

GeoBib – Visualisierung von historischen Karten in einem WebGIS

INES SCHILLER¹, SANDRA SCHAARSCHMIDT² & HENNING LOBIN³

Zusammenfassung: Dieser Artikel gibt einen Einblick in das GeoBib-Projekt und die Problematik der Verwendung von historischen Karten und der daraus abgeleiteten Geodaten in einem WebGIS. Das GeoBib-Projekt hat zum Ziel, eine annotierte und georeferenzierte Online-Bibliographie der frühen deutsch- bzw. polnischsprachigen Holocaust- und Lagerliteratur von 1933 bis 1949 bereitzustellen. Zu diesem Zeitraum werden historische Karten und Geodaten gesammelt, aufbereitet und im zugehörigen WebGIS des GeoBib-Portals visualisiert. Eine Besonderheit ist die aufwendige Recherche von Geodaten und Kartenmaterial für den Zeitraum zwischen 1933 und 1949. Die Problematiken bezüglich der Recherche und späteren Visualisierung historischer Geodaten und des Kartenmaterials sind ein Hauptaugenmerk in diesem Artikel. Weiterhin werden Konzepte für die Visualisierung von historischem, unvollständigem Kartenmaterial präsentiert und ein möglicher Lösungsweg für die bestehenden Herausforderungen aufgezeigt.

1 Einleitung

Bereits in der Frühphase des Nationalsozialismus ist eine Fülle an deutsch- und polnischsprachiger Holocaust- und Lagerliteratur entstanden – ein von der Öffentlichkeit weitgehend unbemerkter und von der Forschung bislang vernachlässigter Sachverhalt. Ein Großteil dieser historisch wichtigen Quellen, die als erste die Verbrechen des Holocaust und der Konzentrationslager aufgreifen, kann heute nur mit größtem Aufwand beschafft werden – wenn überhaupt. Die Erfassung und Katalogisierung dieser versprengten Literatur ist eines der Hauptziele des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit rund einer Million Euro geförderten Projekts „Frühe deutsch- bzw. polnischsprachige Holocaust- und Lagerliteratur (1933 bis 1949) – annotierte und georeferenzierte Online-Bibliographie zur Erforschung von Erinnerungsnarrativen“, kurz: GeoBib. Das Projekt ist Anfang Juli 2012 am Zentrum für Medien und Interaktivität (ZMI) und an der Arbeitsstelle Holocaustliteratur der Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU) in Kooperation mit dem Herder-Institut Marburg angelaufen.

Im Rahmen des Projekts GeoBib werden bibliographische Daten – angereichert um Zusatzinformationen zu Personen, Zeiten und Orten – in digitaler Form auf einer Internet-Plattform zugänglich gemacht und stehen dadurch künftigen Forschungsprojekten, aber auch Schulen, Gedenkstätten und der interessierten Öffentlichkeit zur Verfügung. Es sollen ,virtuelle

1) Ines Schiller, Zentrum für Medien und Interaktivität der Justus-Liebig-Universität Gießen, Ludwigstraße 34, 35390 Gießen; ines.schiller@zmi.uni-giessen.de

2) Sandra Schaarschmidt, Justus-Liebig-Universität Gießen – Institut für Geographie, Bereich Geoinformatik und Fernerkundung, Schlossgasse 7, 35390 Gießen; sandra.schaarschmidt@geogr.uni-giessen.de

3) Prof. Dr. Henning Lobin, Zentrum für Medien und Interaktivität der Justus-Liebig-Universität Gießen, Ludwigstraße 34, 35390 Gießen; E-Mail: henning.lobin@zmi.uni-giessen.de

Landkarten‘ entstehen, auf denen die wichtigsten Gettos und Lager verzeichnet sind. Per Mausklick erhalten Anwenderinnen und Anwender eine umfassende Liste der bis 1949 publizierten Texte, die mit diesen Orten zusammenhängen, ergänzt durch Rezensionen, Sekundärliteratur, Bildquellen sowie durch geographische Daten. Die Georeferenzierung – eine wesentliche Besonderheit des Projekts – erlaubt eine Verknüpfung der Werke mit anderen wichtigen, auf die jeweiligen Orte und Regionen bezogenen Informationen.

Die georeferenzierte und annotierte Online-Bibliographie wird eine Textsuche und eine geographische Suche beinhalten. Durch die geographische Suche soll dem Nutzer ermöglicht werden, die getaggten Orte und Plätze der Werke über das WebGIS zu suchen und zu finden.

