

# **Konzeption eines Online-Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland**

Olaf Schnabel

## **1 Einleitung**

Bisher existierte der Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland nur als Print- und CD-Ausgabe. Mit der Entwicklung des Internets zum Massenmedium (1992: ~1 Million verbundene Computer, 2000: ~100 Millionen verbundene Computer) wurde jedoch vom Institut für Länderkunde, Leipzig in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Kartographie der Technischen Universität Dresden auch eine Internetausgabe als Ergänzung zu den anderen beiden Ausgaben in Betracht gezogen. Als Ergebnis dieser engen Zusammenarbeit wurde 2001 eine Diplomarbeit durchgeführt, welche das Ziel hatte, ein Konzept für den Inhalt, das Layout und die Technik eines deutschen Online-Nationalatlas zu entwickeln und dieses in einem Prototyp umzusetzen [SCHNABEL, 2002].

## **2 Anforderungen an einen Online-Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland**

### **2.1 Inhalt**

Um den Inhalt und das Layout eines Online-Atlas zu bestimmen, wurden 12 ausgesuchte thematische Online-Atlanten hinsichtlich ihres Inhalts, ihrer Benutzerführung und -freundlichkeit, ihres Layouts und ihrer Interaktivität analysiert. Daraus konnte nicht nur eine Einteilung von Online-Karten und -Atlanten abgeleitet, sondern auch Anforderungen an den Inhalt und das Layout eines deutschen Online-Nationalatlas definiert werden [SCHNABEL, 2002].

So sollte der Online-Atlas vorgegeben interaktiv sein, das heisst, nur die vom Atlasautor vorgegebenen Interaktionen sollten möglich sein. Ausserdem sollte der Atlasinhalt in einen Karten-, Text-, Informations- und Serviceteil sowie die Startseite unterteilt werden und sich dynamisch generieren lassen. Der Kartenteil enthält dabei die Beitragskarten, der Textteil die Beitragstexte und begleitenden Diagramme und Grafiken, der Informationsteil generelle Informationen zum Atlas (Atlasgeschichte, Preisliste, Links zu anderen Atlanten, Mitarbeiter usw.) und der Serviceteil eine Hilfefunktion, eine Kontaktmöglichkeit zu den Atlasautoren und eine Suchfunktion innerhalb des Online-Atlas. Von der Startseite aus sollten diese 6 Atlasteile per Link zu erreichen sein und somit als Inhaltstabelle dienen (Abbildung 1). Alle Inhalte haben zweisprachig vorzuliegen (in der Muttersprache Deutsch und in der weltweit am meisten akzeptierten Internetsprache Englisch). Im Text- und Informationsteil sollten weiterführende Informationen über Links erreichbar sein.

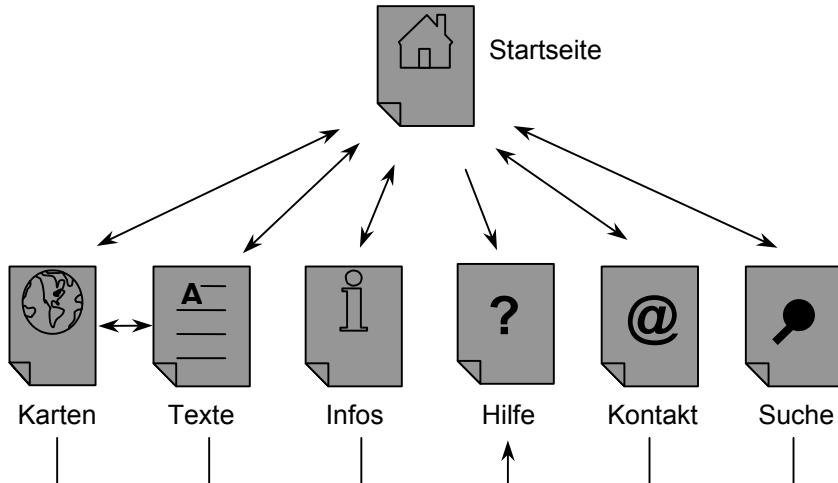
Im Fall des Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland war der Inhalt durch die zwei existierenden Versionen (Print- und CD-Version) vorbestimmt. Es existierten schon Beitragstexte, begleitende Diagramme, Grafiken und Fotos sowie Beitragskarten. Diese lagen im Macromedia Freehand-Format vor.

