudem logisch, dass ich mit der Karte nicht bei jedem das Interesse für diese Thematik geweckt habe. Dennoch ist die Resonanz bei dieser Frage positiver als ich sie erwartet habe.

Auch ist eine klare Tendenz bei den Fragen 15-17 zu erkennen, dass die interaktiven Elemente unterstützend waren. Sie sind eine sinnvolle Ergänzung für eine interaktive Karte und helfen, dass gezeigte besser zu verstehen und miteinander zu verknüpfen.

Bei Frage 18 der offenen Frage, gab es Anmerkungen, dass die Anwendung bei einem Smartphone nicht funktioniert. Wie bereits weiter oben schonmal erwähnt, ist das für mich keine Überraschung. Teilweise werden Hinweise nicht gelesen oder auch ignoriert. Dennoch können diese Anmerkungen dabei helfen, Verbesserungsmöglichkeiten zu entwickeln und später auch umzusetzen.

5.3 Ergebnisse der Umfrage

Das folgende Unterkapitel befasst sich mit den Ergebnissen der durchgeführten online Befragung und stellt diese dar. Ziel ist es, die Antworten und Einschätzungen der Teilnehmenden in Bezug auf die Nutzung und Wahrnehmung der interaktiven Kartenanwendung wiederzugeben.

5.3.1 Allgemeines Ergebnis

Insgesamt haben 57 Teilnehmer: innen an der Umfrage teilgenommen. Die sechs Teilnehmenden aus dem vorangegangene Pretest wurden nicht in diese Analyse miteinbezogen.

In den nachfolgenden Diagrammen werden aus technischen Gründen alle Antworten, sprich 63, angezeigt.

Die Altersverteilung der Teilnehmenden zeigte eine großen Streuung über mehrere Altersgruppen, wobei einzelne Bereiche stärker vertreten sind und eine Altersgruppe gar nicht vertreten ist.

Die Auswertung zeigt, dass viele der Teilnehmenden bereits mit interaktiven Karten vertraut sind. Nur ein kleiner Anteil verfügt über wenig bis gar keine Erfahrung.

Die Nutzung bzw. das Aufrufen der Karte erfolgte überwiegend über mobile Endgeräte (Smartphones). Nur ein geringer Anteil der Teilnehmenden hat die Karte über den Desktop oder Laptop aufgerufen (vgl. Abbildung 13).

Frage 3: Gerät Mit welchem Gerät haben Sie sich die Karten angeschaut?

63 Antworten

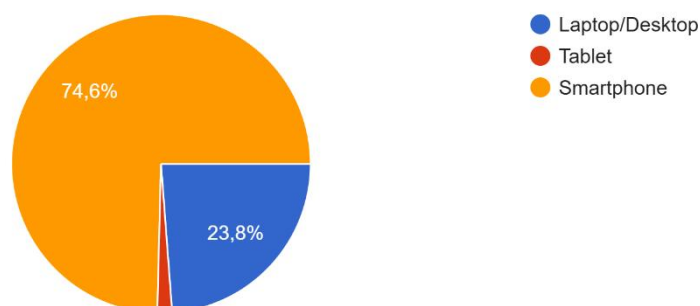


Abbildung 13: Aufrufe der Kartenanwendung nach Gerät

5.3.2 Nutzung der Kartenanwendung

Bei der Auswertung bzgl. der Nutzung fällt insgesamt auf, dass ein Großteil der Teilnehmenden die Karte nur teilweise erkundet haben. Lediglich ein kleiner Anteil von 9,5% haben sich intensiv mit der Nutzung der Karte befasst (vgl. Abbildung 14).

Frage 4: Nutzung Wie intensiv haben Sie die interaktive Karte insgesamt erkundet?

