

## **Grenzen im Wandel – GIS-gestützte Erfassung und Visualisierung der historischen, regionalen Strukturen Europas (1870-2000)**

Jonas PIEPER, Jürgen SCHWEIKART und Jordi MARTI-HENNEBERG

*Dieser Beitrag wurde nach Begutachtung durch das Programmkomitee als „reviewed paper“ angenommen.*

### **Zusammenfassung**

Das Angebot an digitalen Geodaten in Europa weist erstaunliche Lücken im Bereich von historischen, administrativen Grenzen und regionalen Strukturen auf. Dabei sind diese Daten von hohem Wert für gesellschaftswissenschaftliche Fragestellungen. Durch die Kooperation internationaler Institute entsteht nun zum ersten Mal ein kompletter Satz digitaler Karten für ganz Europa, der die Entwicklung der Grenzen der Nationalstaaten und ihrer internen Grenzen auf unterschiedlichen Ebenen der räumlichen Organisation dokumentiert. Die Daten können direkt in GI-Systeme integriert werden und stehen damit für umfangreiche analytische Aufgaben und die Erstellung thematischer Karten zur Verfügung.

### **1 Einleitung**

Die Geschichte Europas ist von einem unaufhörlichen Wandel seiner Staaten und Regionen gekennzeichnet. Uneinigkeiten bei der Festlegung von Grenzen spielten vor dem 19. Jahrhundert eine Hauptursache für die Entstehung bewaffneter Auseinandersetzungen. Verbesserungen in Vermessungsmethoden und kartographischer Technik zogen eine zunehmende Verwendung von Karten in der Diplomatie nach sich. Erst seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts können Staatsgrenzen als rechtskräftiger Ausdruck der räumlichen Begrenzung von Staatsmacht gewertet werden (THER 2003).

Vergleicht man Europakarten von 1870 und 2000 wird der dramatische Wandel, der sich in dieser Zeit ereignete, überdeutlich. Infolge der großen Kriege und durch Autonomiebestrebungen veränderten sich die politischen Grenzen grundlegend und die Anzahl unabhängiger Staaten vergrößerte sich erheblich. Der Schwerpunkt der Umgestaltungen lag dabei in Mittel und Südosteuropa, wogegen sich die peripheren Regionen in Nord-, West- und Südwesteuropa außerordentlicher Beständigkeit erfreuten. Nach jahrzehntelangem stabilem Staatensystem in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts unter der Hegemonie der Supermächte USA und Sowjetunion haben Grenzen in den neunziger Jahren wieder eine neue Aktualität gewonnen. Durch den Zusammenbruch des Ostblocks wurde die Wandelbarkeit von Grenzen offensichtlich und das Thema erlebte wissenschaftlich geradezu eine Konjunktur (LEHMBERG 2000).

Trotz unzähligen Kartenmaterials gibt es bis heute keinen Satz digitaler Geodaten, der lückenlose und flächendeckende Informationen über die Veränderung der europäischen Grenzen auf regionaler Ebene zur Verfügung stellt. Dabei sind diese Daten und deren Anwendung in Geoinformationssystemen von großem Nutzen für unterschiedliche Forschungsdisziplinen.

- In den Geschichtswissenschaften ist der Nationalstaat und damit verbunden seine Grenzen seit jeher wichtiger Untersuchungsgegenstand.
- Die Statistik kann von der Datenbasis profitieren und Entwicklungen können mithilfe thematischer Karten über einen langen Beobachtungszeitraum auf kleinräumiger Basis dargestellt werden.
- In der Soziologie ist die genaue Kenntnis regionaler Veränderungen unbedingt erforderlich. Sie dient als Basis für die Untersuchung der kulturellen und politischen Heterogenität Europas und deren Entwicklung.

Innerhalb eines Projektes mit dem Titel „European Regions – The Territorial Structure of Europe“ arbeiten Institute aus den Bereichen Soziologie, Geographie und Kartographie gemeinsam an der Erstellung eines lückenlosen Geodatensatzes für die Zeit zwischen 1870 und 2000. Ziel ist es, eine Grundlage für vergleichende Studien und Analysen aus dem Blickwinkel der Makro-Soziologie, der Politischen Geographie und der Politikwissenschaften zu schaffen.

