

---

# **GIS-gestützte Erfassung und Web-basierte Visualisierung historischer Geodaten im „Historischen GIS Germany“**

Leonhard DIETZE, Christine WACHTENDORF und Alexander ZIPF

## **Zusammenfassung**

Im Projekt HGIS Germany wird die Entwicklung der deutschen Staatenwelt (Geometrien und Sachdaten) zwischen 1820 und 1914 recherchiert und erstmals digital in ein GIS eingepflegt. Zur Qualitätssicherung und Automatisierung dieses Prozesses wurden verschiedene Werkzeuge im GIS programmiert. Diese und die resultierenden Ergebnisse werden kurz vorgestellt. Zusätzlich wurde ein Web-basiertes Informationssystem realisiert, das diese Daten interessierten Nutzern zur Verfügung stellt. Hier wurden eine Reihe thematischer Karten realisiert, die u.a. erstmals dynastische und statistische Karten lückenlos über den Untersuchungszeitraum (fast 100 Jahre) und das Untersuchungsgebiet (wesentliche Teile Mitteleuropas) zur Verfügung stehen. Hierbei wurde auf die Nutzung von OGC-Standards wie WMS und SLD Wert gelegt. Die hierdurch bedingten praktischen Probleme und die gewählten Lösungsansätze werden diskutiert, sowie ausgewählte Funktionen vorgestellt.

## **1 Einleitung**

Im Projekt HGIS Germany wird die Entwicklung der deutschen Staatenwelt zwischen 1820 und 1914 mit ihren zahlreichen Sonderfällen wie Kondominaten, Exklaven etc. recherchiert und digital in einem Geoinformationssystem und Datenbanken abgelegt. Hierdurch bestehen zahlreiche Möglichkeiten zur weiteren Analyse und Visualisierung der gewonnenen Daten durch das GIS. Diese werden exemplarisch aufgezeigt und die technologischen Aspekte des zusätzlich entwickelten kartenbasierten Informationssystems im Internet dargestellt. Ziel des Projekts ist es, geografische und historische Daten in einem Informationssystem mit exaktem Zeit- und Raumbezug zu vereinen und sie dem historisch interessierten Nutzer zur Verfügung zu stellen: Für den Experten mit speziellen Analyseanforderungen, wie z.B. Historiker oder historische Geographen, steht erstens ein vollwertiges GIS mit allen Daten und den mächtigen Such- und Analysefunktionen eines GIS zur Verfügung. Für den historisch interessierten Nutzer, der einen ersten Überblick über die Entwicklung der deutschen Staatenwelt nach 1820 erhalten möchte, wird zweitens ein Online-System als interaktive Kartenanwendung (SLD-WMS) mit ausgewählter Funktionalität realisiert.

## **2 State of the Art**

In den vergangenen Jahren sind bereits verschiedene raumbezogene historische Informationssysteme entstanden, die aber keine Geoinformationssysteme sind. Sie basieren teilweise nur auf Punkt- und nicht Flächeninformationen, teilweise bestehen sie auch nur aus ein

paar wenigen festen Karten über die interaktiv verschiedene Informationen abgefragt werden können (z.B. Informationssystem „Städtesystem und Urbanisierung im Ostseeraum in der Neuzeit“, Hochschule Wismar). Einige konzentrieren sich auch nur auf regionale Schwerpunkte wie z.B. der „Geschichtsatlas von Mecklenburg und Pommern“ (Universität Rostock). Auch in anderen Ländern gibt es historische Geoinformationssysteme, die jeweils verschiedene Schwerpunkte haben. Hier werden beispielhaft die Folgenden erwähnt:

- Das „Great Britain Historical Geographical Information System (GBHGIS)“ besitzt ebenfalls parallel zum Projekt eine Webseite ([www.visionofbritain.org](http://www.visionofbritain.org)) mittels derer die Recherche-Ergebnisse allen zugänglich gemacht werden. Dieses Projekt hat im Vergleich zu HGIS Germany wesentlich mehr zusätzliche Beschreibungen und Texte zu den ausgewählten Gebieten, dafür sind bisher nur historische Rasterkarten im Internet verfügbar. Dieses System basiert auf kleinen Einheiten, momentan sind nach eigenen Angaben über 40.000 Polygone in der Datenbank. Die Daten und Geometrien werden ausschließlich in einer Oracle Datenbank verwaltet und nicht mit einem GIS-System.
- Im HGIS Belgium (HISGIS) können im Internet zu einigen festgelegten Jahresschnitten zwischen den Jahren 1800 und 2000 Statistiken bis hinunter zu regionalen Ebenen gemappt und auf Ebene der Regionen verglichen werden. Dieses System hat sehr umfangreiche Möglichkeiten, um die statistischen Daten online betrachten zu können. Doch daher ist es im Vergleich zum WebGIS von HGIS Germany auch komplexer zu bedienen.
- Das HGIS China (CHGIS) behandelt einen wesentlich größeren Zeitraum als es die europäischen Systeme bieten. Hier wird im Internet ein Download der verschiedensten Shapefiles angeboten, womit dann jeder Interessent weitere statistische Analysen durchführen kann. Auch das HGIS aus den USA bietet einen Download von Shapefiles für viele verschiedene Gebiete (Staaten, Counties) an.
- Seit diesem Jahr wird an der Universität Innsbruck das HGIS Austria aufgebaut.