63 Antworten

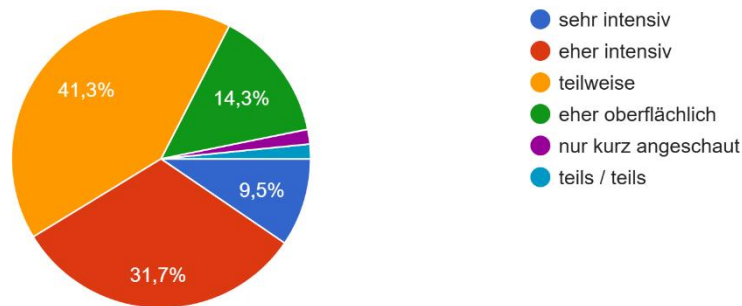


Abbildung 14: Nutzung der Kartenanwendung

Nahezu identisch ist das Ergebnis bei den zusätzlichen Informationsinhalten. 42,9% haben angegeben, sich nur teilweise mit Einblendungen oder Detailinformationen befasst zu haben. Zudem gibt es zwei Antworten (3,2%) die sich gar nicht damit beschäftigt haben.

Die Infoboxen mit den zusätzlichen Texten sind überwiegend positiv wahrgenommen, jedoch gibt es auch einige Teilnehmenden, die diese nicht intensiv gelesen haben.

Die Nutzung der Karte hat ein durchweg positives Ergebnis hervorgebracht. Fast 75% der Teilnehmenden gab an, sich leicht bis sehr leicht durch die Karte navigiert zu haben. Das Zurechtfinden innerhalb der Karte scheint damit gegeben zu sein.

5.3.3 Wahrnehmung der Karte als erzählerisches Medium

Die Wahrnehmung der Karte als eine Art erzählerisches Medium fällt insgesamt unterschiedlich aus. Alle Antwortmöglichkeiten wurden dabei ausgefüllt, sprich die Streuung bei dieser Frage geht von 1 bis 5.

Dennoch konnte der zeitliche Verlauf von einem Großteil der Teilnehmenden gut bis sehr gut nachvollzogen werden. Lediglich eine kleine Anzahl an Personen konnte der zeitlichen Abfolge nicht folgen.

Sowohl bei der inhaltlichen Verknüpfung als auch bei dem Gefühl durch die Karte geführt zu werden, sind die Ergebnisse fast identisch. Anscheinend sind diese beiden Aspekte für die Teilnehmenden eng miteinander verbunden (vgl. Abbildungen 15 bis 16).

Frage 10: Die Inhalte waren logisch verknüpft

63 Antworten

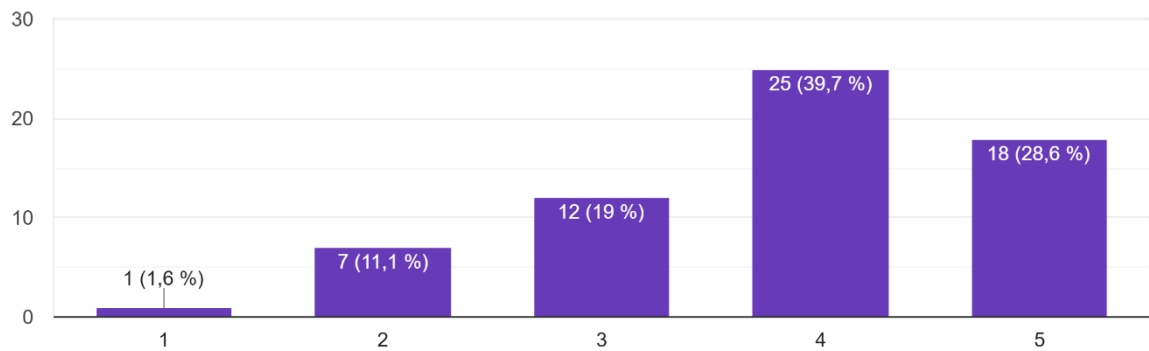


Abbildung 15: Ergebnis der Befragung in Bezug auf die logische Verknüpfung der Inhalte