2 Problemstellungen

Wie einleitend beschrieben werden im GeoBib-Projekt Geodaten des Zeitraumes 1933 bis 1949 benötigt. Allein dieser historische Zeitraum stellt eine Herausforderung für die Beschaffung von Geodaten und Kartenmaterial dar. Aufgrund der voraussichtlichen Fokussierung der Texte auf den europäischen Raum sowie des ungleich höheren Beschaffungs- und Bearbeitungsaufwandes historischer Grenzverläufe (GREGORY & HEALEY 2007) erscheint bei der Recherche nach älterem Kartenmaterial ein Schwerpunkt auf Europa sinnvoll.

In diesem Abschnitt werden die Problematiken zur Beschaffung von Geodaten im Zeitraum 1933 bis 1949 beschrieben. Es wird detailliert auf die Recherche und ihre Herausforderungen eingegangen. Weiterhin liegt ein Augenmerk auf der Datenhaltungsproblematik historischer Geodaten und ebensolchen Kartenmaterials.

Ein weiterer Abschnitt befasst sich mit der Visualisierung historischer Geodaten und den damit verbundenen Herausforderungen. Neben dem Visualisierungsaspekt wird auch auf die Datenheterogenität und -genauigkeit eingegangen.

2.1 Recherche von Geodaten und Kartenmaterial

Die Recherche und Beschaffung von aktuellen Geodaten und Kartenmaterial ist heutzutage weniger problematisch, da diese oft kostenlos von verschiedenen Firmen, Ämtern und/oder Institutionen angeboten werden, wie beispielsweise dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) oder Geoportalen wie dem von INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in the European Community), einer Geodateninitiative der Europäischen Kommission, die europaweit verstreute Daten zentral zugänglich machen soll (INSPIRE – WEBLINK).

Nahezu alle Anbieter halten jedoch nur aktuelle Geodaten vor und viele Portale sind zudem im Aufbau begriffen, sodass sie momentan nicht über historisches Material verfügen. Dadurch ist die Suche nach historischen Geodaten und Karten schwierig. Es existiert bisher keine vollständige und einheitliche Quelle, die administrative Einheiten Europas auf zwei bis drei Ebenen im Zeitraum von 1933 bis 1949 abdeckt. So müssen die benötigten Daten aus bestehenden Einzeldatensätzen selbst zusammengestellt werden. Da es auch dafür keine zentrale Stelle gibt, die derartige Daten vorhält und verwaltet, muss für jedes Land Europas separat recherchiert werden, ob Geodaten und/oder Kartenmaterial für den Zeitraum vorliegen und wo diese zu finden sind. Hinzu kommt, dass je nach Land andere Einrichtungen für die Verwaltung und Lagerung von historischen Geodaten und/oder Kartenmaterial zuständig sind. Allein die

Ermittlung dieser einzelnen Institutionen stellt eine Herausforderung dar. Trotz des Internets und der Verwendung von Suchmaschinen gestaltet sich die Suche teilweise schwierig, da notwendige Informationen zu den Geodaten und Karten oft nicht online abrufbar sind und daher eine direkte Kontaktaufnahme in verschiedenen Sprachen erfolgen muss. Dadurch verlangsamt sich die Recherche, zumal die kontaktierten Einrichtungen oder Personen nicht immer unverzüglich antworten können. Hinzu kommt, dass die Ämter, Firmen und Institutionen meist untereinander nicht vernetzt sind und nicht wissen, wer welche Daten überhaupt besitzt, sodass man oft unnötig an andere Einrichtungen weitergeleitet wird. Resultierend aus den speziellen Anforderungen für das Projekt GeoBib und den oft in großer Zahl vorhandenen Daten kann es den Ansprechpartnern selbst nicht auf Anhieb möglich sein, zu wissen, ob das Gesuchte in ihren Archiven vorhanden ist. Wenn vorhandene Daten entdeckt werden, bedeutet dies nicht

