



Technische Universität Dresden
Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften
Institut für Kartographie



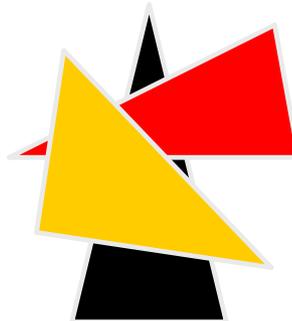
Institut für Länderkunde
Leipzig

Betreuer: Frau Prof. Dr. I. Wilfert (TUD)
Herr Dipl.-Geogr. Chr. Hanewinkel (IfL)

Diplomarbeit

zum Thema

„Konzeption eines Online-Nationalatlas Bundesrepublik
Deutschland“



Olaf Schnabel
Matrikelnummer: 2414277
Studiengang 1996
Dresden, 27. März 2002

Danksagung

Der Autor möchte folgenden Personen Dank sagen:

Frau Prof. I. Wilfert (Technische Universität Dresden) für ihr ständiges Interesse an dieser Arbeit und ihre Hilfe und Unterstützung,

Herrn Ch. Hanewinkel und S. Specht (Institut für Länderkunde, Leipzig) für ihre Hilfe bei der Lösung von generellen Problemen zum Nationalatlas, zu Flash sowie die gute Zusammenarbeit,

Herrn Dr. F. Dickmann (Universität Göttingen) für die wertvollen Literaturhinweise sowie Herrn A. Neumann (Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Schweiz) und Herrn G. Hirscher (Österreich) für ihre schnelle und unkomplizierte Hilfe bei allen SVG- beziehungsweise PHP-Problemen.

Weiterhin danke ich meinen Eltern für ihr Verständnis und ihre stete Unterstützung.

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Institut für Kartographie

Aufgabenstellung für Diplomarbeit

Studiengang: Kartographie
Diplomand: Olaf Schnabel
Betreuerin: Prof. Dr. Ingeborg Wilfert

Thema:
Konzeption eines Online-Nationalatlas BRD

Zielsetzung:
Gegenwärtig liegt der Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland als Print- sowie elektronische Ausgabe auf CD-ROM vor. Das Institut für Länderkunde Leipzig plant, in Zukunft auch das Medium Internet stärker in Betracht zu ziehen. Daher sind Möglichkeiten für die Präsentation des Nationalatlas im Internet aufzuzeigen.

Daraus ergeben sich folgende zu lösende Teilaufgaben:

1. Recherche im Internet zu thematischen Online-Atlanten und Ableitung einer Übersicht der wesentlichen Gestaltungsmerkmale
2. Ableitung von Anforderungen an einen deutschen Online-Nationalatlas
3. Analyse einiger technischer Möglichkeiten zur Umsetzung dieser Anforderungen
4. Erstellung eines Prototyps zu 2 Beiträgen des Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland
5. Einschätzung der Ergebnisse und Ausblick auf weitere erforderliche Untersuchungen

Die Diplomarbeit soll sowohl als Textband als auch vollständig auf CD-ROM dokumentiert werden. Außerdem sollen in einer Powerpointshow die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen präsentiert werden.

Ausgehändigt am:
Einzureichen am:

Prof. Dr. Manfred Buchroithner
Prüfungsausschuss

Prof. Dr. Ingeborg Wilfert
Betreuende Hochschullehrerin

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die von mir am heutigen Tage der Diplomkommission der Fachrichtung Geowissenschaften der Technischen Universität Dresden eingereichte Diplomarbeit zum Thema „Konzeption eines Online-Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland“ vollkommen selbständig und nur unter Benutzung der in der Arbeit angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe.

Leipzig, 27.03.2002

Olaf Schnabel

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Inhaltsverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	9
1 Einleitung	13
2 Das Internet aus kartographischem Blickwinkel	14
2.1 Geschichtlicher Abriss	14
2.2 Prinzip der Internetkommunikation	15
2.3 Clientseitige Techniken	17
2.3.1 Hardware	17
2.3.1.1 Anzeigefläche des Bildschirms	17
2.3.1.2 Auflösung des Bildschirms	17
2.3.1.3 Farbqualität des Bildschirms	18
2.3.2 Software	18
2.3.2.1 Browser	18
2.3.2.2 Hilfskomponenten	20
2.4 Serverseitige Techniken	21
2.4.1 Serversoftware	21
2.4.2 Servererweiterungen	22
2.4.2.1 Datenbanken	22
2.4.2.2 Internet-GIS	23
2.4.3 Serverschnittstellen	23
2.4.3.1 Common Gateway Interface (CGI)	24
2.4.3.2 Active Server Pages (ASP)	24
2.4.3.3 PHP HyperText Preprocessor (PHP)	25
2.4.3.4 Servlets	25
2.4.3.5 Java Server Pages (JSP)	26
2.5 Verbindungstechnik zwischen Client und Server	26
2.6 Schlussfolgerungen für die Internetkartographie	27
3 Visualisierungstechniken im Internet	29
3.1 Visualisierungstechniken von Textinformationen	29
3.2 Visualisierungstechniken von grafischen Informationen	29