## **2 Erstellung der Geodaten**

### **2.1 Recherche und Erfassung**

Die Recherche nach geeignetem Kartenmaterial für die Digitalisierung ist bei einem Projekt dieser Größenordnung schwierig und sehr zeitaufwändig. Der zeitliche Rahmen von 1870 bis 2000 macht eine Suche nach Kartenmaterial aus Jahren notwendig, in denen Vermessungsmethoden und Kartentechnik bei weitem nicht so weit fortgeschritten waren wie heute. Der Bestand an exakten Karten aus der Zeit bis zum ersten Weltkrieg ist verglichen mit heute sehr gering. Besonders in Südosteuropa ereigneten sich zahlreiche Umgestaltungen, die mit dem Untergang des Osmanischen Reiches einhergingen und unzureichend kartographisch dokumentiert sind.

Dazu kommt der räumliche Rahmen, der gebildet wird durch ganz Europa bis zu den Grenzen zum damaligen Russischen Reich bzw. zur Sowjetunion. Die baltischen Staaten, die bereits zwischen den beiden Weltkriegen selbstständig waren, werden zu den Zeiten ihrer Unabhängigkeit dargestellt. Die Ukraine, Weißrussland und Moldawien, die erst nach 1990 aus der Sowjetunion hervorgegangen sind, dagegen nicht. Dies bedeutet für die Erfassung nicht nur eine Vielzahl unterschiedlicher Sprachen, sondern auch die Verwendung unterschiedlicher Schriftzeichen, was die Recherche nach Karten erheblich erschwert. Durch die extrem heterogenen historischen Entwicklungen der Länder wurden Karten zudem unterschiedlich gepflegt und archiviert. Sie sind auch heute noch sehr verschieden in ihren Zugriffsmöglichkeiten.

Ziel ist es, in jedem Land jede Grenzänderung während dieser 130 Jahre, egal ob als Folge kriegerischer Auseinandersetzungen oder interner Verwaltungsreformen, zu erfassen. Welch unterschiedlicher Anstrengungen das für einzelne Länder bedarf, macht ein Vergleich der Wandlungsgeschichte von Spanien und Deutschland deutlich: Während Spanien nahezu vollkommene Beständigkeit seiner äußeren und inneren Grenzen erlebte, wurden in derselben Zeit in Deutschland zu über 25 verschiedenen Zeitpunkten Strukturen verändert.

Idealerweise sollte das Kartenmaterial einen vergleichbaren Detailgrad (Maßstab) aufweisen. Abbildung 1 verdeutlicht die Verschiedenheiten des recherchierten Kartenmaterials. Die Darstellung von Bulgarien 1887 weist eine klare Abgrenzung der Regionen auf. Die kyrillischen Schriftzeichen erfordern eine Übersetzung der Namen oder eine gesonderte Recherche. Der Detailgrad der Grenzen entspricht nicht dem gewünschten Zielmaßstab von 1:1 Mio. Die Darstellung von Estland 1925 ist dagegen sehr detailliert. Die Grenzziehung zu Lettland ist allerdings unklar und Bedarf weiterer Nachforschungen. Da eine qualitative Vergleichbarkeit der Quellen nicht immer erreicht werden kann, wird bei der Publikation der Daten eine Dokumentation der einzelnen Länder und Zeitabschnitte hinsichtlich ihrer Qualität enthalten sein.

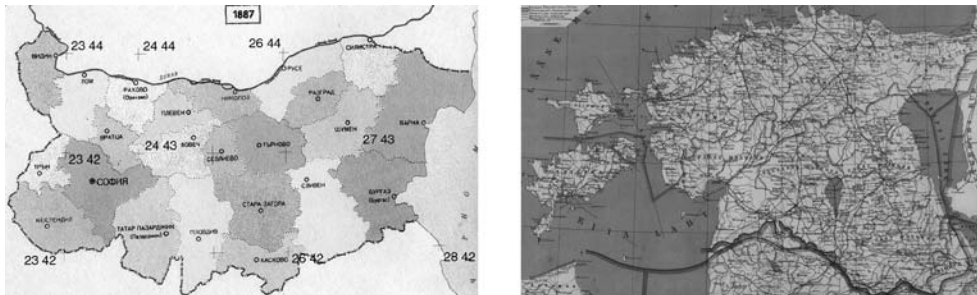


Abb. 1: Kartengrundlagen: Bulgarien 1887 (links), Estland 1925 (rechts)