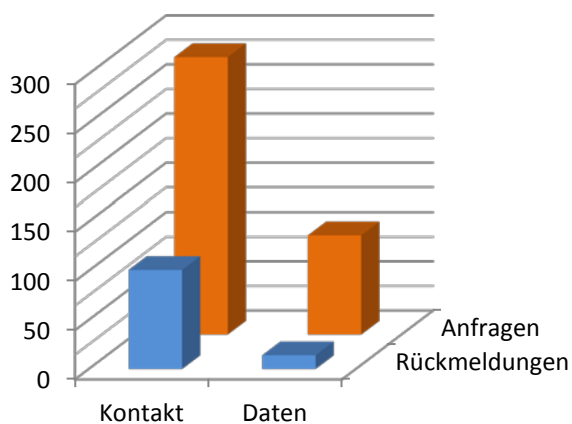


Abb. 1: Recherche-Statistik

zwangsläufig, dass diese auch genutzt werden dürfen – in jedem Fall muss aber die Lizenzfrage geprüft werden (SCHAARSCHMIDT 2013). Von 282 europaweiten Einrichtungen oder Einzelpersonen, die im Verlauf eines Jahres teilweise mehrfach angeschrieben wurden, haben 101 geantwortet. 14 Anlaufstellen konnten verwertbare Materialien vorweisen (Abb. 1). Für das Gebiet des heutigen Russlands, Weißrusslands und der Ukraine sind bisher nur Rasterdaten vorhanden. Größere Datenlücken liegen zu Kriegszeiten vor, vor allem im ehemaligen Jugoslawien, Russland und den baltischen Ländern. Dass auch international angelegte Projekte, die ausschließlich an der Erfassung von europäischen Grenzen seit dem späten 19. Jahrhundert arbeiten, bisher keine vollständige Datenbank zur Thematik anzulegen vermochten (PIEPER ET AL. 2005), unterstreicht die Schwierigkeit des Unterfangens und verdeutlicht, dass die Erstellung eines lückenlosen ‚Geodaten-Teppichs‘ im Rahmen des Projektes GeoBib nicht erzielt werden kann.

2.2 Visualisierung

Einige Herausforderungen stellt das vorhandene Kartenmaterial für die Visualisierung dar. Daher wird in diesem Kapitel beschrieben, welche Problematiken durch die verschiedenen Datensätze auftreten.

2.2.1 Datengenauigkeit und Datenheterogenität

Das vorliegende Kartenmaterial ist zum Teil weder digitalisiert, vektorisiert noch georeferenziert. Weiterhin werden Karten bzw. Scans angeboten, die qualitativ nicht besonders hochwertig sind und aufwändig nachbearbeitet werden müssen. Sogar fertige Vektor-Geodaten müssen weiterverarbeitet werden, um an die Bedürfnisse des Projekts GeoBib angepasst zu werden.

Da die vorhandenen Datensätze keineswegs vollständig sind und im GeoBib-Projekt eine größtmögliche Geodatensammlung abgebildet werden soll, müssen einzelne Daten aus unterschiedlichen Projekten und von unterschiedlichen Anbietern kombiniert werden. Dadurch mangelt es dem entstehenden Zieldatensatz an Passgenauigkeit, da als Grundlage verschiedene Kartenwerke dienen. Zu wissen, welche Kartenwerke als Grundlage verwendet wurden, kann sich als wichtig erweisen, da jede Karte eine andere Sichtweise darstellen kann. Ein Beispiel hierfür zeigt Abb. 2: Dargestellt sind Weißruthenien, Weißrussland und eine Überlagerung beider Karten. An dieser Stelle müssen vorab Experten zu Rate gezogen werden, die diese Karten in ihren Grenzverläufen bestimmten Kategorien zuordnen. Solche Kategorien sind beispielsweise völkerrechtlich anerkannte Grenzverläufe, Karten aus Sicht besetzter Gebiete oder aus Sicht völkerrechtswidrig agierender Aggressoren, im vorliegenden Fall des Deutschen Reichs. Auch gibt es Karten, die Vorschläge administrativer Reformen oder Forderungen abbilden, ohne dass diese jemals in die Tat umgesetzt wurden. Oft sind die Karten nicht ausreichend deklariert, so dass recherchiert werden muss, was dargestellt wird.



Abb. 2: Gebiete gleicher Zeit aus verschiedenen Sichten (1: XRYSD – WIKIMEDIA COMMONS, 2: DRTROTSKY – WIKIMEDIA COMMONS, 3: eigene Bearbeitung)

Ein weiteres Beispiel zeigt Abb. 3, in der zwei Datensätze (FLORA ET AL. 2014 & SCHULTE o. J.) zu sehen sind, die jeweils Polen 1939 zeigen. Auch an dieser Stelle ist das Wissen über die Kartengrundlagen und die genaue historische Zuordnung wichtig. Das Hintergrundwissen über Reformen oder andere Gebietsänderungen ist ein wichtiger Aspekt für die spätere Darstellung und Beschreibung der Karten. Antworten auf Fragen wie: Welches Gebiet ist abgebildet, welcher genaue Zeitpunkt wird gezeigt und aus welcher Sicht ist die Karte entstanden, sind essentiell.