3.2.1 Rastergrafiken	30
3.2.1.1 Graphic Interchange Format (GIF)	30
3.2.1.2 Joint Photographic Expert Group (JPEG)	31
3.2.1.3 Portable Network Graphic (PNG)	31
3.2.1.4 Joint Photographic Expert Group 2000 (JPEG 2000)	31
3.2.2 Vektorgrafiken	32
3.2.2.1 Simple Vector Format (SVF)	32
3.2.2.2 Drawing Web Format (DWF)	32
3.2.2.3 Portable Document Format (PDF)	32
3.2.2.4 Virtual Reality Modelling Language (VRML)	33
3.2.2.5 Flash	33
3.2.2.6 Scalable Vector Graphics (SVG)	34
4 Bestehende Internetatlanten	35
4.1 Kanadischer Nationalatlas (NA CAN)	38
4.2 Französischer Nationalatlas (Atlas de France) (NA F)	43
4.3 Nationalatlas USA (NA USA)	46
4.4 Nationalatlas Schweden (NA S)	50
4.5 Nationalatlas Schweiz (Prototyp) (NA CH)	54
4.6 Atlas der Ukraine (A U)	56
4.7 Westaustralischer Atlas (A W-AU)	60
4.8 Umweltatlas Berlin (UA B)	63
4.9 Südaustralischer Atlas (A S-AU)	67
4.10 Atlas von Quebec (Atlas du Québec et de ses régions) (A Q)	69
4.11 Nationalgeographischer Atlas (NG A)	73
4.12 Umweltatlas der Arktis (UA ARC)	75
4.13 Übersicht über die 12 Internetatlanten	77
4.14 Schlussfolgerungen	79
5 Gliederung kartographischer Online-Produkte	81
5.1 Untergliederung der Online-Karten	81
5.1.1 Statische View-only-Karten	81
5.1.2 Statische interaktive Karten	82
5.1.3 Dynamische View-only-Karten	82
5.1.4 Dynamische interaktive Karten	83
5.2 Untergliederung der Online-Atlanten	84

6 Anforderungen an einen Online-Nationalatlas der Bundesrepublik

Deutschland	86
6.1 Inhalt	86
6.1.1 Startseite	86
6.1.2 Kartenteil	86
6.1.3 Textteil	87
6.1.4 Informations- und Serviceteil	88
6.2 Layout	89
6.2.1 Struktur	89
6.2.2 Navigation	90
6.2.3 Einheitlichkeit	90
6.2.4 Startseite	90
6.2.5 Kartenteil	91
6.2.6 Textteil	91
6.2.7 Informations- und Serviceteil	92
6.3 Technik	93
7 Prototypen eines Online-Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland ...	95
7.1 Ausgangsmaterial	95
7.1.1 Printausgabe	95
7.1.2 Elektronische Ausgabe	96
7.2 Verwendete Software	99
7.2.1 Freehand 9	99
7.2.2 Flash 5	100
7.2.3 MySQL 3.23.32	102
7.3 Aufbereitung des Ausgangsmaterials	103
7.3.1 Texte	103
7.3.2 Grafiken	103
7.3.3 Karten	103
7.4 Erzeugung der Karten	104
7.4.1 Erzeugung der SVG-Karten	104
7.4.2 Erzeugung der Flash-Karten	106
7.5 Aufbau der MySQL-Datenbank	108
7.5.1 Prinzip relationaler Datenbanken	108
7.5.2 Datenbankentwurf	109
7.5.3 Erstellung der zwei Datenbanken	113
7.6 Aufbau der Navigation	115

7.6.1 Allgemeiner Aufbau der PHP-Dateien	115
7.6.2 Erstellung der PHP-Dateien	117
7.7 Funktion des Prototyps	118
7.8 Voraussetzungen zum Betrachten des Prototyps	121
7.9 Aktualisierung der Prototypen	122
7.9. 1 Aktualisierung der Beiträge und sonstiger Texte	122
7.9.2 Aktualisierung der Karten	122
8 Vergleich der beiden Prototypvarianten (SVG und Flash)	124
9 Ausblick	127
10 Zusammenfassung	130
11 Literatur- und Quellenverzeichnis	132
12 Abbildungsverzeichnis	136