Im hier beschriebenen HGIS Germany galt von Anfang an der Ansatz, in der Hierarchie der Gebietszuordnungen von oben nach unten zu gehen, d.h. nur die Staatsebene sowie die oberen und mittleren Verwaltungsebenen für den gesamten Zeitraum zu recherchieren und implementieren. Außerdem wurden diese Daten mit jedem einzelnen Jahr und nicht mit größeren Jahresschnitten recherchiert.

### **3 Zusammenführung der Geometrie und Sachdaten**

Die Recherche der historischen Sachverhalte erfolgt am Institut für Europäische Geschichte (IEG) in Mainz. Die Ergebnisse (sowohl Geometrien als auch Sachdaten) der Historiker wurden zum Teil analog und in unterschiedlichen Formaten zur Dateneingabe an das i3mainz übergeben. Für die Integration der verschiedenen Daten war das Vorgehen so unterschiedlich wie die Datenquellen selbst und es mussten individuelle Lösungswege gefunden werden. Eine komplexe Geodatenbank im ESRI Personal Geodatabase-Format bildet den Kern des Projekts. Um dem hohen Anforderungsprofil eines historischen Geoinformationssystems der deutschen Staatenwelt gerecht zu werden, wurde ein Datenbank-schema festgelegt, das die unterschiedlichen Sachverhalte verwalten kann. Das Grundkonzept für die Geometrien sieht eine Rückführung auf kleinste geometrische Einheiten (least common geometries, LCG) vor (Böhler und Kunz 2003). Alle aus verschiedenen Jahren vorhandenen Flächen werden zum Schnitt gebracht, so dass man kleinste Einheiten erhält. Alle relevanten Objekte wie Staaten, Länder, Regierungsbezirke, Staatengemeinschaften,

Kondominate, Exklaven etc. lassen sich jahresbezogen lückenlos aus diesen Einheiten rekonstruieren.

### 3.1 Geometrische Datengrundlage

Als geometrische Grundlage für das Projekt dienten die unter Anleitung von Dr. A. Kunz am Institut für Europäische Geschichte (IEG) erstellten digitalen Karten zur deutschen und europäischen Staatenwelt. Da auch die umfangreichen Daten aus früheren Arbeiten des IEG genutzt werden sollen, ergab sich zunächst vor allem die Aufgabe Überführung dieser geometrischen Daten in das ESRI ArcGIS-Format. Die Karten wurden ursprünglich mit dem Programm THEMAK2 erstellt und basieren in der Regel auf einer einheitlichen Projektionsgrundlage. Sie waren aber zuvor nicht in ein GIS eingepflegt worden. Bei THEMAK2-Daten handelt es sich um Vektordaten, die sehr einfach aufgebaut sind. Für jede Karte existiert eine Segmentdatei (\*.seg), welche die Linien enthält. Für die Georeferenzierung der THEMAK2-Daten wurde ein Werkzeug in C entwickelt, das die Durchführung der umfangreichen Berechnungen automatisiert. Aus den Segmentdateien werden dabei die Rechts- und Hochwerte gelesen und mittels einer Transformation und einer Projektion in die geographischen Koordinaten  $\lambda$  und  $\varphi$  umgerechnet. THEMAP bietet u.a. auch Export nach ESRI Shape. Auf diesen Weg wurden alle Flächen (über 500) einer Mitteleuropakarte aus dem Jahr 1820 ins Shape-Format und von dort aus in das ESRI Personal Geodatabase-Format transferiert. Bei den resultierenden Flächen handelt es sich um die ca. 41 Staatsgebiete des Deutschen Bundes mit ihrer Untergliederung bis zur administrativen Ebene der Regierungsbezirke. Die zugehörigen umfangreichen fachlichen Attribute wurden im Projekt lückenlos recherchiert und sukzessiv in die Datenbank eingegeben.