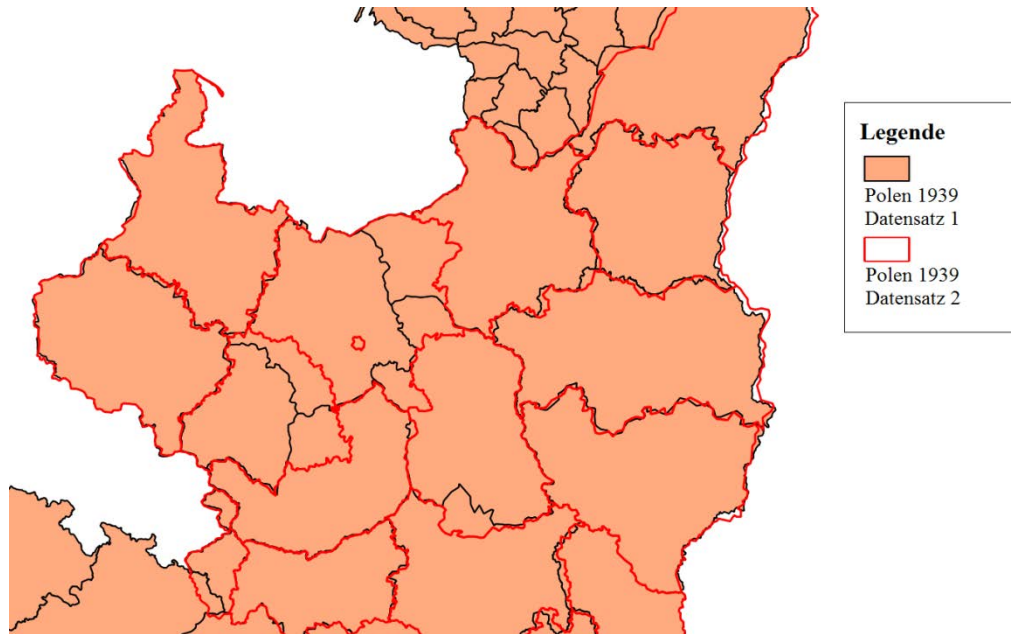


Abb. 3: Polen 1939 aus verschiedenen Datensätzen

Zwei weitere Problematiken sind die verschiedenen Maßstäbe der Grundlagenkarten, von denen digitalisiert wurde, oder die Verwendung von Daten verschiedener Kartenprojektionen. Wenn diese Daten dann auf ein gemeinsames Koordinatensystem gebracht werden, kann es zu Lageungenauigkeiten und/oder Verzerrungen kommen. Durch die Zusammenstellung des projektspezifischen Datensatzes aus verschiedenen Quellen ergeben sich vor allem Probleme der Passgenauigkeit: Bereiche, die bei einer Überlagerung der Karten theoretisch übereinstimmen müssten, sind nicht deckungsgleich. Da die Ursprungsdaten nicht ‚aus einem Guss‘ erstellt wurden, kann der Zieldatensatz diesen Anspruch gar nicht erfüllen. Sowohl die unterschiedlichen Maßstäbe der Grundlagenkarten als auch die damit zusammenhängenden verschiedenen Generalisierungen verstärken die Problematik zusätzlich. Für die Visualisierung kommt es so zu unschönen Ansichten. Dies gilt auch für Gebiete, die in einem kleinen Maßstab betrachtet passgenau sind (Abb. 4 – MPIDR & CGG 2011, FLORA ET AL. 2014). In einem größeren Maßstab können die zwischen den Grenzen bestehenden Lücken oder Überschneidungen sichtbar werden (Abb. 4 Kartenausschnitt).

Das Problem der Datenheterogenität macht es notwendig, Angleichungen der verschiedenen Meta- und Attributdaten durchzuführen, die den einzelnen zur Verfügung stehenden Daten angefügt wurden. Da diese Daten aus verschiedenen Quellen stammen, sind die Meta- und Attributdaten nach verschiedenen Schemata gefüllt oder teilweise gar nicht vorhanden. Daher müssen alle Daten überarbeitet und an die Bedürfnisse des Projekts GeoBib angepasst werden. Vor allem im Bereich kleiner, zahlreicher administrativer Einheiten, beispielsweise deutscher Kreise oder französischer Departements, ergibt sich eine zeitintensive Nachbearbeitung der Daten: Wo auf Staatslevel nur eine Attributtabellezeile angepasst werden muss, sind es in den unteren administrativen Einheiten schnell 100 oder gar 1000 Zeilen.