Anlage

Abkürzungsverzeichnis

A

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
A Q	Atlas von Quebec
ARPANET	Advanced Research Projects Agency Net
A S-AU	Südaustralischer Atlas
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASP	Active Server Pages
A U	Atlas der Ukraine
A W-AU	Westaustralischer Atlas

C

CGI	Common Gateway Interface
CMYK	Cyan, Magenta, Yellow, Black
CSS	Cascading Style Sheets

D

DLL	Dynamic Link Library
DPI	Dots per Inch
Draw ML	Draw Markup Language
DSL	Digital Subscriber Line
DWF	Drawing Web Format

E

E-Mail	Electronic Mail
EMF	Enhanced Metafile
EPS	Encapsulated Postscript

F

FAQ	Frequently Asked Questions
FTP	File Transfer Protocol

G

GIF	Graphic Interchange Format
GIS	Geographisches Informationssystem
GUI	Graphical User Interface

H

HDSL	High Data Rate Digital Subscriber Line
HGML	Hyper Graphics Markup Language
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol

I

IDS	Intrusion Detection System
IIS	Internet Information Server
IMS	Internet Map Server
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network

J

JDBC	Java Database Connectivity
JPEG	Joint Photographic Expert Group
JSP	Java Server Pages
JVM	Java Virtual Machine

L

LAMP	Linux-Betriebssystem, Apache-Server, MySQL-Datenbank, PHP
LCD	Liquid Crystal Display
LPI	Lines per Inch
LZW	Lempel, Ziv, Welch

M

Modem	Modulator und Demodulator
-------	---------------------------

N

NA CAN	Kanadischer Nationalatlas
NA CH	Nationalatlas Schweiz (Prototyp)
NA F	Französischer Nationalatlas (Atlas de France)
NA S	Nationalatlas Schweden
NA USA	Nationalatlas USA
NG A	Nationalgeographischer Atlas

O

ODBC Open Database Connectivity

P

PDF Portable Document Format

PERL Practical Extraction and Report Language

PGML Precision Graphics Markup Language

PHP Früher: Personal Homepage Tools, jetzt: PHP HyperText Preprocessor

Pixel Picture Element

PNG Portable Network Graphic

PWS Personal Web Server

R

RGB Rot, Grün, Blau

S

SDSL Symmetric Digital Subscriber Line

SQL Structured Query Language

SSL Secure Sockets Layer

SVF Simple Vector Format

SVG Scalable Vector Graphics

SWF Shockwave Flash-Datei

T

TCP/IP Transmission Control Protocol / Internet Protocol

U

UA ARC Umweltatlas der Arktis

UA B Umweltatlas Berlin

V

VB-Script Visual Basic - Script

VDSL Very High Data Rate Digital Subscriber Line

VRML Virtual Reality Modelling Language

W

W3C	World Wide Web - Consortium
WAMP	Windows-Betriebssystem, Apache-Server, MySQL-Datenbank, PHP
Web-CGM	Web Computer Graphics Metafile
WMF	Windows Metafile
WWW	World Wide Web

X

XML	Extensible Markup Language
-----	----------------------------

1 Einleitung

Viele Menschen werden im Alltag mit Atlanten konfrontiert, seien es Straßen-, Schul- oder andere Atlanten. Dabei liegt das Besondere an einem Atlas in der Vielfalt der Themen, die kartographisch verarbeitet werden. Der Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland ist ein Atlas, der das Verständnis für die räumliche Differenzierung sozialer, wirtschaftlicher und naturräumlicher Strukturen und Prozesse schärft und der Gewinnung von räumlich differenzierten Informationen über das gesamte Land dient, wobei Deutschland aus allen Blickwinkeln beleuchtet und thematisch-kartographisch dargestellt wird. Dabei werden nicht nur Wissenschaftler, Universitäten und Behörden, sondern auch an Deutschland Interessierte im In- und Ausland angesprochen [INSTITUT FÜR LÄNDERKUNDE, 2001, S. 152].