## 2.2 Geokodierung und Digitalisierung

Karten, die den Qualitätsanforderungen gerecht wurden, konnten für die Digitalisierung eingescannt und geokodiert werden. Für die Darstellung wurde eine „Lambert-Azimutal-Projektion“ gewählt, mit Berührungspunkt ( $10^{\circ}$  Ost /  $50^{\circ}$  Nord) im Zentrum der darzustellenden Region. Diese Projektion ist flächentreu bei minimalen Verzerrungen, die leicht zunehmen je weiter eine Region vom Berührungspunkt entfernt ist. Sie ist geeignet für die Darstellung großer Gebiete und ganzer Kontinente und wird oft für die Visualisierung von politischen Grenzen verwendet.

Alle Polygone wurden in ArcGIS als Shapefiles digitalisiert. Sie bieten dem Nutzer eine detaillierte, flächentreue Abbildung der Europäischen Regionen und seiner Grenzen für umfangreiche und raumbezogene Untersuchungen. Analysen im Maßstabsbereich von 1:5 Mio. bis 1:1 Mio. und unter Umständen größer sind mit hoher Genauigkeit zu realisieren. Sie stehen unter dem Namen REGIS (Regional European GIS) für verschiedene GIS-Anwendungen zur Verfügung.

### 2.3 Generalisierung

Für eine Gesamtdarstellung Europas in einem kleinen Maßstab sind die digitalisierten REGIS-Daten dagegen ungeeignet. Eine vergleichende Analyse über mehrere Staaten hinweg bis hin zu ganz Europa auf einem Kartenblatt erleichtert aber die Interpretation. Um dies zu erreichen, müssen die Geodaten so modifiziert werden, dass sie geeignet sind, statistische Daten in kleinmaßstäblichen thematischen Karten darzustellen. Wird ganz Europa in Postergröße visualisiert, ist dies in einem Maßstab von ca. 1:4,5 Mio. möglich, für die Abbildung auf einem DIN A4-Blatt ist ein Maßstab von höchstens 1:17 Mio. möglich. Aus diesem Grund wurde ein zweiter, stark generalisierter Datensatz mit dem Namen RETHM (Regional European Thematic Maps) entwickelt, der zum Anbinden von Sachdaten und zur Erstellung Thematischer Karten zweckmäßig ist.



**Abb. 2:** Vergleich von REGIS (links) und RETHM (rechts) im Maßstab 1:17 Mio.

Die beiden Datensätze REGIS und RETHM sind für unterschiedliche Anwendungen geeignet. Es ist wichtig, dass der Nutzer für den Einsatz die richtigen Daten wählt. Werden die RETHM-Daten beispielsweise für Flächenberechnungen verwendet, kann aufgrund der Effekte der Generalisierung nicht mit exakten Ergebnissen gerechnet werden. RETHM ist für die Darstellung thematischer Inhalte bestimmt. Die Daten verfügen nicht über die geometrischen Eigenschaften von REGIS, d. h. sie sind nicht lagetreu. Nutzer, denen GIS als Werkzeug für geographische Analysen geläufig sind, kennen die begrenzenden Faktoren bei der Verwendung generalisierter Datensätze. Dagegen stehen deren Vorteile. Unter Verwendung der Daten können eine Vielzahl unterschiedlichster Typen thematischer Karten hergestellt werden, die ganz Europa kleinformatig abbilden. Es ist möglich, Europa bis auf einen Maßstab von 1:25 Mio. zu reduzieren. Gleichzeitig sind die gesamten Möglichkeiten eines GIS weiterhin nutzbar. Die Karte kann durch weitere georeferenzierte Inhalte ergänzt werden, deren Genauigkeit sich im gleichen Maßstabsbereich bewegt. In Grenzen ist es auch möglich, Ausschnitte Europas für thematische Karten zu nutzen. Hier ist jedoch immer zu bedenken, dass ein Maßstab von 1:10 Mio. nicht überschritten werden soll.