Um den Inhalt des Nationalatlas für eine Internetausgabe zu standardisieren, ist eine umsichtige Auswahl des Datenmaterials notwendig. Dabei sollten Beiträge in Abhängigkeit von ihrer Karte ausgewählt werden, denn diese Beitragskarten bilden den Schwerpunkt der Internetausgabe. Es sollten nur Karten gewählt werden, die den Massstab 1 : 2.750.000 besitzen und Deutschland auf einen Blick zeigen. Ausserdem bietet es sich an, pro Beitrag nur eine Karte zuzulassen. Beiträge mit 2 oder mehr Karten müssen demnach also geteilt werden. Beiträge ohne solch eine Karte kommen für

die Internetausgabe nicht in Frage. Auch ein Intro wird verworfen, da der Nutzer so schnell wie möglich zur gesuchten Information gelangen soll. Die Karten des Online-Nationalatlas sollten eine möglichst hohe Interaktivität besitzen, damit der Nutzer einerseits neue Zusammenhänge erschliessen kann, andererseits aber auch länger auf der Webseite verweilt. Eine hohe Interaktivität beinhaltet zumindest eine Ansichtsänderung (Zoom, Verschieben) und eine Inhaltsänderung (Ebenenauswahl) der Karte. Auch eine Informationsabfrage zu einzelnen Kartenelementen (oder eine Informationsanzeige über Mouse-over-Funktionen) ist sinnvoll und sollte implementiert werden, da damit die Dichte der Karte spürbar geringer wird. Quantitativ-numerische Analysemöglichkeiten (Flächenverschneidung, Pufferbildung, Klassenwahl) wären prinzipiell sinnvoll. Meist gehen jedoch solche Möglichkeiten mit Interaktionsmöglichkeiten wie der Änderung der Farbe oder der Änderung der Kartensymbole (Layoutänderung) einher. Werden dem Kartennutzer solche Rechte eines Kartenautors eingeräumt, sind damit thematisch unsinnige und kartographisch schlechte Darstellungen möglich. Daher sind solche Interaktionsmöglichkeiten zumindest kartographisch bedenklich. In eine kartographisch korrekte Karte gehören auch eine Anzeige des Massstabs (üblicherweise eine Massstabsleiste), eine Kennzeichnung der Karte (Überschrift), eine Legende (zur Erklärung der Kartenzeichen) sowie eine Übersichtskarte (wenn die Möglichkeiten zur Ansichtsänderung bestehen).

## 2.2 Layout

Wie im Kapitel 2.1 beschrieben, wurde der Online-Atlas in verschiedene Atlasteile geteilt. Dabei ist jeder Atlasteil von der Startseite aus erreichbar, um dem Nutzer einen Überblick über die Inhalte des Atlas zu geben. Um eine Verwirrung des Nutzers zu vermeiden, sollten auf der Startseite nicht mehr als 6 oder 7 inhaltlich gruppierte Menüpunkte vorhanden sein. Karten- und Textteil müssen voneinander abhängen und daher beliebig umschaltbar sein. Die Hilfe sollte sich in einem neuen Browserfenster öffnen, um den Vergleich zwischen Inhalt und Hilfe zu vereinfachen. Sie muss unter anderem die Navigation des Online-Atlas erläutern. Da der Platz auf dem Bildschirm sehr begrenzt ist, bietet sich ein schmales Navigationsframe mit Logo, Buttons und Pulldown-Menü im oberen Teil und ein grösseres Inhaltsframe im unteren Teil des Browserfensters an. Die Position der Navigationselemente sollte immer gleich sein. Es empfiehlt sich weiterhin, gleiche Farbschemata zu verwenden (z.B. für die Hintergrundfarbe in allen Atlasteilen).



**Abbildung 1** Aufbau des Online-Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland

### 2.3 Technik

Nachdem der Inhalt und das Layout des Online-Nationalatlas festgelegt waren, wurden die Internettechniken aus kartographischem Blickwinkel betrachtet und analysiert. Dabei konnten die clientseitigen und serverseitigen Techniken unterschieden und analysiert werden [SCHNABEL, 2002]. Clientseitige Techniken bestehen hauptsächlich aus dem Bildschirm als Ausgabemedium des Atlas und dem Browser als Schnittstelle zwischen dem Nutzer und dem Internet. Aufgrund der Unbeeinflussbarkeit durch den Atlasautor bringen diese Techniken Einschränkungen mit sich, die in [SCHNABEL, 2002] näher beschrieben sind. Daraus resultiert auch die Forderung nach Browserunabhängigkeit sowie Unabhängigkeit von der Bildschirmauflösung.