Frage 11: Ich hatte das Gefühl, durch die Inhalte geführt zu werden

63 Antworten

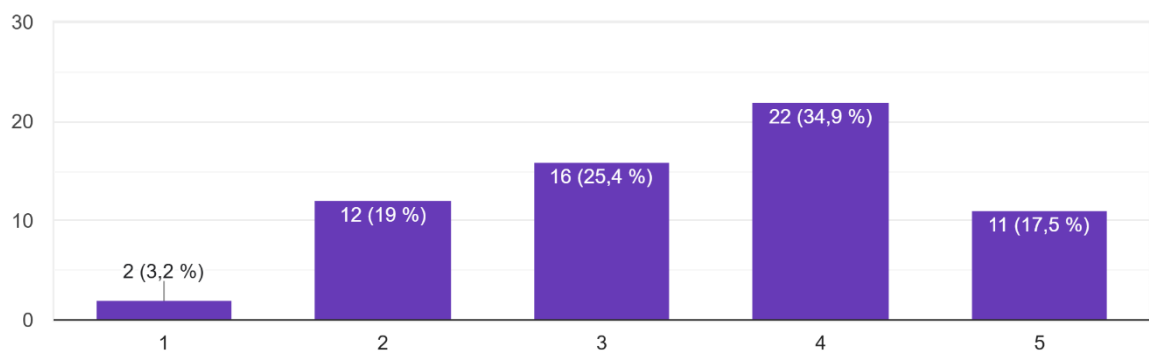


Abbildung 16: Ergebnis in Bezug auf einen geführten Rundgang durch die Karte

5.3.4 Verständnis und Wirkung der Karte

Die visuelle Gestaltung der Karte wurde von den Teilnehmenden durchweg positiv bewertet. Ein Großteil der Befragten gab an, dass die Inhalte gut nachvollziehbar sind.

Mehrheitliche wurde die Darstellung der Zusammenhänge als verständlich wahrgenommen. Die bereitgestellten Informationen konnten die Teilnehmenden größtenteils miteinander verbinden.

Insgesamt weisen die Ergebnisse in diesem Abschnitt darauf hin, dass die Karte als ein positiver Beitrag gesehen werden kann. Zudem konnte das Interesse für diese Thematik bei der Mehrheit der Teilnehmenden geweckt werden.

5.3.5 Gestaltung und Interaktion

Insgesamt wurde die Gestaltung der Kartenanwendung überwiegend positiv bewertet. Der Großteil der Teilnehmenden fand die Gestaltung als unterstützend (vgl. Abbildung 17).

Frage 15: Die visuelle Gestaltung hat das Erzählen unterstützt

63 Antworten

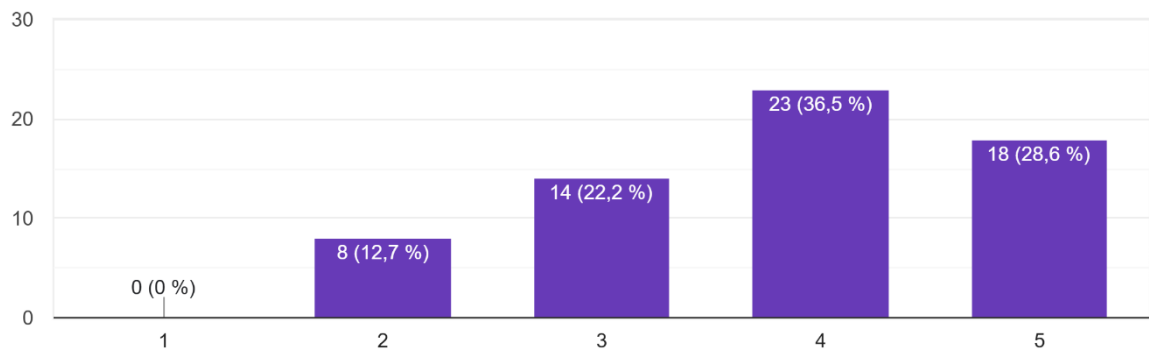


Abbildung 17: Ergebnis der Frage in Bezug auf die unterstützende Wirkung der visuellen Gestaltung

Eine positive Bewertung erhielten ebenfalls auch die interaktiven Elemente. Die Teilnehmenden gaben an, dass diese Elemente die Karte größtenteils positiv beeinflusst haben.

Zudem wurden diese interaktiven Elemente größtenteils als eine sinnvolle Ergänzung angesehen.