### 3 Aufbau der Geodaten

#### 3.1 GIS-Datenstruktur

MARTI-HENNEBERG (2005) gibt einen Überblick über die politisch-geographische Entwicklung der administrativen Grenzen Europas aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. Um auch dem GIS-Nutzer einen möglichst individuellen Datenzugriff zu ermöglichen, sind die Shapefiles beider Datensätze nach den drei Aspekten Staat, administrative Ebene und Zeitabschnitt geordnet. Zunächst sind alle vorhandenen Grenzgeometrien eines Staates in einem „Landesordner“ zusammengefasst. Im Ausgangsjahr 1870 enthält die Datenbank die Geodaten von 23 Staaten. Im Jahr 2000 hat sich die Anzahl auf 37 unabhängige Staaten erhöht. Auch Regionen, die nur kurze Zeit autonom waren bzw. unter dem Schutz des Völkerbundes standen (freie Stadt Danzig, Saargebiet, Memelgebiet), oder Kleinstaaten wie San Marino oder Monaco, sind in separaten Ordnern aufgeführt.

Die Shapefiles der einzelnen Länder sind wiederum nach den Ebenen ihrer administrativen Gliederung unterteilt. Wie in Abbildung 3 zu erkennen ist, werden beispielsweise in Deutschland in der Zeit zwischen 1920 und 1933 vier administrative Ebenen unterschieden. Die Ebene 0 (Level 0) ist gleichbedeutend mit dem Staat, also der Weimarer Republik. Auf Ebene 1 werden die Länder (damals auch Königreiche, Fürsten- oder Herzogtümer) dargestellt. Auf Ebene 2 liegen die Provinzen, die es nur in Preußen gab und auf Ebene 3 folgen die Regierungsbezirke.

	A	E	F	G	H
1	Year	Germany			
2	Administration	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3
53	1920	Germany_L0_1920-1933	Germany_L1_1920	Germany_L2_1920	Germany_L3_1920
54	1921		Germany_L1_1921-1929	Germany_L2_1921-1922	Germany_L3_1921-1924
55	1922				
56	1923				
57	1924				
58	1925		Germany_L3_1925-1929		
59	1926				
60	1927				
61	1928		Germany_L1_1930-1933	Germany_L2_1930-1933	Germany_L3_1930-1932
62	1929				
63	1930				
64	1931				
65	1932				
66	1933	Germany_L2_1933			

Abb. 3: Zeitleistenausschnitt: Übersicht über das Angebot an Shapefiles

Nicht für alle Staaten steht eine gleiche Anzahl an administrativen Ebenen zur Verfügung. Auch der Fall, dass administrative Ebenen nicht flächendeckend existieren, kommt vor. Ein gutes Beispiel dafür sind die Hansestädte Bremen und Hamburg in Deutschland, die von ihrer politischen Bedeutung auf der Stufe 1 angesiedelt sind. Sie besitzen keine weitere Unterteilung in Provinzen oder Regierungsbezirke. Damit nun in den Shapefiles der Ebene 3 keine Lücken auftauchen, ist an der entsprechenden Stelle die Hansestadt abgebildet, in der Attributtabelle aber als zur Ebene 1 gehörend spezifiziert (vergleiche Abbildung 4).

Grundsätzlich und dort wo möglich richtet sich die Einteilung nach der dreistufigen NUTS-Klassifikation für die statistischen Gebietseinheiten der Europäischen Union (EUROSTAT 2004). Da sich diese Einteilung an der Bevölkerung orientiert und nicht auf Flächen bezieht, liegen auf einer NUTS-Ebene Regionen von sehr unterschiedlicher Größe. So ist die kleinste NUTS 3-Einheit in Deutschland 36 km<sup>2</sup> groß, wogegen die größte Einheit derselben Ebene in Schweden 98.911 km<sup>2</sup> misst. Eine grafische Gegenüberstellung der kleinen Kreise Deutschlands und der großen Län in Schweden, anhand von thematischen Karten, ist nicht zu empfehlen. Im laufenden Projekt wurden daher dicht bevölkerte Länder bis zur Ebene NUTS 2, weniger dicht bevölkerte Länder bis NUTS 3 digitalisiert. Diese Entscheidung war nicht zuletzt angesichts des enormen Arbeitsaufwandes, der mit der historischen Darstellung der NUTS-Ebene 3 in Ländern wie Deutschland, Frankreich, Großbritannien und Italien verbunden gewesen wäre, in dieser Phase des Projektes unumgänglich.