Im Gegensatz dazu sind die serverseitigen Techniken (Serversoftware, Servererweiterungen, Serverschnittstellen) durch den Atlasautor beeinflussbar und wurden näher analysiert [SCHNABEL, 2002]. So konnten als sinnvollste Serversoftware der Apache-Server, als Serverschnittstelle PHP und als Servererweiterung die Datenbank MySQL ausgewählt werden. Alle drei Techniken sind Open Source, gratis und bieten eine hohe Funktionalität.

Ebenso wurden die Visualisierungstechniken für die darzustellenden Texte, Grafiken und Karten untersucht. Für Texte bot sich XHTML (extensible Hypertext Markup Language) an, da dieser Nachfolger von HTML abwärtskompatibel und modular aufgebaut ist und auf XML (extensible Markup Language) basiert. Für Grafiken, Diagramme und Fotos bieten sich Rastergrafikformate an. Für Grafiken und Diagramme sollte das Format GIF (Graphics Interchange Format), für Fotos das JPEG-Format (Joint Photographic Expert Group) genutzt werden. Aufgrund der Verbreitung dieser beiden Formate hat das PNG-Format (Portable Network Graphic) im Internet bisher kaum eine Bedeutung. In Zukunft könnte jedoch das brandneue JPEG 2000-Format im Rastergrafikbereich interessant werden [WEINRICH, 2002].

Für Karten sind dagegen Vektorformate sinnvoller, da hier einzelne Objekte selektiert werden können und ein Zoomen und Verschieben ohne grafische Beeinträchtigungen möglich ist. Des Weiteren spricht die geringere Dateigröße sowie die einfachere Aktualisierungsmöglichkeit für den Einsatz eines Vektorformates. Bisher haben jedoch alle Anfang 2002 verbreiteten Vektorformate Nachteile: Es

muss vom Nutzer ein Plug-in installiert werden, um diese Vektorformate betrachten zu können. Auch sind diese Formate meist nicht für kartographische Internetanwendungen geeignet oder haben eine zu geringe Verbreitung. Somit zeichnen sind Anfang 2002 nur zwei Lösungen ab: das Flash- und das SVG-Format (Scalable Vector Graphics).

Das binäre Flash-Format hat eine hohe Funktionalität (Zoom, Verschieben, Interaktion, Animation, Sound, eigene Skriptsprache Actionscript usw.). Es ist jedoch firmenabhängig (Macromedia), so dass die Spezifikationen der neuen Versionen nicht in allen Fällen mit denen der alten Versionen kompatibel sind. Auch braucht jede Version einen neuen Player. Weiterhin ist Flash nicht ausserhalb der Entwicklungsumgebung editierbar. Das Flash – Plug-in ist aber in die derzeit aktuellen Standardbrowser schon automatisch integriert, so dass es sehr weit verbreitet ist und sich als Quasi-Standard etabliert hat.

Das SVG-Format ist dagegen rein textbasiert und damit frei lesbar und editierbar. Es hat eine ähnliche Funktionalität wie das Flash-Format, unterstützt jedoch zusätzlich die Trennung von Layout und Inhalt. Interaktionen sind über Javascript möglich. SVG ist ein Standard, der auf XML basiert und damit eine offene, zukunftsähige Technologie. In die nächste Browergeneration soll das benötigte SVG – Plug-in auch automatisch implementiert werden. Mitte 2002 ist SVG normal verbreitet, die Tendenz ist jedoch deutlich steigend. Es sind auch viele kartographische SVG-Anwendungen im Internet zu finden [CARTO:NET, 2002].

Mit der Entwicklung eines Prototyps war das sinnvollste Format für Karten eines deutschen Online-Nationalatlas zu finden.