### 3.2 Jahresweise Aufnahme der historischen Daten

Sämtliche Änderungen an den administrativen Einheiten wie Staatsgrenzen, Verwaltungsgrenzen sowie Zuordnungen von Gebietseinheiten innerhalb von Wirtschaftsräumen, Staatenbünden und Staatengemeinschaften wurden für die Jahre 1820 - 1914 seitens der Historiker am IEG recherchiert. Für die Datenübergabe an das i3mainz wurden diese Rechercheergebnisse beginnend mit 1820 jahresweise analog zusammengefasst und übergeben. Die Systematisierung der Daten erfolgte anhand eines speziell für das Projektmodul entwickelten Formulars, dem "Erfassungsbogen der Änderungen pro Jahr". Für die Fortschreibung der Geodatenbank in den Folgejahren des Ausgangsdatensatzes des Zustandes der Gebiete von 1820 wurden spezielle Benutzeroberflächen mit VisualBasic mit ESRI ArcObjects entwickelt, die es gestatten, die Veränderungen je nach Recherchefortschritt jahresweise kontrolliert einzugeben und zu protokollieren. Besonders komplex waren diejenigen Änderungen, die neue Grenzen zu den bisher bestehenden hinzufügen, da in diesem Fall jeweils eine Anpassung der Daten für alle vorangehenden Jahre erforderlich war. Welche dies jeweils betraf wurde ja erst während der Recherche bekannt. Im Kurfürstentum Hessen-Kassel sind beispielsweise im Jahr 1821 die Mittelbehörden eingeführt worden (siehe Abbildungen 1 und 2). Zur Umsetzung dieser Änderung wurde zunächst das Kerngebiet des Staates durch Digitalisierung der neuen Grenzen geteilt, so dass vier neue Teilflächen entstanden. Anschließend wurde der alte Datensatz des Vorgängerpolygons „Kurhessen“ gelöscht und die neuen Regierungsbezirke Niederhessen, Oberhessen, Fulda und Hanau mit Hilfe von Tools in die entsprechenden Tabellen der Geodatenbank eingegeben und der Änderungsvorgang in Log-Files

Änderungsvorgang in Log-Files dokumentiert. Nach Ende der Eingabe waren auf diese Weise 820 LCG entstanden, zu denen jeweils zahlreiche Attributdaten recherchiert und aufgenommen wurden. Dies ist somit eine wesentlich geringere Anzahl als es z.B. beim britischen GBHGIS der Fall ist.

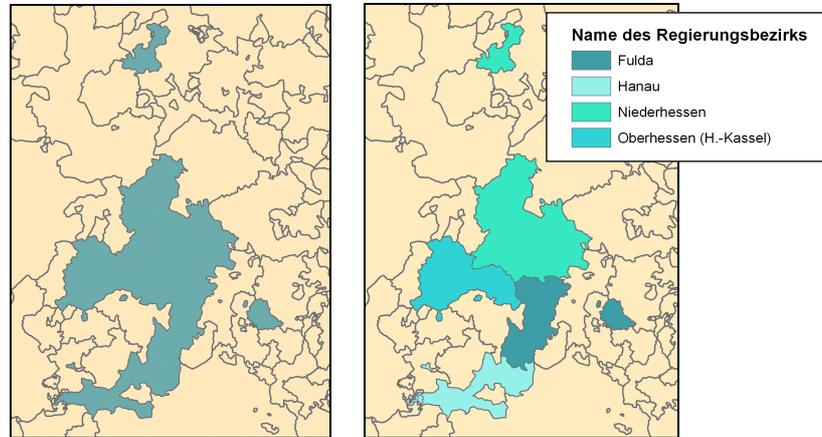


Abb. 1: Hessen-Kassel 1820

Abb. 2: Hessen-Kassel 1821

Nach Eingabe aller Informationen bis 1914 können neue historische Recherchen oder zwischenzeitliche Kontrollen ergeben, dass vereinzelte Tatbestände in HGIS Germany falsch dargestellt wurden. Auch diese aufwändigen nachträglichen Änderungen am Datenbestand können mit Hilfe der entwickelten Softwarewerkzeuge automatisiert durchgeführt werden.