Durch die aufgezeigte Struktur der Geodaten besteht die Möglichkeit, je nach Aufgabenstellung und Untersuchungsgebiet die passenden Geodaten der Länder, der administrativen Ebenen und der Zeitpunkte für seine GIS-Anwendung benutzerdefiniert zusammenzustellen. In Form einer Zeitleiste erhält er die Information darüber, welche Shapefiles angeboten werden (vgl. Abb. 3).

### 3.2 Kodierung

In den Attributtabelle der Shapefiles sind wichtige Informationen enthalten, die zur Visualisierung genutzt werden können:

- die Bezeichnung der Einheiten der administrativen Ebene unter UNIT (sie ist nicht immer einheitlich, wie in der Abbildung 4 ersichtlich),
- unter LEVEL die Stufe der administrativen Ebene, auf dem sich die Einheit befindet,
- der offizielle Name der Einheit in der jeweiligen Landessprache unter NAME,
- eine eindeutige ID, die zum Anbinden von Daten aus einer Sachdatenbank geeignet ist,
- sowie eine Parent\_ID zur Zuordnung zu den Einheiten der nächst höheren administrativen Ebene.

FID	Shape*	UNIT	LEVEL	NAME	ID	Parent_ID
0	Polygon	Regierungsbezirk	3	Amsberg	130.1-3.400	130.1-2.240
1	Polygon	Regierungsbezirk	3	Oberfranken	130.1-3.540	130.1-1.120
2	Polygon	Kreishauptmannschaft	3	Bautzen	130.1-3.610	130.1-1.110
3	Polygon	Kreishauptmannschaft	3	Leipzig	130.1-3.650	130.1-1.110
4	Polygon	Kreishauptmannschaft	3	Dresden	130.1-3.600	130.1-1.110
5	Polygon	Kreishauptmannschaft	3	Zwickau	130.1-3.630	130.1-1.110
6	Polygon	Regierungsbezirk	3	Liegnitz	130.1-3.260	130.1-2.180
7	Polygon	Regierungsbezirk	3	Osnabrück	130.1-3.360	130.1-2.230
8	Polygon	Freie Hansestadt	1	Bremen	130.1-1.430	130.1-0.130

Abb. 4: Ausschnitt aus der Attributtabelle des Shapefiles „Germany\_L3\_1871-1873“



## 4 Anbinden von Sachdaten

Zusätzlich zu den Geodaten entsteht eine Sachdatenbank mit wertvollen Hintergrundinformationen über die Länder und Regionen. Die Datenbank enthält z. B. statistische Daten aus Zensen. Darüber hinaus bietet sie Auskünfte über die jeweiligen Staatsformen der Länder, die politische Funktion der Verwaltungseinheiten, die rechtlichen Grundlagen auf denen sie aufgebaut sind und über wichtige Ereignisse, die zu Umgestaltungen führten. Zusätzlich ist das exakte Datum zur Gründung und Abschaffung der administrativen Einheiten enthalten, deren Dauer und Informationen zu ihrer räumlichen Vollständigkeit. Im Bereich der Statistik bietet die Datenbank aggregierte Daten zur Fläche und Bevölkerung der Regionen. Selbst kleinste Gebietsänderungen, die statistisch ausgewiesen werden, sind erfasst. Teilweise resultieren sie allerdings nur auf einer Verbesserung der Vermessungsmethoden und sind in den Geodaten nicht wiedergegeben.