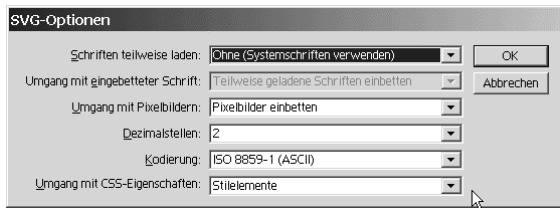
### **3 Prototyp**

Nachdem die Anforderungen an den Inhalt, das Layout sowie die Technik eines deutschen Online-Nationalatlas geklärt waren, wurden zwei vollständig getrennte Prototypen (einer für SVG und einer für Flash) erstellt. Als Grundlage dienten die Beiträge „Städte und Regionen im Internet“ sowie „Verkehr im ländlichen Raum“ aus dem Band „Verkehr und Kommunikation“ des Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland. Beide enthalten sowohl Texte, Fotos, Diagramme als auch eine Hauptkarte und sind damit typische Vertreter von Nationalatlasbeiträgen. Die beiden Prototypen sollten sich inhaltlich und strukturell an die beiden schon existierenden Ausgaben (Print- und CD-Ausgabe) anlehnen. Das bedeutet eine beitragsweise Gliederung des Inhaltes. Beide Prototypen sind hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionalität identisch und unterscheiden sich nur anhand ihres Kartenteils.

#### **3.1 Aufbereitung der Karten**

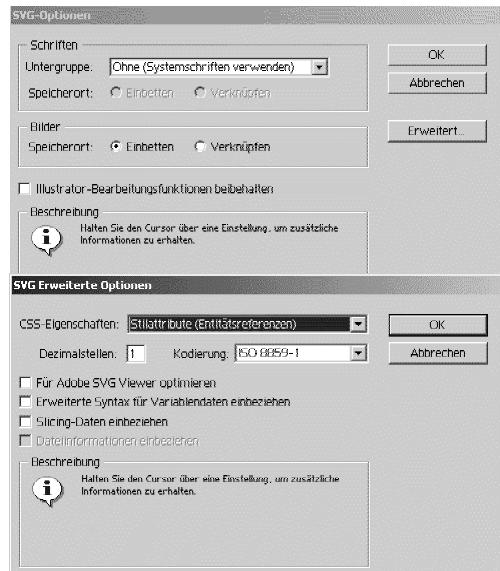
Zuerst musste das Ausgangsmaterial vereinfacht werden. Dazu wurden im Macromedia Freehand leere und unnötige Ebenen (z.B. Strassengrenzen), Texteffekte (z.B. Freistellungen) und unnötige Stützpunkte gelöscht (z.B. in der Ebene „Hydrographie“ mit dem automatischen Generalisierungstool „Nachzeichnen“). Auch wurden Flächenmuster und transparente Farben in einfache Flächenfarben umgewandelt. Weiterhin war eine Konvertierung in das RGB-Farbsystem und eine Vereinfachung der grafischen Symbole in den Karten notwendig. Außerdem sollte jeder Ebene nur ein Format zugeordnet sein.

Nachdem diese Voraussetzungen erfüllt waren, konnten die Karten in SVG umgewandelt werden. Für die Generierung einer SVG-Datei gibt es Mitte 2002 fünf Möglichkeiten. Dazu zählen der Export aus einem Grafikprogramm, der Export aus einem GIS, die serverseitige Generierung, die Erstellung per Hand in einem Texteditor und die Erzeugung in einem SVG-Zeichenprogramm (z.B. SVG Studio, Jasc Webdraw). Da die Karten im Grafikprogramm Freehand vorlagen, war ein Export daraus zwingend notwendig. Da aus Freehand aufgrund der Konkurrenz zwischen dem ebenfalls zu Macromedia gehörenden Flash-Format ein Export in das SVG-Format nicht möglich ist, wurde die aufbereitete Freehand-Datei (wie in [VOIGT, 2001] beschrieben) als PDF-Datei exportiert. Im Adobe Illustrator 9 konnte die PDF-Datei geöffnet und mit den in der Abbildung 2 gezeigten Einstellungen als SVG-Datei exportiert werden.



**Abbildung 2** Einstellungen für den SVG-Export aus Adobe Illustrator 9

Mit der ständig fortschreitenden Entwicklung der Programme bieten sich mittlerweile einfachere Lösungen an. So kann man Mitte 2002 Freehand 9-Dateien im Adobe Illustrator 10 öffnen und als SVG abspeichern (Einstellungen siehe Abbildung 3).