### 3.3 Historische Statistik und Dynastische Informationen

Die Bereitstellung von Informationen zur historischen Statistik bildet einen wichtigen Bestandteil des HGIS Germany-Informationssystems. Deshalb wurden von den Historikern am IEG Daten zu ausgewählten Themen aus Bevölkerung und Wirtschaft (Textilgewerbe, Bergbau und Hüttenindustrie) für Staaten, Provinzen und Regierungsbezirke recherchiert. Außerdem sind Dynastische Informationen Teil der HGIS Germany-Datenbank. Sie bieten Angaben zu den Herrscherhäusern der Regenten der Einzelstaaten des Deutschen Bundes und seinen Nachfolgern. Sie zeigen dynastische Verbindungen zwischen Staaten und ermöglichen somit die Beantwortung und Visualisierung grenzüberschreitender Fragestellungen zur Herrschaftsstruktur. Sowohl die Statistikdaten als auch die Dynastischen Informationen wurden als Zeitreihen in Tabellenform an das i3mainz übergeben. Die Eingabe der Daten erfolgte ebenfalls über speziell entwickelte Werkzeuge, die diesen Vorgang automatisieren. Ein Beispiel für ein Statistik-Tool ist in der folgenden Abb. 3 zu sehen.

Abb. 3: Bsp: Tool zur Eingabe der Statistikdaten

### 3.4 Zusätzliche Informationsebenen

Zusätzliche Layer mit der Grenze des Deutschen Bundes und seiner Nachfolger, Hauptstädten, Flüssen, der Entwicklung des Kanal- und Eisenbahnnetzes, Straßen sowie Topografie runden das Informationssystem ab. Diese Daten stammen zum Teil ebenfalls aus der Kartensammlung des IEG, teilweise mussten sie aber auch neu erzeugt werden. Alle Daten wurden in ein einheitliches räumliches Bezugssystem gebracht. Eine aufwendige manuelle Nachbearbeitung war unvermeidlich, um topologische Fehler zu korrigieren, die in der heterogenen Herkunft und den Ausgangsmaßstäben der historischen Ursprungsdaten begründet waren. Nach Anpassung der Geometrien verlaufen Grenzflüsse tatsächlich auf den Grenzen der administrativen Einheiten, Straßenzüge und Eisenbahnlinien parallel zu Flüssen und Städte liegen am richtigen Ufer, auf Straßenkreuzungen und passen zur Lage von Bahnhöfen .

## 4 Präsentation der Geometrie und Sachdaten im WebGIS

Die in der ESRI Geodatenbank integrierten Daten sollen nicht nur Experten mit ArcGIS-Kenntnissen (Boos et al 2007) oder Benutzern anderer GIS-Software zugänglich gemacht werden, sondern auch allen geschichtsinteressierten Personen. Aus diesem Grund entstand im Rahmen des HGIS Germany Projektes auch ein web-basiertes System, das so genannte WebGIS. Dieses ist unter <http://www.hgis-germany.de> verfügbar. Darin sind ausgewählte Abfragen realisiert und es können Informationen zu den Staaten und Gebieten abgefragt werden. Zusätzlich zu den oben beschriebenen Daten wurden für das Internet ausführliche Beschreibungen und Bilder in einem eingebundenen Modul integriert, dem Multimedia-Modul (vgl. Arellano 2006). Das WebGIS wurde auf einem UMN als WMS-Server aufge-

baut, die Geometrien werden in einer Postgres/PostGIS-Datenbank (siehe UMN) vorgehalten. Die Benutzeroberflächen sind mit Mapbender (ebd) erstellt und verwaltet.

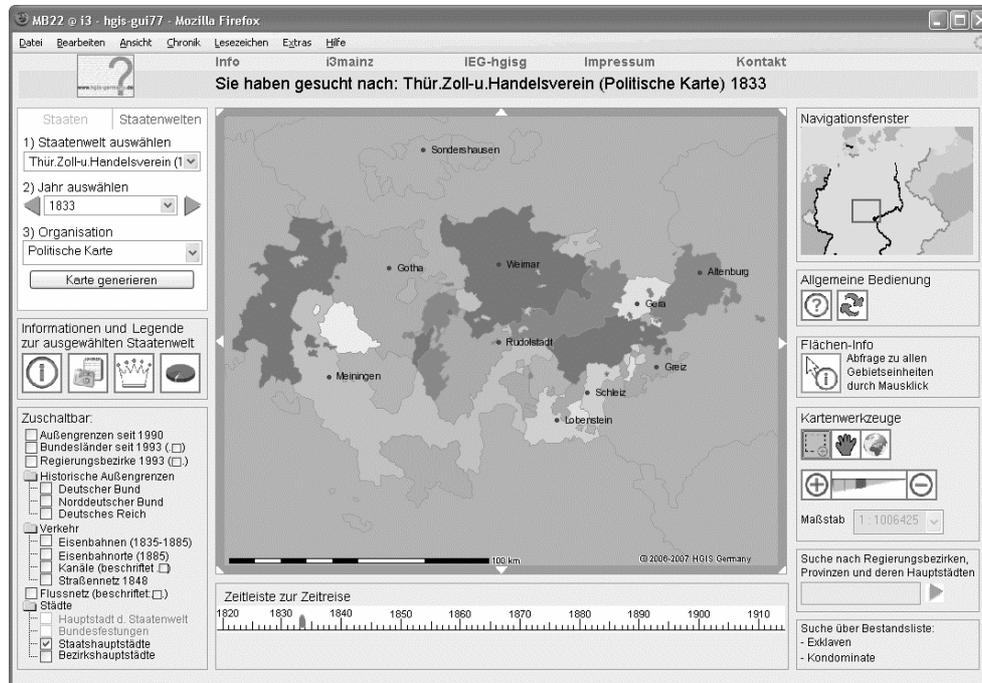
#### **4.1 Verwaltung der Geometrien für das WebGIS**