## 5 Anwendungsperspektiven

### 5.1 Bedeutung für die Europäische Sozialforschung

Raum und Zeit haben zunehmende Aufmerksamkeit in der sozialwissenschaftlichen Analyse erfahren, und zwar insbesondere in der Lehre von Europa und dessen Nationen. Die fortschreitende Ausdehnung des europäischen Einigungsprozesses hat die kulturelle, ökonomische und politische Heterogenität des Kontinentes bewusster gemacht. Diese Heterogenität ist nicht nur ein Phänomen der Unterschiede zwischen den Nationalstaaten. Es ist ebenso ein Phänomen der Besonderheiten von Regionen innerhalb eines jeden Staates. Das Aufkommen regionalistischer Bewegungen und Identitäten in den späten sechziger Jahren und die Abnahme des Nationalbewusstseins haben die Aufmerksamkeit auf die internen Verschiedenheiten gelenkt. Besonders in den räumlich stabilen west- und nord-europäischen Staaten haben Regionalisierungstendenzen im letzten Jahrzehnt an Dynamik und Tempo gewonnen (HEISS 2003). MEDICK (1991) spricht von einer Interessenverlagerung „von den politisch-militärischen Abgrenzungen auf kulturelle und ethnische Ausgrenzungen“.

Internationale Vergleiche, die den Nationalstaat als Einheit für die Analyse verwenden, was das gebräuchlichste Vorgehen in den Sozialwissenschaften ist, sind nur in dem Fall sinnvoll, wenn diese Einheiten relativ homogen sind. In der Regel sind sie das nicht. Das Problem ist aber nicht nur, heterogene Nationalstaaten in kleinere und homogenere räumliche Einheiten aufzuteilen. Es ist ebenso eine Aufgabe kleinere Einheiten, teilweise über Staatsgrenzen hinweg, neu zu organisieren. Und zwar im Sinne von Regionen mit ähnlichen Eigenschaften im Bezug auf Sprache, Mentalität, Religiosität und politischer Gesinnung. Das bedeutet, dass gewöhnliche Fallstudien zu einzelnen Ländern nicht ausreichend sind und die Sicht auf ganz Europa ausgeweitet werden muss.

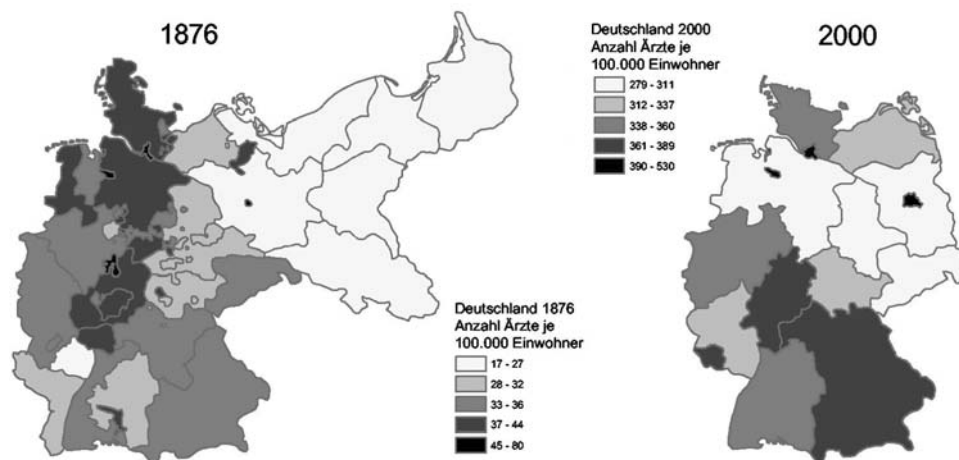
Die innerhalb des Projektes erstellten Geodaten stellen eine Basis für die Untersuchung der Europäischen Gesellschaft auf Grundlage ihrer territorialen Einheiten und mit einer historischen Perspektive dar. Sie bieten eine systematische Darstellung der Staaten-

Anordnung, der Grenz-Geometrien und des politisch-administrativen Status der Regionen aller dargestellten europäischen Länder. Sie dokumentieren die Zwischenniveaus aller regionalen Einheiten zwischen zentraler und lokaler Regierung, ihre Namen, Grenzänderungen und – in Verbindung mit den Sachdaten – ihre Fläche und Bevölkerung.