**Abbildung 3** Einstellungen für die Speicherung von SVG-Dateien im Adobe Illustrator 10

Nach dem Export musste die erzeugte SVG-Datei in einem Texteditor (z.B. Ultraedit oder Wordpad) nachbearbeitet werden, um Interaktionen zu ermöglichen sowie eine möglichst geringe Dateigröße zu erreichen. Es fand eine Säuberung des Quellcodes statt, da durch den Export Redundanzen auftraten. Ebenso musste eine Neudefinierung der Formate und CSS-Eigenschaften in der SVG-Datei vorgenommen werden. Besonders die Attribute der Schrift wurden nicht optimal exportiert und

mussten bereinigt werden. Danach konnten zusammengehörige SVG-Elemente gruppiert sowie Hauptgruppen gebildet werden, die den ein- und ausblendbaren Ebenen entsprechen. Jeder dieser Gruppen wurde eine eindeutige ID zugewiesen. Eine ID-Vergabe für jedes einzelne Element der Ebenen wurde nicht durchgeführt, da dieser Arbeitsschritt einen enormen zeitlichen und personellen Aufwand erfordert hätte (Allein die Karte „Städte und Regionen im Internet“ besitzt über 200 Symbole, die alle einzeln herausgesucht und per Hand beschriftet werden müssten.) Dieser Arbeitsschritt wäre für eine Verringerung der Kartenbelastung und Erhöhung der Interaktionsmöglichkeiten aber eigentlich notwendig, denn so hätten Ortsnamen per JavaScript (Mouseover-Effekt) angezeigt werden können. Nach der Optimierung des Quellcodes wurde die fertige SVG-Datei mit dem gzip-Algorithmus komprimiert. Für Windows bietet sich hier das Programm WinGZ an. Die entstandene Datei \*.svg.gz kann im Windows Explorer in eine gezippte SVG-Datei \*.svgz umbenannt werden. Durch diese Komprimierung wurde die Dateigröße noch einmal drastisch verringert (teilweise sind Komprimierungen auf 30 Prozent der Ursprungsgröße möglich). Weiterhin wurde eine Javascript-Datei erzeugt, die alle für die Interaktion mit dem Atlas im Allgemeinen und den SVG-Karten im Speziellen benötigten Skripte enthält.

Für die Karten im Flash-Format wurden im Gegensatz zu den SVG-Karten schon in der Freehand-Datei Ebenen geschaffen, die genau denen entsprachen, die in der Legende ein- und ausgeblendet werden sollen. Daher konnten durchaus mehrere Formate einer Ebene zugewiesen werden. Auch transparente Füllungen wurden schon im Freehand erzeugt. Im Flash 5 konnten die Freehand-Ebenen importiert und mit Hilfe der Flash-eigenen Skriptsprache Actionscript mit Interaktionen versehen werden.

Damit lagen sowohl die SVG-, als auch die Flash-Karten für das Internet optimiert vor.

### **3.2 Erstellung der Datenbank und der Navigation**

Nun musste im Rahmen der Diplomarbeit noch eine MySQL-Datenbank erstellt werden, die aufgrund der Sechsteilung des Online-Atlas auch sechs getrennte Tabellen (für den Karten-, Text-, Informationsteil, die Hilfe, die Kontaktmöglichkeit und die Suche) sowie eine weitere Tabelle für die Startseite enthält. Dazu wurde der lokale Server Apache 1.3.14, die Datenbank MySQL 3.23.32 und die Skriptsprache PHP 4.0.5 mit Hilfe des kostenlosen Tools PHPTriad installiert. Für die Erstellung der zwei Datenbanken (je eine für Flash und SVG) wurde die grafische Benutzeroberfläche „PHPMyAdmin 2.1.0“ benutzt, die die Eingaben über Formulare und Felder automatisch im Hintergrund in SQL-Befehle für die MySQL-Datenbank umwandelt. Nachdem beide Datenbanken erstellt waren, unterschieden sie sich nur noch in den unterschiedlichen Kartentabellen. Alle anderen Tabellen waren identisch. Die Kartentabellen enthalten sowohl für Flash, als auch für SVG die Aufrufe der in Kapitel 3.1 geschaffenen Karten.

Ursprünglich war eine dynamische Erzeugung der SVG- und Flash-Karten aus der Datenbank geplant. Die automatische Kartengenerierung war jedoch aufgrund des erhöhten Zeit- und Personalaufwandes für dieses Projekt nicht möglich, da dafür jedes Objekt der Karten einzeln in einer Tabelle abgelegt sein müsste. Deshalb wurde ein anderer Weg gewählt und die Hauptkarten, Übersichtskarten und grafischen Legendenteile ebenso wie die Fotos und Diagramme in einem Unterordner abgelegt und in

der Datenbank indiziert. Dort konnten sie mit Hilfe von HTML-Tags (<embed>, <img>) in die Felder der Tabellen eingefügt werden.