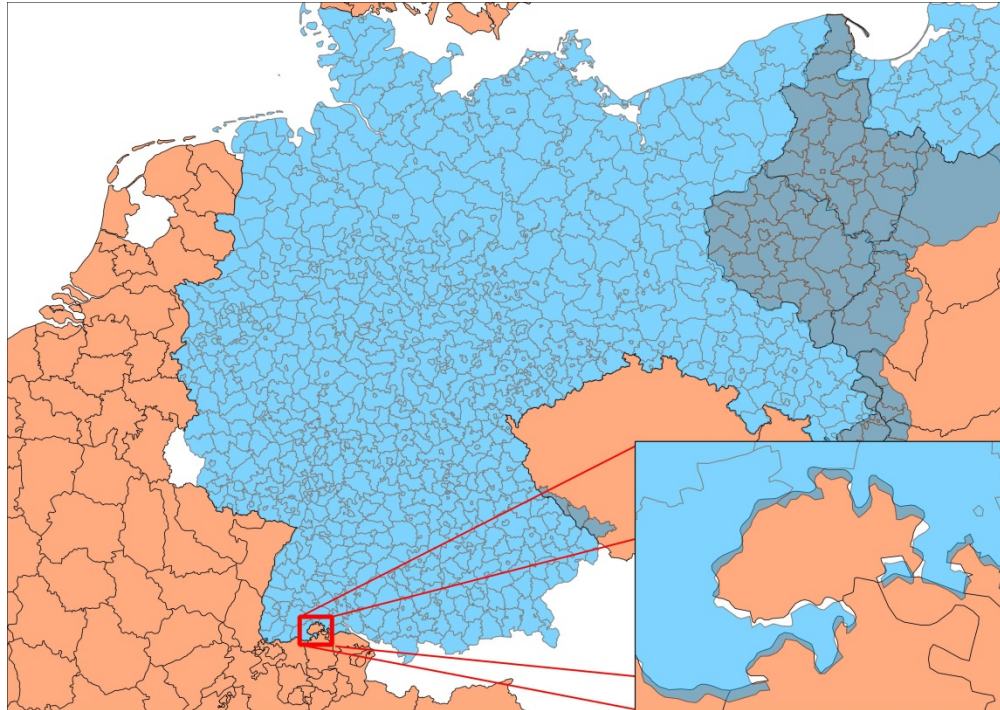


Abb. 4: Ausschnitt Europa 1939 – Passungsgenauigkeiten

2.2.2 Visualisierungsproblematiken

Da bisher kein einheitlicher und kompletter Geodatenatz der gesuchten historisch-administrativen Grenzen Europas vorliegt und sich in den fehlenden Zeiten und Gebieten unzählige Grenzänderungen ergaben, ist eine vollständige Visualisierung aller damals vorhandenen Grenzen zeitlich so aufwändig, dass dies im Rahmen des Projekts nicht zu leisten ist. Wie mit dieser Unvollständigkeit umgegangen werden soll ist ein Aspekt, der unbedingt betrachtet werden muss. Dem Nutzer darf die Lücke nicht als ‚weißer Fleck auf der Landkarte‘ erscheinen, sondern ihm muss deutlich gemacht werden, dass an dieser Stelle Daten fehlen.

Eine ähnliche Problematik muss bei Ungenauigkeiten von Grenzverläufen und Gültigkeiten dieser beachtet werden. Hier sollten über geeignete Visualisierungen Informationen hinzugefügt und dem Nutzer somit Hinweise gegeben werden, dass an diesen Stellen Unstimmigkeiten und/oder Ungenauigkeiten vorhanden sind. Dazu ist ggf. eine Kategorisierung nötig.

Bei der Darstellung geht es auch darum, dem Nutzer auf geeignete Art und Weise zeitliche Unterschiede des historischen Kartenmaterials zu präsentieren. Speziell geht es darum, Grenzänderungen in einem vom Nutzer gewählten Zeitraum nicht nur darzustellen, sondern visuell deutlich und wahrnehmbar zu präsentieren. Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten der Darstellung. Zum Beispiel können Überlagerungen der Grenzverläufe mit unterschiedlichen Farben dargestellt werden. Ist der Zeitraum aber zu groß gewählt oder die Änderung zu kleinräumig, dann sind diese entweder nicht zu sehen oder sie führen zu ungenauen und unklaren Darstellungen. Eine weitere Möglichkeit ist die Präsentation ohne Überlagerungen, so dass der Nutzer selbst wählen muss, welche Karte im Hintergrund angezeigt werden soll. Hier ist dann aber für den Nutzer nicht ohne Weiteres zu sehen, an welchen Stellen sich kleine Änderungen

ergeben. An dieser Stelle könnte durch Marker oder Polygone auf räumliche Unterschiede hingewiesen werden.