Analysen liefern mithilfe der hier vorgestellten Daten den empirischen Beleg zur Unterstützung der Hypothese, dass die europäische Bevölkerung einer fortschreitenden regionalen Konzentrierung unterworfen ist (MARTI-HENNEBERG o. J.). Es wird aufgezeigt, dass die am dichtesten bevölkerten Regionen von 1870 ein stetiges Wachstum ihrer Population erlebten und sich dadurch die regionalen Bevölkerungsunterschiede noch vergrößert haben.

## 5.2 Anwendungsbeispiel – Thematische Kartographie

Administrative Einheiten bilden seit jeher den räumlichen Rahmen für die meisten statistischen Erhebungen. Alle im Europa der letzten 130 Jahre erhobenen Daten, die sich auf diese Einheiten beziehen, oder innerhalb von ihnen zusammengefasst werden können, sind mithilfe der erstellten Geodaten in thematischen Karten visualisierbar. Durch den hierarchischen Aufbau der Daten sind alle Niveaus darstellbar, unabhängig vom thematischen Inhalt und einerlei, ob man die Nationalstaaten miteinander vergleichen will, oder die kleinsten Einheiten innerhalb eines Landes. Einzigartig wird dies Angebot dadurch, dass man in Form leicht zu interpretierender Karten Daten weit auseinander liegender Zeitpunkte visuell nebeneinander stellen, und damit die Entwicklung der europäischen Gesellschaft eindrucksvoll aufzeigen kann.



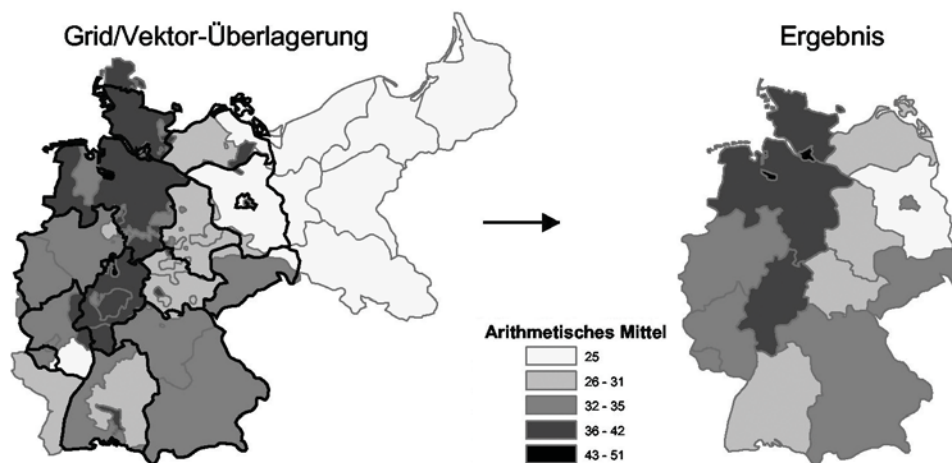
**Abb. 5:** Vergleich der Anzahl Ärzte je 100.000 Einwohner in Deutschland 1876 u. 2000

In Abbildung 5 ist die Anzahl der Ärzte je 100.000 Einwohner im Deutschland des Jahres 1876 auf der Ebene der Provinzen dargestellt. Dies ist die erste Medizinalstatistik des Deutschen Reiches, die innerhalb des Statistischen Jahrbuchs veröffentlicht wurde. Dem gegenübergestellt ist dasselbe Merkmal im Jahr 2000, aggregiert auf das Niveau der Bun-



desländer. Die Darstellungen lassen schnell erste Interpretationen zu, wonach ein West-Ost-Gefälle in der medizinischen Versorgung Tradition zu haben scheint. Dagegen hat im Verhältnis Norddeutschlands zu Süddeutschland offenbar eine Umkehrung stattgefunden.

Die administrativen Einheiten Deutschlands in den Jahren 1876 und 2000 unterscheiden sich stark voneinander. Durch die zur Verfügung stehenden Analysefunktionen in GIS hat man nahezu uneingeschränkte Möglichkeiten der Auswertung. Beispielsweise können mithilfe der Grid-Technik die Werte der Flächen von 1876 in die Grenzen von 2000 umgerechnet werden, sodass man einen direkten Vergleich der Regionen erreicht. Dazu müssen zunächst die Vektordaten von 1876 in ein Grid transformiert werden, in dem jede Gridzelle den entsprechenden Merkmalswert der Region von 1876 aufweist. Nun kann durch Überlagerung des erstellten Grids mit den Vektordaten von 2000 das arithmetische Mittel aller Gridzellen innerhalb eines Polygons der Vektordatei berechnet werden. Als Ergebnis erhält man die Werte von 1876 aggregiert in den Grenzen von 2000. Jetzt können die Daten von 1876 und 2000 direkt auf dem Niveau der Bundesländer gegenübergestellt werden.