Mit der immer stärker werdenden Verbreitung des Internets als Massenmedium wird der prinzipiellen Möglichkeit, mit einem virtuellen Nationalatlas dort präsent zu sein, vom Institut für Länderkunde, Leipzig, immer größere Beachtung geschenkt, da die Zahl der potentiellen Internetnutzer steigt und die Erreichbarkeit weltweit gegeben ist. Aufgrund der Mitarbeit am deutschen Nationalatlas erkannte der Autor das Potential dieser Möglichkeit und entwickelte in Zusammenarbeit mit dem Institut für Länderkunde den Plan, eine Konzeption für diesen Online-Nationalatlas zu entwickeln. Dabei ist die traditionell gute Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Länderkunde und der Technischen Universität Dresden für die Entwicklung dieses Diplomarbeitsthemas von entscheidender Bedeutung. So sind für diese Arbeit folgende Ziele abgesteckt worden: Es soll eine Recherche im Internet nach thematischen Online-Atlanten stattfinden und aus einigen ausgewählten Atlanten eine Übersicht der wesentlichen Gestaltungsmerkmale erarbeitet werden, aus der wiederum Anforderungen an den Aufbau und die Gestaltung eines Online-Nationalatlas abzuleiten sind. Zusätzlich sollen die technischen Möglichkeiten zur Erstellung eines Online-Atlas untersucht und auf Grundlage des vorhandenen Datenmaterials und der Datenstrukturen ein Prototyp zu zwei ausgewählten Beiträgen des Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland erstellt werden. Daher sind in dieser Diplomarbeit die Möglichkeiten für eine anwenderfreundliche Präsentation des Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland im Internet aufzuzeigen.

2 Das Internet aus kartographischem Blickwinkel

2.1 Geschichtlicher Abriss

Das Internet ist eines der wichtigsten Medien neben dem Fernsehen, Rundfunk und den Printmedien. Die neue Technologie ermöglicht neue Formen der Kommunikation zwischen den Nutzern und hat für den Austausch von Informationen in den vergangenen Jahren sehr rasch an Bedeutung gewonnen, weil das Internet ohne großen technischen Aufwand oder umfangreiches Wissen nutzbar ist. Da es weltweit präsent ist, spielt es eine immer größere Rolle bei der zunehmenden Globalisierung. Auch Anonymität und Aktualität sind wichtige Merkmale des Internet [KENTIE, 1998, S. 23].

Der Ursprung des Internets reicht in die sechziger Jahre des letzten Jahrhunderts zurück. 1968 fanden erste Versuche statt, mit dem ARPANET (ARPA - Advanced Research Projects Agency des US- Verteidigungsministeriums) Daten auf digitalem Wege zu übertragen und so bei Ausfall einer Verteidigungsbasis alle Daten zu sichern. Eine Zweitnutzung des Projekts erfolgte in den siebziger Jahren durch die Wissenschaftler der Universitäten, die damit Forschungsprojekte weltweit verfügbar machten. 1984 wurde das Internet offiziell an die staatlichen Forschungseinrichtungen und die Privatwirtschaft übergeben. Die Anzahl der angeschlossenen Computer stieg schlagartig von einer Million im Jahre 1992 bis auf mehr als fünf Millionen Anfang 1995 an. Im Jahr 2000 durchbrach die Anzahl der jeweiligen Endgeräte die 100 Millionen-Grenze [HENSCHERL, 2001, S. 19], doch das Internet wächst immer noch weiter. Im Prinzip stellt es heute ein heterogenes Netz miteinander verbundener regionaler Netze dar.

Aufgrund der unterschiedlichen Betriebssysteme und Netzzugänge der angeschlossenen Computer musste für das Internet (weltweites Datennetz) ein Kommunikationsprotokoll entwickelt werden, welches unabhängig vom Computersystem oder der Übertragungsart funktioniert. Auf diesem Protokoll TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) basieren viele Internetdienste. Deren bekannteste sind der Versand von Electronic Mails (E-Mails), der menügesteuerte Suchdienst Gopher, das World Wide Web (WWW) sowie der Dateitransfer über das File Transfer Protocol (FTP).

Das World Wide Web ist der für die Kartographie relevante und wohl populärste Dienst im Internet. Daher wird häufig der Begriff „Internet“ synonym zu „World Wide Web“ gebraucht. 1989 wurde das WWW im Genfer Kernforschungszentrum CERN zum Zwecke des Informationsaustauschs zwischen in aller Welt tätigen Wissenschaftlern mit dem Hypertext Transfer

Protocol (HTTP) als zugrunde liegendem Protokoll entwickelt. Der Durchbruch zum Massenmedium gelang 1993 mit der Fertigstellung des ersten grafischen Webbrowsers "Mosaic" der Firma Netscape.

Dokumente des World Wide Web stellen Daten in Textform dar. Es können außerdem Rastergrafiken eingebunden werden. Die Besonderheit der WWW-Dokumente besteht jedoch in ihrer Möglichkeit, über sogenannte Hyperlinks von einem auf beliebig viele andere Dokumente zu verweisen, obwohl diese auf verschiedenen Rechnern an unterschiedlichen Orten gespeichert sein können. Da der Nutzer weder den Ort noch den genauen Rechnernamen wissen muss, erscheint ihm das World Wide Web wie ein einziger globaler Informationsspeicher [LEXIKON, 2002].