3 Visualisierungskonzept

Alle Daten werden für die Verarbeitung in die sphärische Mercator-Projektion mit dem EPSG-Code 3857 transformiert. Diese Vektordaten bilden die Arbeitsgrundlage. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Daten vorverarbeitet, klassifiziert und gruppiert werden und wie die Visualisierung der verschiedenen Daten geschehen soll.

3.1 Datenklassifizierung und -gruppierung

Von den Daten, die dem Projekt zur Verfügung gestellt wurden, werden vorerst nur die Vektordaten für das WebGIS aufbereitet. Diese werden in verschiedene Level eingeteilt (z.B. Staaten, Provinzen etc.) und bekommen zusätzlich die Kategorie Haupt- oder Zusatzkarte zugewiesen. Alle Hauptkarten werden später im Mapserver zu Gruppenlayern pro Jahr zusammengeführt und bilden die Grundlagenkarten des WebGIS im Bereich der Kartensuche, sodass die späteren Suchergebnisse auf dem passenden Kartenmaterial in den jeweiligen Jahren dargestellt werden können. Hinter allen Karten wird grundsätzlich eine aktuelle Karte zu sehen sein. Diese wird die Weltkarten von Open Street Map (OSM) und mindestens die Küstenlinien beinhalten. Für kleinere Level ist eine Einblendung der aktuellen Staatsgrenzen geplant.

Die Zusatzkarten sind ergänzende Geodaten, die nicht in die Hauptkarten eingeflossen sind, aber für die Nutzer relevant sein könnten.

Die einzelnen Level werden durch administrative Einheiten definiert. Das höchste Level ist L0 und bezeichnet die einzelnen Staaten. Level 1 ist die nächstkleinere administrative Einheit des jeweiligen Staates. Für beispielsweise Polen wären das die Województwa (dt.: Wojewodschaften) in L1, danach folgen die Powiaty in L2. Für das damalige deutsche Gebiet sind die Länder L1. Auf diese folgten als Nächstes preußische Provinzen (L2) und Regierungsbezirke (L3).

3.2 Datenvorverarbeitung

Nach der Kategorisierung der einzelnen Vektor-Daten werden diese weiter auf die Bedürfnisse des Projekts GeoBib angepasst (SCHILLER ET AL. 2013). Dazu gehört die Bearbeitung bzw. Erstellung der Attribut- und Metadaten. Für die Attributierung der Daten wurde eine spezielle Liste an benötigten Werten erstellt. Abb. 5 zeigt einen Ausschnitt einer Attributtabelle vor und nach der Verarbeitung. Der Mosaic-Datensatz (Abb. 5 – MPIDR & CGG 2011) beinhaltet einige Daten, die für das GeoBib-Projekt nicht relevant sind. Zusätzlich werden noch weitere Daten benötigt (Abb. 5 – oranger Rahmen). Jeder Shape-Datei wird zusätzlich eine Metadaten-Datei angefügt. Diese enthält beispielsweise Informationen zum Kartentyp (Haupt-/Zusatzkarte), Ersteller und Bearbeiter der Daten.