5.3.6 Offene Fragen

Durch die Antworten bei der letzten Frage konnten die Teilnehmenden ergänzende Worte niederschreiben. Insgesamt zeigt sich hierbei ein überwiegend positives Bild, indem die Karte als informativ und grundsätzlich gut strukturiert beschrieben wird.

Dennoch gibt es mehrere Rückmeldungen bzgl. Einschränkungen bei der Nutzung der Karte. Vor allem bei der Nutzung von Smartphones ist die Darstellung kritisch, da viele Elemente übereinander gelagert bzw. angezeigt werden. Dadurch werden die Darstellung und die Lesbarkeit erheblich eingeschränkt.

Die offenen Fragen ergänzen somit die quantitativen Ergebnisse. Sie machen aber auch deutlich, dass es trotz der überwiegend positiven Rückmeldungen konkrete Verbesserungsvorschläge gibt.

5.4 Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

Mit Hilfe der Umfrage und den dazugehörigen Antworten zeigt sich, dass eine solche interaktive Kartenanwendung grundsätzlich das Potential besitzt, ein narratives Medium zu sein. Zwar gibt ein

Teil der Teilnehmenden an, die Inhalte als eine Art „Geschichte“ wahrzunehmen, dennoch gibt es auch einen kleinen Teil, bei dem dies nicht der Fall ist.

Es ist ein klarer zentraler Zusammenhang zwischen der inhaltlichen Verknüpfung der dargestellten Informationen und dem Gefühl, durch die Karte geführt zu werden erkennbar. Dies lässt sich anhand der nahezu identischen Ergebnisse festhalten. Dementsprechend lässt sich schlussfolgern, dass mittels einer klaren Struktur der Karte und nachvollziehbaren Verbindungen innerhalb der Karte die Inhalte als zusammenhängend wahrgenommen werden. Falls diese Zusammenhänge nicht gegeben bzw. vorhanden sind, ist eine Führung durch die Karte nicht immer gegeben.

Zudem zeigen die Ergebnisse, dass die Karte häufig nur teilweise erkundet wurde, was dafürspricht, dass die Karte für einige Teilnehmenden nicht als ein narratives Medium funktioniert hat. Aus diesem Grund können nicht alle Zusammenhänge richtig verstanden werden. Durch eine intensivere Nutzung der interaktiven Kartenanwendung wäre eine stärkere Wahrnehmung der „Geschichte“ möglich gewesen.

Allerdings zeigen die Ergebnisse auch, dass die Interaktivität der Karte eine wichtige Rolle für die Wahrnehmung der gezeigten Inhalte spielt. Eine interaktive Karte bietet die Möglichkeit, sich aktiv mit den Inhalten und Informationen auseinanderzusetzen, was eine statische Karte bzw. eine traditionelle Karte nicht ermöglicht. Inhalte können somit durch den Nutzer eigenständig erkundet werden und die Inhalte, als eine zusammenhängende Geschichte wahrgenommen werden. Das kann die historische Vermittlung fördern. Diese historische Vermittlung kann jedoch durch individuelle Faktoren beeinflusst werden. Hierzu zählen neben dem persönlichen Interesse für eine Thematik, aber auch die Nutzungsintensität und auch die Vertrautheit mit interaktiven Karten.

Ein positives Bild zeigt sich hinsichtlich der Verständlichkeit der gezeigten Inhalte. Die dargestellten Informationen konnten von einem Großteil der Teilnehmenden gut nachvollzogen werden und die Zusammenhänge waren klar erkennbar. Gleichzeitig zeigt sich, dass bei einem kleinen Teil die zeitliche Entwicklung nicht nachvollziehbar war. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die zeitlichen Aspekte nicht ausreichend klar vermittelt werden. Allein der TimeSlider scheint hierbei nicht zu reichen.

Die Ergebnisse aus der Umfrage verdeutlichen, dass eine interaktive Karte nicht nur räumliche Informationen vermitteln kann, sondern dass historische Entwicklung und die dadurch verbundene Veränderungen sichtbar macht. Die Kombination aus der räumlichen Darstellung und der zeitlichen Entwicklung ermöglicht eine Wahrnehmung der historischen Prozesse über einen bestimmten Zeitraum.