2.2 Prinzip der Internetkommunikation

Das Internet besteht aus vielen angeschlossenen Computern, den Hosts. Jedem dieser Hosts wird eine sogenannte IP-Adresse zugewiesen, mit der er im Netz identifiziert wird. Während nun auf einigen dieser Computer Programme installiert sind, die Daten im Internet bereitstellen und als Server (Programme zur Datenbereitstellung) bezeichnet werden, gibt es wiederum auch andere Computer, deren Programme, benannt auch als Clients, nur Daten anfordern (Programme zur Datenabfrage).

Beide Programme können miteinander kommunizieren. Als Kommunikationsprotokoll für das für die Kartographie interessante World Wide Web wird das Hypertext Transfer Protocol (HTTP) zwischen WWW-Servern und WWW-Clients benutzt. Dabei erfolgt die Verfahrensweise nach dem „Request-Response“-Prinzip, das heißt, der Client stellt eine Anforderung (englisch: request; zum Beispiel den Namen einer Webseite) an den Server, und dieser verarbeitet die Anfrage und schickt die Antwort (englisch: response; zum Beispiel die angeforderte Webseite) an den Client (Abbildung 2.1). Der Transport der Daten erfolgt nicht binär kodiert, sondern als ASCII- (American Standard Code for Information Interchange) bzw. Unicode-Text [LEXIKON, 2002].

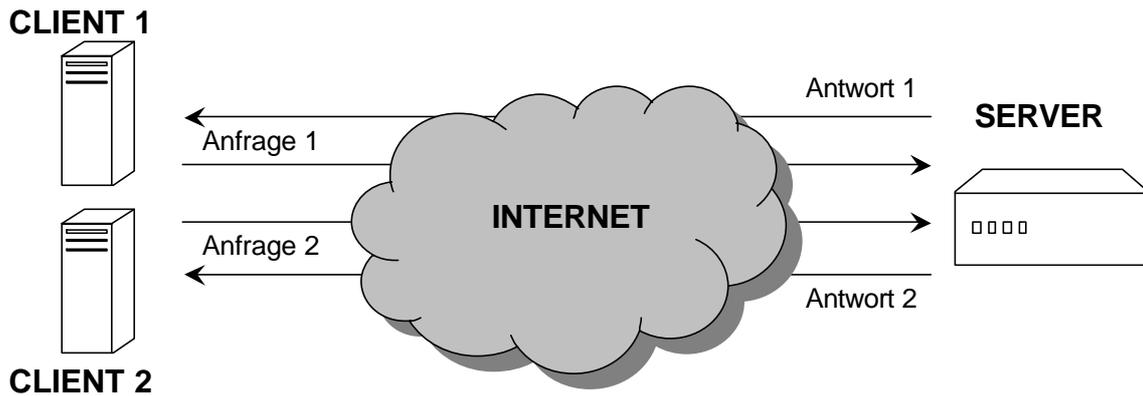


Abbildung 2.1: Das Kommunikationsprinzip im Internet (Request-Response)

Dabei können zwei Arten von Kommunikation im Internet unterschieden werden: serverbasierte Kommunikation und clientbasierte Kommunikation. Erstere setzt hinsichtlich der Funktionalität Schwerpunkte auf dem Server, das heißt, der Server übernimmt alle Operationen, die bei einer Anfrage entstehen und leitet das Ergebnis an den Client weiter, der es dem Nutzer nur noch darstellen muss. Allerdings bedeutet dies eine erhöhte Rechenlast für den Server, da für jede Änderung des Ergebnisses eine neue Anfrage an den Server gestellt werden muss. Deshalb wird seit der Existenz der Version 4 der wichtigsten Webbrowser (siehe Kapitel 2.3) ein Teil der Funktionalität auf den Client übertragen. Dazu wird ein Programmcode in das vom Server übermittelte Ergebnis eingebunden, welcher vom Client interpretiert und ausgeführt werden kann. Damit sind Interaktionen und unterschiedliche Interpretationen des gelieferten Ergebnisses möglich. Diese Art der Kommunikation wird als clientbasiert bezeichnet [HENSCHEL, 2001, S. 40].