Die im System verwendete Postgres/PostGIS-Datenbank verwaltet die Geometrie- und Sachdaten. Zur Überführung der Daten aus dem ESRI Geodatabase-Format in die Datenbank wurde ein Tool entwickelt, das diese Vorgänge überwiegend automatisiert durchführt. Wie erwähnt liegen die Geometrien in der Geodatenbank als Least Common Geometries (LCG) vor. So mussten je nach Anfrage die gewünschten Teilflächen dynamisch zu einer Staatsfläche verschmolzen werden. Dies kann mittels PostGIS-Funktionen geschehen. Dieser Aufruf mittels WMS würde allerdings je nach Anzahl der Teilflächen für einen Staat mittlerer Größe über 30 Sekunden auf einen Standard-Rechner dauern. Dies ist für einen Benutzer im Internet nicht akzeptabel. Das komplexeste Gebiet im System ist der Staat Preußen, so besteht es zur Zeit im Jahr 1865 aus 103, 1866 aus 183 und 1867 aus 229 Teilflächen. Daher musste die Geodatenbank für das Internet anders aufbereitet werden. Hierzu wurden die für die im WebGIS verfügbaren Abfragen benötigten Flächen schon vorher verschmolzen. Dadurch musste die Datenbank und die Datenhaltung für das WebGIS stark erweitert werden, so dass sie im Gegensatz zur ursprünglichen ArcGIS Geodatenbank deutlich vergrößert ist. Im WebGIS sind momentan die folgenden Verwaltungsebenen einzeln abrufbar: Regierungsbezirk, Provinz und Staat, sowie übergeordnete Ebenen, wie verschiedene Arten von Staatenbünden (u.a. Zollvereine, Handelsvereine etc.). Für die unteren drei Ebenen müssen jeweils die Flächen entsprechend der Datenbank zusammengefügt und bereit gestellt werden. Prinzipiell ist das Verknüpfen von Datenbanktabellen durch SQL *Views* ein üblicher Weg. So wurden auch die einzelnen Untertabellen der WebGIS-Datenbank zu Beginn des Projektes über einzelne *Views* fest miteinander verknüpft. Hierdurch konnten die zu den einzelnen kleinen Flächen gehörigen Sachdaten leicht zu einer Einheit zusammen gefasst werden. Außerdem ermöglichte es auch das Auslesen sehr umfangreicher Informationen bei Abfragen durch einen Klick in die Karte (*Get-FeatureInfo*). Allerdings war auch dies für unsere Ansprüche nicht performant genug, denn die Berechnung eines *Views* mit sehr vielen Verknüpfungen, wie es in diesem Projekt der Fall ist, brauchte zu viel Zeit. Daher musste diese Tabelle letztendlich fest erstellt werden. Dies ist aus DB-Sicht vertretbar, da sich die Daten nach der Recherche nicht mehr ändern, da es sich um historische Daten handelt. Diese Änderungen und der Einsatz eines neuen Servers führten zu deutlichen Verbesserungen, so dass der Aufruf einer Karte innerhalb weniger Sekunden erfolgt.

#### **4.2 Kartendarstellung mit einem OGC-konformen WMS**

Zu Beginn der Entwicklung des WebGIS wurden der UMN Mapserver und der ArcIMS von ESRI auf ihre OGC - Kompatibilität zu den WMS und SLD OpenGIS - Spezifikationen hin verglichen. Aus verschiedenen Gründen wurde dann beschlossen, die Anwendung auf den UMN Mapserver aufzubauen, aber durch die Verwendung der WMS-Spezifikation (OGC, 2002b) einen späteren Wechsel immer noch möglich machen zu können. Der UMN Mapserver hat sich sehr gut bewährt. Nach anfänglichen Schwierigkeiten mit langsamen Zugriffszeiten (siehe auch das Kapitel über PostGIS) werden die Karten nun sehr schnell

erstellt und sind auch gut abfragbar. Die Kompatibilität zur SLD-Spezifikation (OGC, 2002a) ermöglichte eine vernünftige Hervorhebung einzelner Flächen. Ein Screenshot der aktuellen Benutzeroberfläche ist in der folgenden Abbildung 4 zu sehen.