Mit der Erstellung der Karten und der Datenbank lagen die Ausgangsmaterialien internettauglich vor. Nun konnten die eigentlichen Atlasteile sowie die Navigation zwischen und in diesen Teilen, wie in [SCHNABEL, 2002] beschrieben, mittels PHP erstellt werden. Damit war eine dynamische Generierung der Internetseiten aus der Datenbank möglich. Der modulare Aufbau der PHP-Dateien ermöglichte außerdem eine mehrfache Verwendbarkeit der einzelnen Funktionen.

### 3.3 Vergleich zwischen Flash und SVG

Da sich die beiden erzeugten Prototypen nur hinsichtlich ihres Kartenteils unterschieden, konnten beide Kartenformate miteinander verglichen und so das günstigste Format für die Kartendarstellung im Online-Nationalatlas herausgefunden werden. Gegenübergestellt wurden das SVG- und das Flash-Format hinsichtlich des Bearbeitungsaufwandes (Tabelle 1) und der Dateigröße (Tabelle 2). Ein umfangreicher Vergleich beider Formate ist von [HURNI / NEUMANN / WINTER, 2001, S. 127 ff.] und unter [www.carto.net/papers/svg/comparison\\_flash\\_svg.html](http://www.carto.net/papers/svg/comparison_flash_svg.html) veröffentlicht worden.

Kriterium	Flash	SVG
Offizieller W3C-Standard	Nein	Ja
XML-basiert	Nein	Ja
Verbreitungsgrad	Hoch	Normal (Tendenz steigend)
Plug-in nötig?	Ja (ca. 200 KB, in IE 5.x schon integriert)	Ja (ca. 3 MB, wird in nächste Browsegeneration integriert)
Aufbereitungsaufwand	Hoch (Säuberung im Freehand)	Hoch (Säuberung im Freehand)
Konvertierungsaufwand	Gering (problemloser Import in Flash 5)	Gering (Öffnung im Adobe Illustrator, Speicherung als SVG)
Nachbearbeitungsaufwand	Hoch (Umwandlung in Filmsequenzen, Skalierung)	Hoch (Optimierung des Quellcodes per Hand)
Aufwand zum Ermöglichen der Interaktivität	Hoch (Buttons, Menüs, Skripte erzeugen)	Hoch (Erzeugung von Gruppen, Ids, Javascripts)
Bearbeitung einzelner Objekte	Möglich	Möglich
Trennung Layout/Inhalt	Nicht möglich	Möglich
Datenbankanbindung	Möglich	Möglich
Aktualisierungsaufwand	Hoch	Mittel
Speicherung	Binär (Quellcodeänderung nicht ohne weiteres möglich)	ASCII-Text (Quellcodeänderung möglich)

**Tabelle 1** Vergleich des Flash- und SVG-Formates hinsichtlich des Bearbeitungsaufwandes

Im Internet verwendete Datei	*.SWF (komprimiertes Flash)	*.SVGZ (komprimiertes SVG)
Beitrag 1	140 KByte	87 KByte
Beitrag 2	201 KByte	170 KByte