Bislang ist die serverbasierte Kommunikation vorherrschend, da beliebige Fremdsoftware wie ein Geographisches Informationssystem (GIS) eingebunden werden kann. Allerdings resultiert daraus auch eine hohe Serverbelastung und eine große Abhängigkeit von der Übertragungsrate des Netzes. Clientbasierte Kommunikation dagegen wird immer häufiger eingesetzt, da sie auch offline funktioniert. Allerdings sind ihrer Nutzbarkeit durch die Funktionalität des Clients Grenzen gesetzt, da nur der Programmcode interpretiert und ausgeführt werden kann, der in den Client integriert ist [WINTER, 2000, S. 14]. Daher wird die Dominanz der serverbasierten Kommunikation in nächster Zeit nicht abnehmen.

Dieses Prinzip trifft natürlich auch auf die Produkte der Internetkartographie zu. Damit werden auch besondere Anforderungen an die Konzeption kartographischer Produkte gestellt. Die dazu notwendigen und möglichen technischen Voraussetzungen sollen in den folgenden Abschnitten näher betrachtet werden.

2.3 Clientseitige Techniken

2.3.1 Hardware

Während eine gedruckte Ausgabe eines Atlas immer das gleiche Medium Papier zur Speicherung der Informationen benutzt, erfolgt eine Visualisierung einer Internetseite oder einer Internetkarte völlig ohne Papier. Das Ausgabemedium ist hier der Bildschirm, die Speichereinheit eine Festplatte eines mit dem Internet verbundenen Computers. Gegenüber qualitativ hochwertigen Papierprodukten, die durch jahrhundertelange Erfahrung entstanden sind, ist eine gleichwertige Präsentation von Informationen auf dem Bildschirm sehr viel schwieriger zu gestalten, da sowohl die Anzeigefläche, die Auflösung und die Farbqualität des Bildschirms schlechter sind.

2.3.1.1 Anzeigefläche des Bildschirms

Während die Anzeigefläche (Format) des Papiers von Anwendung zu Anwendung variabel sein kann (kann größer als A0 – 840 x 1.188 mm² werden), ist die eines Bildschirms fest vorgegeben. Anfang 2002 sind leicht gewölbte Kathodenstrahlröhrenbildschirme mit Diagonalen von 17 Zoll noch sehr weit verbreitet, werden aber in Zukunft von den flachen LCD-Monitoren (Liquid Crystal Display) verdrängt werden. Da an einem Bildschirm Höhe und Breite im Verhältnis von 3:4 stehen, kann bei einem 17 Zoll-Bildschirm maximal eine Fläche von 259 x 345 mm² angezeigt werden.

2.3.1.2 Auflösung des Bildschirms

Die Auflösung beim Druck kann weit über 2.000 lpi (Lines per Inch, Linien pro Zoll) liegen [WINTER, 2000, S. 17], die des Bildschirms beträgt 72 dpi (Dots per Inch, Punkte pro Zoll). Dabei hängt die Bildschirmauflösung von der Lochmaske des Bildschirms, der potentiellen Auflösung der Grafikkarte (in Kombination mit der Anzahl der darstellbaren Punkte des Bildschirms) und der Anzahl der Farben ab. Die Lochmaske des Bildschirms bestimmt die Größe der Bildschirmpunkte (zum Beispiel: 0,28 mm), die zum Leuchten angeregt werden. Normalerweise wächst mit der Größe des Bildschirms (Anzeigefläche) die potentiell darstellbare Bildpunktanzahl, bei schlechten Bildschirmen (mit einer Lochmaske, die nur große Bildpunkte erzeugt) oder Grafikkarten mit sehr wenig Arbeitsspeicher ist dies jedoch nicht so. Bei 17 Zoll-Bildschirmen kann beispielsweise eine Punktanzahl von 1024 x 768 Bildpunkten erreicht werden. Sie ist für die Gestaltung einer Webseite von Bedeutung. Je höher sie ist, desto mehr Inhalt kann auf einer Webseite platziert werden.

Im Januar 2002 sind nach [W3SCHOOLS, 2002] weltweit folgende Monitorparameter verbreitet:

Anzahl der Bildpunkte	Verbreitung
1024 x 768	41 %
800 x 600	52 %
640 x 480	4 %
Andere	3 %

Andere Quellen (TheCounter, StatMarket) kommen zu ähnlichen Ergebnissen, obwohl solche Zählerseiten meist nutzergruppenspezifisch sind.