**Abb. 4:** Aktuelle WebGIS-Benutzeroberfläche von HGIS-Germany (Bsp: Staatenswelt: Politische Karte des Thüringischen Zoll- und Handelsvereins im Jahr 1833).

### 4.3 Verwaltung der Layer im WebGIS

Die Verwaltung und Ausgabe der sehr umfangreichen Daten im WebGIS bot besondere Herausforderungen. Die UMN-spezifische Herangehensweise ist es, mittels der eigenen Skriptsprache „Mapscript“ direkt auf den UMN Mapserver zuzugreifen, und damit jeweils das gewünschte Jahr und Gebiet anzeigen zu können. Da die Anwendung jedoch OGC-konform realisiert werden sollte, mussten spezielle Lösungen erarbeitet werden. Durch die Nutzung des WMS-Standards soll auch ein Umstieg auf einen anderen WMS-kompatiblen Kartenserver wenigstens theoretisch möglich sein, dafür mussten allerdings alle benötigten Layer separat vorgehalten werden. Für jedes im System berücksichtigte Jahr (1820-1914) - also fast hundert Jahre - können nicht nur die einzelnen Staaten, sondern auch die kleineren Verwaltungseinheiten Regierungsbezirk und Provinz aufgerufen werden. Ein weiterer Layer, in dem alle kleinsten geometrischen Einheiten vorgehalten werden, ist für Sonderfälle nötig, weil u.a. manche Staaten nur teilweise in einigen der vorhandenen Staatenbünde (so genannte „Staatenswelten“) enthalten sind. Zu jeder Verwaltungseinheit wird im System noch zusätzlich je ein Layer mit den Hauptstädten bereit gehalten. Insgesamt wer-

den so momentan (incl. u. a. Eisenbahnlayern, Flüssen, Kanälen und aktuellen Grenzen) über 750 WMS-Layer im UMN Mapserver vorgehalten und mit dem Mapbender Framework (siehe MAPBENDER) verwaltet. Diese vielen Layer werden nun abhängig von den Client-seitigen Einstellungen des Benutzers im WebGIS entsprechend dargestellt.

#### 4.4 Zugriff auf die Layer

Eine der grundlegenden Bedienungselemente des WebGIS ist das Haupt-Auswahlfeld. Darüber können prinzipiell zwei verschiedene Ansätze der Recherche bzw. Kartenerstellung ausgewählt werden. Der grundsätzliche Unterschied für den Benutzer besteht darin, dass er sich entscheiden muss ob er entweder eine Recherche von Staaten oder von Staatenwelten durchführen will. Unter Staaten können momentan ca. 50 Staaten im Deutschen bzw. Norddeutschen Bund zwischen 1820 und 1914 abgefragt werden, unter Staatenwelten dagegen die Interaktionen zwischen diesen Staaten innerhalb einer so genannten „Staatenwelt“ (derzeit: Deutscher Bund, Norddeutscher Bund und Deutscher Zollverein). Zum Thema Staaten können jahresbezogen Karten mit dem einzelnen ausgewählten Staatsgebiet oder - falls vorhanden - den Provinz- oder Regierungsbezirksstrukturen erstellt werden. Im Gegensatz zu den Staaten stehen die Abfragen zu den Staatenwelten. Diese Abfragen zeigen Verbindungen oder Interaktionen zwischen Staaten die sich in irgend einer Verbindung wie z.B. im Deutschen Reich oder im Deutschen Zollgebiet befinden. Zum Thema Staatenwelten sind die folgenden Karten jahresbezogen erstellbar:

- Gesamtgebiet: Visualisierung der Veränderungen des gesamten Gebietes der jeweiligen Staatenwelt im Laufe der Zeit.
- Mitgliedschaft: Anzeige der Art der Mitgliedschaft in der gewählten Staatenwelt und entsprechende Einfärbung der Staaten in verschiedene Farbnuancen.
- Politische Karte: Farbkodierte Ausgabe aller Staaten in der gewählten Staatenwelt.
- Verwaltungsstrukturen: Für manche Staatenwelten werden hiermit die vorhandenen mittleren Verwaltungsstrukturen gezeichnet.