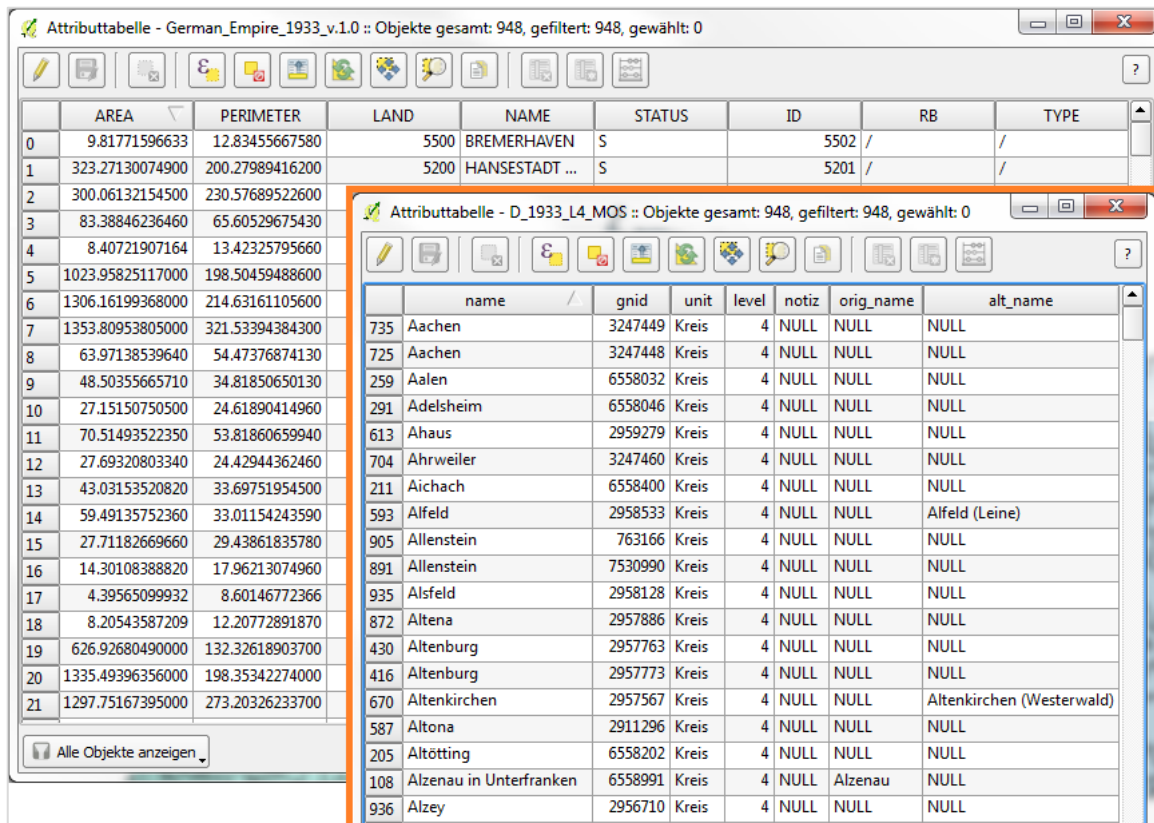


Abb. 5: Attributtabelle vor und nach der Bearbeitung

Nach dieser Arbeit werden Passungenauigkeiten, die durch Generalisierungen entstanden sind, behoben bzw. minimiert. Dieser Arbeitsschritt ist zunächst nur für die Daten der Hauptkarten und für die kleinen Level vorgesehen, da nur bei diesen die Ungenauigkeiten für den Nutzer sichtbar werden. Dabei geht es nur um Ungenauigkeiten zwischen den Grenzen der einzelnen Staaten, also um Lücken oder Überlappungen (SCHILLER & ENTRUP 2014).

Liegt ein Datensatz nur in einem niedrigen Level vor, so werden die fehlenden höheren Level aus den kleineren Einheiten generiert. Ganze Staaten zu bilden geht schnell, um jedoch beispielsweise Provinzen oder Regierungsbezirke zu bilden, muss recherchiert werden, welche Gebiete das entsprechend nächsthöhere Level bilden. Durch Verbinden der jeweiligen Bereiche wird dann ein neuer Datensatz generiert.

3.3 Visualisierung im WebGIS

Das Material, das dem Projekt zur Verfügung steht, zeigt Europa mindestens in den Jahren 1933 bis 1949. Somit muss eine geeignete Darstellungsform gewählt werden, um Änderungen der Grenzverläufe nicht nur darzustellen, sondern auch ausreichend auffällig sichtbar zu machen.

Die Hauptkarten werden vorab in Gruppenlayern nach Jahren zusammengefasst. Sie bilden die Hauptansicht. Diese wird zusätzlich mit aktuellen Daten von OSM hinterlegt. Dabei wird darauf geachtet, dass nur Küstenlinien bzw. Ländergrenzen eingeblendet werden, die nicht schon durch die Karten der Hauptansicht dargestellt werden. Durch Verwendung eines Sliders, der die Jahre

1933 bis 1949 enthält, kann der Nutzer sich die einzelnen Hauptkarten anzeigen lassen. Die Daten in den Gruppenlayern bekommen unterschiedliche Styles zugewiesen. Es werden für die Klassifizierungen der Daten verschiedene Styles angelegt und dann den jeweiligen Daten zugewiesen. Somit ist für den Nutzer durch eine Legende zu sehen, welche Klassifizierung die Daten haben.