Sowohl die Gestaltung als auch die Interaktion der Kartenanwendung wurden durchweg positiv gewertet. Dennoch zeigen sich einige Probleme bei der Nutzung mittels eines Smartphones und Tablets. Durch Überlagerungen der Interface-Elemente, wie bspw. dem TimeSlider, ist eine korrekte Darstellung der Karte und den interaktiven Elementen nicht möglich. Die Lesbarkeit der Texte und die Orientierung innerhalb der Karte werden dadurch erheblich erschwert. Daraus resultierend lässt sich feststellen, dass technische und gestalterische Aspekte aufeinander abgestimmt sein müssen, um ein Ideales Ergebnis zu liefern.

Obwohl es im Vorfeld Hinweise bzgl. der Nutzung der Kartenanwendung gegeben hat, wurden diese vom Großteil der Teilnehmenden nicht berücksichtigt. Dies deutet darauf hin, dass Hinweise nicht immer wahrgenommen werden oder beachtet werden.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass historische Inhalte mittels interaktiven Karten dargestellt werden und dabei als eine Art narratives Medium wirken können. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass es eine Verbindung aus räumlicher, zeitlicher und interaktive Elementen gibt. Diese können dazu beitragen eine historische Entwicklung nachvollziehbar und nahbar zu machen. Dennoch gibt es hierfür Voraussetzungen in Bezug auf klare inhaltliche Verknüpfung, eine nachvollziehbare zeitliche Struktur und benutzerfreundliche Gestaltung. Die Umsetzung dieser Aspekte ist ein wichtiger Faktor, um den gewünschten Effekt zu erzielen.

5.5 Limitationen der Umfrage

Bei der vorliegenden Umfrage gab es einige Einschränkungen, welche bei der Interpretation berücksichtigt werden müssen.

Da die Teilnehmenden für den Pretest über persönliche Netzwerke angeschrieben wurden, ist diese nicht repräsentativ.

Bei der online Befragung ist zudem nicht klar, in welchem Umfang die Teilnehmenden die Kartenanwendung tatsächlich genutzt bzw. erkundet haben. Unterschiede in Bezug auf Erfahrungen mit interaktiven Karten und der Nutzungsintensität können somit einen Einfluss auf das Ergebnis haben.

Durch die Nutzung von verschiedenen Endgeräten, variiert zudem die Nutzungserfahrung und die Wahrnehmung der Karte. Vor allem bei der Nutzung eines Smartphones kam es immer wieder zu Einschränkungen in der Darstellung und der Lesbarkeit.

Obwohl Hinweise gegeben wurden, ist davon auszugehen, dass nicht alle Teilnehmenden diese gelesen und auch berücksichtigt haben. Dies kann das Ergebnis ebenfalls beeinflussen. In diesen

Hinweisen ist klar formuliert, diese interaktive Karte auf einem Laptop oder Desktop geöffnet werden soll.

6. Fazit

Mit dieser Arbeit sollte untersucht werden, inwiefern interaktive Karten als narratives Medium genutzt werden können, um historische Inhalte darzustellen und nahbar zu machen. Die Frage, wie Nutzenden die dargestellten Informationen wahrnehmen und ob eine erzählerische Struktur innerhalb dieser Kartenanwendung möglich ist, stand dabei im Mittelpunkt.

Die Ergebnisse der durchgeführten online Befragung haben aufgezeigt, dass interaktive Karten grundsätzlich das Potenzial hierfür haben. Ein Großteil der Teilnehmenden nahm die gezeigten Inhalte als eine zusammenhängende Darstellung wahr und konnte diese in einen zeitlichen Kontext bringen.

Allerdings wird auch deutlich, dass diese Wahrnehmung nicht bei allen Nutzenden gleichermaßen ausgeprägt ist. Um die narrative Struktur der Karte zu verstehen, wird eine Verknüpfung der Inhalte aber auch der Nachvollziehbarkeit der zeitlichen Abläufe vorausgesetzt. Wenn diese nicht oder nur teilweise vorhanden sind, fällt es schwer, die Karte als eine Art zusammenhängende „Geschichte“ zu verstehen.