**Abb. 6:** Berechnung des arithmetischen Mittels der Anzahl Ärzte je 100.000 Einwohner aus dem Jahr 1876, aggregiert auf die Grenzen der Bundesländer von 2000

## 6 Ausbau und Ausblick

Zum jetzigen Zeitpunkt können die erfassten Geodaten den Anspruch der lückenlosen Bereitstellung aller jemals existierenden Grenzen in dem angegebenen Zeitraum noch nicht erfüllen. Besonders in Kriegszeiten, angefangen bei den Balkankriegen bis hin zu den Weltkriegen, hat es Verschiebungen von Grenzen gegeben, die nicht erfasst wurden und unter Umständen nie internationale Anerkennung fanden. Für die Dekaden können bereits in Zehnjahresabständen komplette Karten angeboten werden und darüber hinaus für die meisten Länder auch vollständige Daten. Einige Lücken müssten jedoch noch geschlossen werden.

Eine kontinuierliche Fortführung der Datensätze mit zukünftigen Veränderungen ist angestrebt. Wünschenswert für die Zukunft wäre es, die bestehende Maßstabsücke zwischen den Anwendungen zu schließen und einen weiteren Datensatz zu erzeugen, der den Bereich zwischen 1:5 Mio. und 1:10 Mio. abdeckt.

Die Geodaten werden voraussichtlich Anfang 2006 als Ergänzung zu einem Handbuch, das im Verlag „Palgrave Macmillan“ in der Reihe „The Societies of Europe“ erscheint, auf einer CD-ROM veröffentlicht (CARAMANI et al. o. J.).

## Literatur

- CARAMANI, D., FLORA, P., KRAUS, F. & J. MARTI-HENNEBERG. (o. J.): *European Regions. The Territorial Structure of Europe, 1870-2000*. Macmillan-Palgrave, London (Veröffentlichung erfolgt 2006).
- Eurostat (2004): *Regionen: Systematik der Gebietseinheiten für die Statistik NUTS-2003*. European Union, Eurostat. Luxemburg.
- HEISS, H. (2003): Zur aktuellen Bedeutung regionaler Akteure in Europa. In: THER, P. & H. SUNDHAUSSEN (Hrsg.): *Regionale Bewegungen und Regionalismen in europäischen Zwischenräumen seit der Mitte des 19. Jahrhunderts*, 285-292. Herder-Institut, Marburg.
- LEHMBERG, H. (2000): Einführung. In: LEHMBERG, H. (Hrsg.), *Grenzen in Ostmitteleuropa im 19. und 20. Jahrhundert, Aktuelle Forschungsprobleme*, 1-8. Herder-Institut, Marburg.
- MARTI-HENNEBERG, J. (o. J.): *Empirical Evidence of Regional Population Concentration in Europe*. In: *Population, Space and Place*, 11. John Wiley & Sons, Chichester (Veröffentlichung erfolgt 2005).
- MARTI-HENNEBERG, J. (2005): *The administrative map of Europe. Continuity and change of the administrative boundaries (1850-2000)*. In: *Geopolitics*, 10(4). Taylor & Francis, Philadelphia.
- MEDICK, H. (1991): *Zur politischen Sozialgeschichte der Grenzen in der Neuzeit Europas*. In: *SOWI, Sozialwissenschaftliche Informationen* 20, 3 (= Sonderheft Grenzen), 157-163.
- THER, P. (2003): *Vorwort*. In: THER, P. & H. SUNDHAUSSEN (Hrsg.): *Regionale Bewegungen und Regionalismen in europäischen Zwischenräumen seit der Mitte des 19. Jahrhunderts*, VII-VIII. Herder-Institut, Marburg.