**Tabelle 2** Vergleich des Flash- und SVG-Formates hinsichtlich der Dateigrösse

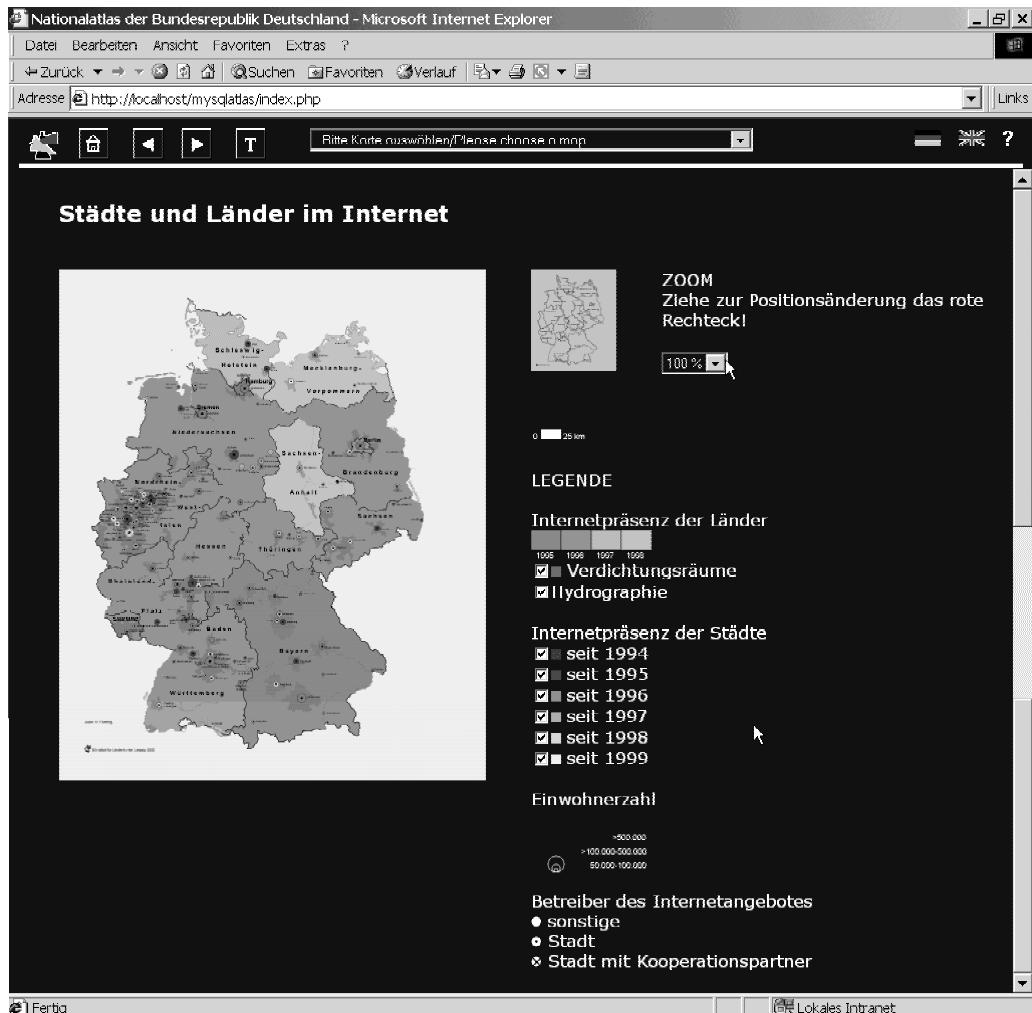
Das Ergebnis war überraschend. Komprimierte SVG-Dateien sind bei geringeren Datenmengen deutlich speicherplatzsparender als komprimierte Flash-Dateien.

Zu beachten ist weiterhin, dass bei der Einbindung von Flash-Karten in den Prototyp die Funktionen der rechten Maustaste nicht ausgeschaltet werden können, so dass ein ungewolltes Zoomen der gesamten Seite (einschliesslich Legende und Text) durch den Anwender möglich ist. Bei SVG-Karten kann das unterbunden werden, indem eigene Menüs für die rechte Maustaste erzeugt werden.

Aufgrund des oben durchgeföhrten Vergleichs ist nach Meinung des Autors das SVG-Format als bessere Variante zur Visualisierung von Internet-Karten anzusehen. Während die Einbindung und Indizierung des Flash-Formates sehr einfach ist, erschweren dessen nicht-linearer Aufbau und die binäre Speicherung die Bearbeitung und auch die spätere Aktualisierung der Datei. Das SVG-Format lässt sich aufgrund der Trennung von Layout und Inhalt und der textbasierten Speicherung nicht nur leichter aktualisieren, sondern ist auch logischer aufgebaut und kann linear bearbeitet werden. Es ist zukunftsweisend, ausbaufähig und leicht erlernbar.