Zudem lässt sich feststellen, dass eine intensive Nutzung der gezeigten Inhalte eine positive Auswirkung auf die Wahrnehmung der Karte hat. Wird Karte oberflächlich angeschaut oder die Text überflogen, können die Zusammenhänge in der Karte nicht oder nur zum Teil erfasst werden.

Sowohl die Gestaltung aber auch die technische Umsetzung der Kartenanwendung spielen eine wichtige Rolle. Die Einschränkungen, welche bei der Nutzung eines mobilen Endgeräts entstehen können, haben einen direkten Einfluss auf die Wahrnehmung und die Nutzung der Inhalte. Dadurch kann die Idee eines narrativen Mediums beeinträchtigt werden.

Es lässt sich festhalten, dass interaktive Karten eine geeignete Informationsquelle sein können, um historische Inhalte narrativ darzustellen. Hierfür gibt es aber Voraussetzungen insbesondere bei der Strukturierung der Inhalte, der Nachvollziehbarkeit der zeitlichen Einordnung sowie einer nutzerfreundlichen Gestaltung. Wenn diese drei wichtigen Aspekte gegeben sind, kann eine Karte als ein narratives Medium genutzt werden.

Verbesserungen bzw. Weiterentwicklungen bieten sich vor allem im Bereich der mobilen Nutzungen an. Die Darstellung auf unterschiedlichen Endgeräten kann definitiv noch angepasst werden. Zudem gibt es Optimierungsbedarf bei den Gestaltungselementen. Die narrativen Elemente wie bspw. die Infoboxen können ebenfalls verbessert werden, um die Inhalte besser darzustellen und dem Nutzer näher zu bringen.

Zudem zeigt diese Arbeit, dass interaktive Karten und deren Anwendung, auch im schulischen Bereich genutzt werden können. Mit einer solchen Anwendung können historische Entwicklungen für die Schülerinnen und Schüler anschaulicher und interaktiver gemacht werden. Die Kombination aus den drei Aspekten Zeit, Raum und Interaktivität, können die historischen Prozesse nachvollziehbar darstellen.

Neben der Schule können auch Museen und Archive profitieren. Historische Inhalte und digitale Sammlungen können somit nicht nur visualisiert werden, sondern auch aktiv von Besucherinnen und Besuchern erkundet werden. Dadurch lässt sich eine stärkere Beteiligung ermöglichen und die Vermittlung von geschichtlichen Themen vereinfachen und verbessern.