Jedem einzelnen Staat ist in jedem Jahr die Information des Einzelhauses des Monarchen (falls vorhanden), seiner Ehefrau, der Ehefrau des Thronfolgers und des Ehemannes der zuerst verheirateten Tochter des Monarchen zugeordnet. Diese können im WebGIS jahresweise in Textform abgefragt werden. Falls die vorhandenen Einzelhäuser in diesem Jahr auch in einem oder mehreren der Staaten regierten, so kann mit dem WebGIS eine Karte mit den Heiratsverbindungen des jeweiligen Monarchen gezeichnet werden. Dies zeigt zwischen welchen Staaten solche Verbindungen existierten. Um eine Unterteilung zwischen den einzelnen Häusern zu ermöglichen, kann alternativ auch eine Karte mit der Auflistung aller Einzelhäuser dynamisch erstellt werden. Dabei bekommen die Einzelhäuser einen von dem Gesamthaus abgestuften Farbton zugewiesen, so dass auch hier diese übergeordnete Verbindung visuell erfasst werden kann. Des Weiteren können Karten zu den Verfassungszuständen und zur Qualität der Herrschaft dynamisch erstellt werden. Zusätzlich gibt es noch die Möglichkeit aus den verschiedenen gesammelten Informationen aus der Geodatenbank thematische statistische Karten (jahresabhängig) zu erstellen:

- Choroplethenkarte der Bevölkerungsdichte der Staaten auf Regierungsbezirksebene
- Diagrammkarten mit der Anzahl der Betriebe in der Maschinenspinnerei in der Streichgarnproduktion in ausgewählten Jahren zwischen 1837 und 1849 in Preußen
- Karten mit der Eisenerz-, Steinkohle- oder Braunkohle-Rohstoffförderung ab 1850

- Karten mit Roheisen- und Stahlproduktion ab 1850

Zu vielen Karten können eine oder mehrere Overlays zugeschaltet werden, um die Orientierung zu erleichtern. Außerdem ist meistens eine Zoom- oder Lupenfunktion möglich.

#### **4.5 Verwendung vom SLD im WebGIS**

Der OGC Standard SLD (Styled Layer Descriptor, OGC) als Visualisierungsvorschrift für WMS kommt im HGIS Germany sehr häufig zum Einsatz. Wenn eine neue Abfrage erstellt wird, dann ruft das System die dem aktuellen Jahr und Verwaltungsebene entsprechenden Layer auf. Dazu passend wird dann automatisch eine XML-SLD Datei generiert, die das gewünschte Gebiet farblich hervorhebt. Dies kann die Fläche eines einzelnen Staatsgebietes sein, aber auch eine Einfärbung von mehreren Flächen nach verschiedenen Parametern. So werden damit u.a. alle Staaten im Deutschen Bund jeweils nach der Art ihrer Zugehörigkeit gefärbt. Auf die selbe Weise werden im Statistik-Modul z.B. die Bevölkerungsdichtekarte oder die anderen eben genannten thematischen Karten erstellt. Die Grenzen von SLD (Version 1.0) zeigen sich allerdings bei der Erstellung weiterer thematischer Karten. Balken- und Tortendiagramme werden bisher nicht unterstützt (WEISER & ZIPF 2006). So musste als Ersatz dafür jeweils passend zum Thema eines der möglichen Symbole (square, circle, triangle, star, cross, x) verwendet werden, das dann von WMS/SLD skaliert und entsprechend der dahinter liegenden Zahlen vergrößert wurde.

#### **4.6 Neue Funktionalitäten im WebGIS**

Erst vor Kurzem wurde das WebGIS so erweitert, dass es möglich ist, neue Staatenwelten einzustellen und die damit verbundenen erweiterten Funktionalitäten, Abfragen und Kartendarstellungen zu ermöglichen. Des Weiteren sind die statistischen Informationen in der Datenbank wesentlich erweitert worden und somit haben sich auch die Möglichkeiten der Erstellung thematischer Karten vergrößert (z.B. Rohstoffförderung ab 1850). Des Weiteren sind nun auch Zeitdifferenzkarten im System, die den Flächenunterschied zwischen zwei festen Jahren ermöglichen.

Bestimmte kleinere Gebiete sind noch schwierig zu finden, besonders wenn interessierte Benutzer nicht über umfangreiche historische Kenntnisse verfügen. Daher gibt es im WebGIS eine ausführliche Textsuche, die eine Suche nach Staaten, Provinzen, Regierungsbezirken, deren Hauptstädten und auch kleinerer Einheiten ermöglicht. Hier können z.B. historisch interessante Gebiete wie Exklaven oder Kondominate gesucht und gefunden werden.