**Abbildung 4** Die Startseite des Prototyps des deutschen Online-Nationalatlas



**Abbildung 5** Der Kartenteil des SVG-Prototyps des deutschen Online-Nationalatlas

#### 4 Ausblick

Bisher werden in diesem Projekt Vektorkarten aufgrund des Ausgangsmaterials (Freehand) einmalig für die Internetanwendung aufbereitet und in den Datenbanken indiziert. Das oder eine mögliche Aktualisierung bedeuten einen enormen Arbeitsaufwand. Längerfristig ist eine Technik zu finden, Freehand-Karten automatisch in geographische Daten ohne Formatierung umzuwandeln und damit eine Speicherung in der Datenbank zu ermöglichen. Damit wäre eine getrennte Daten- und Layouthaltung in einer Datenbank durchführbar, was wiederum die Möglichkeit einer on-demand-Generierung von Internetkarten eröffnen würde. Mit Hilfe von PHP könnten die gespeicherten Daten aus der Datenbank abgefragt und eine leere SVG-Datei mit diesen Daten und der zugehörigen Geometrie gefüllt werden [CARTO:NET, 2002]. Solche Ansätze wurden schon mehrfach getestet, waren aber bisher aufgrund des enormen Zeit- und Arbeitsaufwandes zur dafür notwendigen Aufbereitung des Ausgangsmaterials für diesen Prototyp nicht durchführbar. Diese on-demand-Generierung würde viele Vorteile bringen, unter anderem die Vereinfachung der Aktualisierung und die Übertragung nur der vom Nutzer benötigten Daten.

Weiterhin ist es möglich, Titel, Legende, Massstab und Übersichtskarte als verschachteltes SVG einzufügen und die Karten somit vollkommen unabhängig vom HTML-Code anzuzeigen. Damit wäre

der gesamte Kartenteil unabhängig von der Bildschirmauflösung. Bisher ist der Prototyp nur für den Internet Explorer optimiert worden. In Zukunft sollte hier eine Browserunabhängigkeit erreicht werden. Mittelfristig sollte das Institut für Länderkunde, Leipzig über eine reine Internetapplikation (ohne Print- und CD-Version) nachdenken. Dann muss die Weiterentwicklung des Prototyps gegen ein rein kartenorientiertes Online-GIS abgewogen werden. Dazu müsste eine Überprüfung der zukünftigen Open Source Online-GIS (wie PostGIS, PostGres oder GRASS) hinsichtlich ihrer Funktionalität durchgeführt werden.

## 5 Literatur

- Carto:net (2002): *Carto:net*. <http://www.carto.net>
- Cartwright, W., M. Peterson & G. Gartner (eds.) (1999): *Multimedia Cartography*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York
- Gradias, M. (2001): *Flash 5*. Data Becker GmbH, Düsseldorf
- Hake, G. & D. Grünreich (1994): *Kartographie*. Walter de Gruyter, Berlin, New York
- Herrmann, C. & H. Asche (eds.) (2001): *Web.Mapping 1: Raumbezogene Information und Kommunikation im Internet*. Wichmann, Heidelberg
- Hess, U. & G. Karl (2001): *PHP4*. Moderne Industrie Buch AG & Co. KG, Landsberg
- Hurni, L., A. Neumann & A.M. Winter (2001): *Aktuelle Webtechniken und deren Anwendung in der thematischen Kartographie und der Hochgebirgskartographie*. In: Buzin, R. & T. Wintges (eds.): *Kartographie 2001 – multidisziplinär und multimedial: Beiträge zum 50. Deutschen Kartographentag*. Wichmann, Heidelberg
- Institute of Regional Geography, Leipzig (ed.) (2001): *Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland: Verkehr und Kommunikation*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin
- Kentie, P. (1998): *Web Graphics: Tools und Techniken für die Web-Gestaltung*. Addison-Wesley-Longman, Bonn
- Kraak, M.-J. & A. Brown (eds.) (2001): *Web Cartography: developments and prospects*. Taylor&Francis, London, New York
- Louis, D. & C. Wenz (2001): *Dynamic Web-Publishing*. Markt+Technik, München
- Schnabel, O. (2002): *Konzeption eines Online-Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland*. Diplomarbeit, Technische Universität Dresden
- Sieber, R. & H.R. Bär (1996): *Das Projekt "Interaktiver Multimedia Atlas der Schweiz"*. Kartographie Kongress, Interlaken
- Weinrich, J. (2002): *JPEG 2000: Ein Shootingstar am Bildformat-Himmel?*. In: <http://www.x-media.at/heft62001/40.pdf>
- Voigt, Y. (2001): *Scalable Vector Graphics (SVG) für kartographische Internet-Anwendungen*. Studienarbeit, Technische Universität Dresden
- Winter, A.M. (2000): *Internetkartographie mit SVG – Prototyp für einen thematischen Atlas*. Diplomarbeit, Universität Wien