Quellenverzeichnis

- Alexandre, P. (2023) "Lothringen und der Erste Weltkrieg", *Württembergisch Franken*, Vol. 98, S. 11–38.
- Ara, A & Kolb, E (Hg.) (1998) *Grenzregionen im Zeitalter der Nationalismen: Elsaß-Lothringen / Trient-Triest, 1870 - 1914; [13. - 17. September 1993* [Online], Berlin, Duncker und Humblot. Verfügbar unter http://scans.hebis.de/HEBCGI/show.pl?05799752_vlg.html.
- Baumann, A. (2009) "Konfliktlinie oder Freundschaftsband? Verdun, Mundatwald und Schengen – die Entwicklung der deutsch-französischen Grenze", *Revue d'Allemagne et des pays de langue allemande*, Vol. 41, No. 4, S. 619–633.
- Creswell, J. W. (2014) *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, 4. Aufl., Los Angeles, Sage.
- Fremdling, R. (2008) *Eisenbahnen und deutsches Wirtschaftswachstum 1840-1879*.
- Gall, L. (1968) "ZUR FRAGE DER ANNEXION VON ELSASS UND LOTHRINGEN 1870", *Historische Zeitschrift*, Vol. 206, No. 1, S. 265–326.
- Gireaud, F. (2017) "Die Eurodistrikte: Neue lokale Kooperationsformen in Europa?", in *Jahrbuch des Föderalismus 2017*, Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, S. 520–534.
- Glasze, G. (2009) "Kritische Kartographie", *Geographische Zeitschrift*, Vol. 97, No. 4, S. 181–191.
- Hake, G., Grünreich, D. & Meng, L. (2002) *Kartographie: Visualisierung raum-zeitlicher Informationen* [Online], 8. Aufl., Berlin, New York, De Gruyter. Verfügbar unter <https://www.degruyterbrill.com/isbn/9783110870572>.
- Höpel, T. (2012) *Der deutsch-französische Grenzraum: Grenzraum und Nationenbildung im 19. und 20. Jahrhundert* [Online]. Verfügbar unter <https://www.ieg-ego.eu/de/threads/crossroads/grenzregionen/thomas-hoepel-der-deutsch-franzoesische-grenzraum> (Abgerufen am 29 April 2026).
- Iosifescu-Enescu, I., Hugentobler, M. & Hurni, L. (2010) "Web cartography with open standards – A solution to cartographic challenges of environmental management", *Environmental Modelling & Software*, Vol. 25, No. 9, S. 988–999.
- (2017) *Jahrbuch des Föderalismus 2017*, Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.
- Kelnhofer, F. 1.-. (2000) *Interaktive Karten (Atlanten) und Multimedia-Applikationen* [Online], Wien : Inst. für Kartographie u. Reproduktionstechnik, Techn. Univ. Wien. Verfügbar unter <https://permalink.obvsg.at/AC02972355>.
- Kotulla, M. (2008) *Deutsche Verfassungsgeschichte*, Berlin, Heidelberg, Springer Berlin Heidelberg.
- Lipgens, W. (1964) "BISMARCK, DIE ÖFFENTLICHE MEINUNG UND DIE ANNEXION VON ELSASS UND LOTHRINGEN 1870", *Historische Zeitschrift*, Vol. 199, No. 1, S. 31–144.
- Michalos, AC (Hg.) (2014) *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*, Dordrecht, Springer Netherlands.

- Mittelböck, M., Morper-Busch, L. & Klug, H. (2012) "Task-orientierte Web-Maps zur kompakten Visualisierung kartographischer Inhalte" [Online]. Verfügbar unter <https://permalink.obvsg.at/AC09510325>.
- Moll, P. (2000) "Probleme und Ansätze zur Raumentwicklung in der europäischen Grenzregion Saarland — Lothringen — Luxemburg — Rheinland-Pfalz — Wallonien", *Raumforschung und Raumordnung / Spatial Research and Planning*, Vol. 58, No. 4.
- Muehlenhaus, I. (2014) *Web cartography: Map design for interactive and mobile devices*, Boca Raton, Fla., CRC Press.
- Robinson, J. (2014) "Likert Scale", in Michalos, A. C. (Hg.) *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*, Dordrecht, Springer Netherlands, S. 3620–3621.
- Schellmann, H. (1997) "Vorgehensweise der empirischen Untersuchung", in Schellmann, H. (Hg.) *Informationsmanagement*, Wiesbaden, Deutscher Universitätsverlag, S. 35–56.
- Schivelbusch, W. (2006) *The railway journey: The industrialization of time and space in the 19th century*, Berkely, Calif., Univ. of Calif. Press.
- Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C. & Howard, H. H. (2023) *Thematic cartography and geovisualization*, Boca Raton, London, New York, CRC Press.
- Ungern-Sternberg, S. von (2007) "Auf dem Weg zu einer Trinationalen Europäischen Metropolregion Oberrhein", No. 3, S. 390–395.
- Wahl, A. (1973) "L'immigration allemande en Alsace-Lorraine entre 1871 et 1918. Un aperçu statistique", *Recherches germaniques*, Vol. 3, No. 1, S. 202–217.
- Wille, C. (2004) "Deutsch-französische Grenzräume als interkulturelle Schnittstellen: Herausforderungen und Perspektiven für die wirtschaftliche Zusammenarbeit im Raum Saarland-Lothringen", *interculture journal*, No. 8, S. 1–14 [Online]. Verfügbar unter https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/45430/ssoar-interculturej-2004-8-wille-Deutsch-franzosische_Grenzraume_als_interkulturelle_Schnittstellen.pdf?sequence=1 (Abgerufen am 30 April 2026).