Die Anzahl der Farben beeinflusst ebenfalls die Auflösung des Bildschirms. Je mehr Farben dargestellt werden, desto fließender sind deren Übergänge zueinander, und desto schlechter kann das Auge des Menschen Objekte trennen. Je höher der Kontrast zwischen den Farben ist, desto besser ist also die Auflösung. Oft werden für Karten und Grafiken im Internet noch 256 Farben (8 bit) benutzt, um die Auflösung zu verbessern. Bei Fotos im Internet sind jedoch schon seit mehreren Jahren bis zu 16,7 Millionen Farben üblich (24 bit), da hier fließende Übergänge gewünscht sind. Auf einem Standard-Computer ist Anfang 2002 eine Auflösung von 32 bit möglich.

2.3.1.3 Farbqualität des Bildschirms

Für den Druck auf Papier wird der CMYK-Farbraum verwendet (subtraktive Farbmischung). Dieser ist kleiner als der RGB-Farbraum des Bildschirms (additive Farbmischung). Das heißt, am Bildschirm lassen sich zwar mehr Farben erzeugen, jedoch leidet die Farbqualität, da jedes Gerät nur einen Teil des RGB-Farbraums darstellen kann. Dieser ist auch noch unterschiedlich, so dass die gleiche Farbe auf jedem Gerät variiert. Auch kann immer nur eine Farbe pro Bildschirmpunkt dargestellt werden. Beim Druck auf Papier sind dagegen beliebig viele Farben vermisch- und übereinander druckbar.

2.3.2 Software

2.3.2.1 Browser

Anwender navigieren durch das Internet mit Hilfe von Webbrowsern, welche als Schnittstelle zwischen Nutzer und Internet fungieren und auf dem Nutzer-Rechner installiert sein müssen. Ein Webbrowser (browsen, englisch für „stöbern“) ist ein Client zum Betrachten von WWW-Seiten (siehe Kapitel 2.2), also Software, welche die Aufgabe hat, WWW-Seiten vom Webserver anzufordern und die zurückgesendeten Seiten (meist HTML-Text mit zusätzlichen Elementen wie Grafiken, Videos, Sound) in ihrer korrekten Form am Bildschirm darzustellen. Dazu muss der Browser als Client die sogenannten Tags (Formatierungsbefehle) korrekt in-

interpretieren können, weshalb für diese Befehle der HTML-Standard (Hypertext Markup Language) eingeführt wurde. Der erste Webbrowser mit grafischer Oberfläche (GUI – Graphical User Interface) war der 1992 entwickelte Browser „Mosaic“, der als Vorläufer des „Netscape Navigator“ galt [LEXIKON, 2002]. Die heute am weitesten verbreiteten Browser sind der „Internet Explorer“ von Microsoft, der „Netscape Navigator“ von Netscape sowie der Browser „Opera“ [JÄPEL, 2001, S. 10]. Laut Internetstatistiken besitzen die meisten Nutzer einen Internet Explorer, wenn auch in unterschiedlichen Versionen. So gibt [W3SCHOOLS, 2002] die Verteilung im Januar 2002 wie folgt an:

Browser	Verbreitung
Internet Explorer 6.x	22 %
Internet Explorer 5.x	65 %
Internet Explorer 4.x	4 %
Netscape Navigator 4.x	4 %
Netscape Navigator andere	1 %
Andere	4 %

Andere Quellen (TheCounter, StatMarket) kommen zu ähnlichen Ergebnissen, auch wenn solche Zählerseiten meist nur von bestimmten Nutzergruppen besucht werden.

Diese Angaben sind relevant für die Planung von Internetatlanten, da der Nutzer im Mittelpunkt steht. Dieser soll mit einer Internetanwendung beliefert werden, die optimal auf seinen Browser übertragbar ist. Jeder Browser verfügt jedoch über den Standard hinausgehende Befehle, die sehr von der Version und dem jeweiligen Browsertyp abhängig sind. Damit verbunden sind Auswirkungen auf Darstellung, Interaktivität und Fehlerhäufigkeit. Es sollten jedoch mindestens 85 % des Zielpublikums die kartographischen Inhalte ohne größeren Aufwand (Browserupdate, Zusatzinstallation) optimal betrachten können [WINTER, 2000, S. 26]. Daher sind oben genannte Zählerseiten hilfreich, zeigen sie doch Trends auf, die eine langfristige Nutzung der zu gestaltenden Internetanwendung ermöglichen. Dabei ist ein sinnvoller Mittelweg zu finden, denn ältere Browser sind zwar kompatibel und bieten daher einen hohen Akzeptanzgrad für die Anwendung, erreichen aber nicht die Möglichkeiten der neuen Browser.