### **5 Zusammenfassung und Ausblick**

In diesem Bericht konnten wir nur einen kleinen ausgewählten Teil der Funktionen und Daten von HGIS-Germany vorstellen (vgl. auch Dietze et al 2006, Kunz et al 2006, Kunz und Marburg 2005). Ab Ende Mai 2007 steht die neueste Version des Systems mit erweiterter Funktionalität im Web unter <http://www.hgis-germany.de> zur freien Nutzung zur Verfügung. Es vereint erstmals in einem Informationssystem umfangreiche, größtenteils neu recherchierte historische Informationen zur Entwicklung der deutschen Staatenwelt zwischen 1820 und 1914 und ermöglicht somit spannende raumzeitliche Analysen. Das Projekt

HGIS Germany zeigt wie interdisziplinäre Zusammenarbeit zu für beide Seiten spannenden Ergebnissen führen kann. Die Daten konnten mittlerweile schon von verschiedenen Forschergruppen für ihre Analysen genutzt werden. Zahlreiche Erweiterungsmöglichkeiten sind denkbar, jedoch müssen hierfür neue Fördermöglichkeiten gefunden werden. Aktuell laufen Bestrebungen die Ergebnisse in ein EU-weites historisches GIS mit Fokus auf Verkehrsinfrastruktur einfließen zu lassen und zu erweitern. In Europa bestehen Kontakte zu den in Arbeit befindlichen Nationalen Historischen GIS-Projekten in Belgien und England. International bestehen auch Kontakte zu den wichtigen Arbeiten in China und den USA (vgl. Weblinks).

## 6 Literatur<sup>1</sup>

- Belgian HISGIS: <http://www.flwi.ugent.be/hisgis/>
  - China Historical GIS (CHGIS): <http://www.fas.harvard.edu/~chgis/>
  - Atlas Mecklenburg & Pommern: <http://www.phf.uni-rostock.de/imd/41/atlas/index.htm>
  - Great Britain GBHGIS: <http://www.gbhgis.org/>
  - Historical-GIS Austria: <http://www.hgis-austria.at/>
  - HGIS Germany Online: <http://www.hgis-germany.de>
  - National Historical Geographic Information System, United States, [www.nhgis.org](http://www.nhgis.org)
  - Mapbender-Projekt: <http://www.mapbender.org>
  - PostGIS Homepage: <http://www.postgis.com>
  - UMN University of Minnesota Web Map Server: <http://ms.gis.umn.edu>
- Arellano, L. (2006): *Entwicklung der multimedialen Webanwendung für das Projekt HGIS Germany*. Diplomarbeit. FH Mainz.
- Böhler, W., A. Kunz (2003): *GIS-Germany: An Information System on German States and Territories since 1815*. Baltimore, USA: 28th Ann. SSHA-Meeting, Nov, 2003.
- Boos, S., Wachtendorf, C., Zipf, A. (2006): *HGIS Germany - Zeitreisen in die Geschichte des Deutschen Bundes mit ArcMap*. German ESRI User Conference 2006. Salzburg.
- Dietze, L., Wachtendorf, A. Zipf (2005): *GIS-Funktionen & WebMapping im Historischen GIS Germany* In: Boochs & Müller, Hrsg.; *Entwicklung auf dem Gebiet der Informations- & Messtechnik*. (Reihe Informations- & Messtechnik, Bd. 6), Aachen, S. 147-167.
- Kunz A., S. Marburg (2005): *Historical GIS and the Visualization of Dynastic Rule: The German Case in the 19th Century*. Shanghai, China: ECAI Shanghai Conference,
- Kunz, A., Dietze, L. Zipf, A. (2006): *Visualisierung der deutschen Geschichte von 1820-1914 im WWW - die Entwicklung von Staatenwelten, Dynastien und Wirtschaftsstatistik*. Visualisierung des Raumes II "Karten machen - Macht der Karten". IFL. Leipzig.
- OGC (2002a): *Styled Layer Descriptor Implementation Specification*, Version 1.0.0.
- OGC (2002b): *Web Map Service Implementation Specification*, Version 1.1.1.
- Weiser, A., Zipf, A. (2006): *Ein graphischer Editor zur automatischen Generierung von OGC Styled Layer Descriptor (SLD) Dateien für das Web-Mapping*. GeoVis 2006 - Visualisierung und Erschließung von Geodaten. Geoforschungszentrum GFZ Potsdam.

---

<sup>1</sup> Wir danken der Alfred Krupp von Bohlen und Halbach-Stiftung, Essen und dem Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung, Forschung und Kultur Rheinland-Pfalz für die Projektförderung, Herrn Dr. A. Kunz und Kollegen sowie Herrn Prof. Dr. W. Böhler für die sehr gute Zusammenarbeit.