Für die Zusatzkarten wird den Nutzern ein Auswahlfeld bereitgestellt, welches sich dynamisch zur jeweiligen Suche mit den dazu passenden Karten füllt. Die Zusatzkarten werden mittels Transparenz-Darstellung über die Hauptkarten geblendet. Somit wird dem Nutzer die Möglichkeit gegeben, sich Karten des Folge- oder Vorjahres bzw. Karten einer anderen Sichtweise anzeigen zu lassen. Zusätzlich werden Layer hinzugeblendet, die dem Nutzer Ungenauigkeiten sichtbar machen und diese durch Hinweistexte ergänzend beschreiben.

4 Fazit und Ausblick

Nicht nur in einem interdisziplinär angelegten Projekt wie GeoBib stellt die Aufarbeitung historischer Geodaten eine große Herausforderung dar. Der Umfang für die Recherche, Aufbereitung und Präsentation kann schnell den vorhandenen Arbeitsrahmen sprengen, wenn nicht rechtzeitig abgewogen wird, welche Prioritäten zu setzen sind. Durch die enge Zusammenarbeit mit den projektinternen und -externen Historikern, Kartographen und anderen Experten soll gewährleistet werden, dass die vorhandenen historischen Geodaten und Karten bestmöglich aufbereitet werden können.

Eine vollständige und projektspezifische Darstellung der historischen Grenzen zwischen 1933 und 1949 ist im Rahmen des Projekts GeoBib nicht zu leisten. Die Komplexität der Aufbereitung bzw. Erstellung entsprechender Geodaten im historisch-kartographischen Kontext ist so umfassend, dass es auch anderen Wissenschaftlern und Projekten bisher nur gelingen konnte, Teilstücke der gesuchten historischen Geodaten zu erstellen, sodass im Projekt GeoBib bestenfalls geleistet werden kann, die bisher vorhandenen Daten zusammenzutragen, aufzubereiten und zu ergänzen, nicht jedoch gänzlich fertigzustellen.

5 Danksagung

Das Projekt wird finanziert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) von Juni 2012 bis Juli 2015 (FKZ: 01UG1238A-B).

6 Literaturverzeichnis

- DRTROTSKY – WIKIMEDIA COMMONS: Weißrussland,
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Administrative_division_of_Belarus_%281939-1944%29.jpg, (21.01.2014).
- FLORA, P.; KRAUS, F.; WALTON, R., CARAMANI, D.; MARTI-HENNEBERG, J. & SCHWEIKART, J., 2014: European Regions: The Territorial Structure of Europe since 1870 (Societies of Europe), Palgrave Macmillan, (wird veröffentlicht voraussichtlich Ende 2014).

- GREGORY, I. N. & HEALEY, R. G., 2007: Historical GIS: structuring, mapping and analysing geographies of the past. In: Progress in Human Geography 31, S. 638-653.
- INSPIRE – WEBLINK: Infrastructure For Spatial Information In The European Community, <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/48> (27.01.2014).
- MPIDR & CGG, 2011: Population History GIS Collection Data Files, [Max Planck Institute for Demographic Research] and CGG [Chair for Geodesy and Geoinformatics, (teilweise basierend auf Hubatsch and Klein 1975 ff.) – Rostock, http://195.37.34.109/cgi-bin/index_data_gis.plx, (27.01.2014).
- PIEPER, J.; SCHWEIKART, J. & MARTI-HENNEBERG, J., 2005: Grenzen im Wandel – GIS gestützte Erfassung und Visualisierung der historischen, regionalen Strukturen Europas (1870-2000).
- SCHAARSCHMIDT, S., 2013: Bestandserhebung zu verfügbaren digitalen geographischen Grundlagenkarten, GeoBib Dokumentation – M5.2R, <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2014/10572>, (27.01.2014).
- SCHILLER, I. & ENTRUP, B., 2014: Systemdesign auf Basis der Anforderungsanalyse aus AP2 - Verarbeitungspipeline, Entwicklungsprozess, Systemarchitektur, Datenbankdesign, Dokumentation, GeoBib Dokumentation – M6.1R, erscheint online 2014.
- SCHILLER, I.; ROTH, M. & ENTRUP, B., 2013: Anforderungsanalyse und -definition: Literaturwissenschaftliches und didaktisches Nutzungskonzept, GUI-Konzept, Such- und Findbarkeitskonzept, GeoBib Dokumentation – M2.1R, <http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2013/10516>, (27.01.2014).
- SCHULTE, B. (o. J.): Polen 01.04.1939, (unveröffentlichte Daten).
- XRYSD – WIKIMEDIA COMMONS: Weißruthenien, http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gen_Okrug_Belarus_Administrative.png, (21.01.2014).