2.3.2.2 Hilfskomponenten

Meist reichen jedoch die Standardfunktionalitäten der Browser nicht aus. Daher wurden folgende Hilfskomponenten entwickelt, die direkt mit den Webbrowsern zusammenarbeiten:

Applets

Ein Applet basiert auf der 1995 von Sun Microsystems entwickelten Programmiersprache Java, die es ermöglicht, plattformübergreifende Anwendungen zu programmieren [JÄPEL, 2001, S. 10]. Unter Java ist eine objektorientierte Programmiersprache zu verstehen, die zum Ausführen der Programme einen Interpreter benötigt. Der kompilierte Java-Code wird von der Java Virtual Machine (JVM) ausgeführt. Dabei kann der Code auf dem Computer des Anwenders entweder als selbständiges Programm (Applikation) oder als Bestandteil des Webbrowsers (Applet) sowie auf dem Server als Servererweiterung (Servlet) laufen [LEXIKON, 2002]. Vorteile von Java sind seine Plattformunabhängigkeit, seine Sicherheit (es kann nicht auf andere Systemkomponenten des Nutzer-Rechners zugegriffen werden) und die Unterstützung von Netzwerkverbindungen [HENSCHHEL, 2001, S. 23]. Diese Eigenschaften sind gerade für Internetanwendungen von Bedeutung. Das Applet muss in eine HTML-Seite eingebunden sein, lädt sich nur für die Dauer seiner Benutzung selbständig in den Browser des Anwenders und wird dort ausgeführt [LEXIKON, 2002]. Anschließend löscht sich das Applet selbständig wieder vom Nutzer-Rechner. Die Vorteile eines Applets liegen darin, dass der Nutzer keine zusätzlichen Hilfskomponenten für den Browser installieren muss, dass es völlig losgelöst vom Rest des Computersystems in einer Java Virtual Machine abläuft (Sandkastenprinzip) und somit relativ sicher ist [HENSCHHEL, 2001, S. 24]. Dadurch hat das Applet aber auch eine geringere Performance und benötigt eine lange Ladezeit, was für Nutzer von Modems oft nicht akzeptabel ist.

ActiveX Controls

Die objektorientierten ActiveX Controls ähneln Java-Applets, sind allerdings Windows-basierte Programmkomponenten und damit an Betriebssysteme und Webbrowser von Microsoft gebunden [JÄPEL, 2001, S. 11]. Sie erlauben die Einbettung von beliebigen Objekten (Sound, Video,...) in Webseiten. Die Flexibilität dieser HTML-Seiten ist durch die Übertragung und Ausführung von Programmen vom Server auf den Nutzer-Rechner gegeben. Im Gegensatz zu Java-Applets können ActiveX-Programme auf alle Ressourcen des Nutzer-Rechners zugreifen. Durch diese geringe Datensicherheit kann ein Eindringen von Viren nicht verhindert werden [HENSCHHEL, 2001, S. 26].

Plug-ins

Plug-ins (englisch für „einstecken“) sind meist kostenlose Softwareerweiterungen für spezielle Software-Produkte, die für Standard-Webbrowser eher unübliche Datenformate verarbeiten und anzeigen können [LEXIKON, 2002]. Dabei werden einmalig alle erforderlichen Komponenten permanent auf dem Computer des Anwenders installiert und stehen somit dem Client (Webbrowser) ständig zur Verfügung. Vor der Installation muss jedoch das Plug-in erst aus dem Internet heruntergeladen werden, nach der Installation ist meist ein Neustart des Browsers notwendig. Daher wird dieses Verfahren vom Nutzer oft nicht akzeptiert [JÄPEL, 2001, S. 10].

Skripte

Skripte sind kleine Programme, die bestimmte, sonst manuell durchgeführte Arbeitsabläufe am Computer automatisieren. Dabei können Skripte Anwendungen und Befehle aufrufen, Eingaben vornehmen und Ergebnisse interpretieren. Für das Internet haben Skriptsprachen sowohl auf der Client- als auch auf der Serverseite eine hohe Verbreitung erfahren. Eine clientseitige Skriptsprache ist zum Beispiel Javascript, welches in Webbrowser integriert ist und interaktive Elemente (Mouse-Events) in Webseiten bringt [LEXIKON, 2002]. Javascript wurde 1995 mit dem Netscape Navigator 2 veröffentlicht. Der Pendant dazu heißt JScript und wurde von Microsoft für den Internet Explorer entwickelt. JScript wird über die Microsoft-eigene JScript-Engine interpretiert und ist nur zum größten Teil zu Javascript kompatibel [LOUIS / WENZ, 2001, S. 682]. Eine weitere rein Microsoft-orientierte Skriptsprache zur Erweiterung einer Webseite mit Interaktionen ist Visual Basic-Script (VB-Script), welches ab Version 3 des Internet Explorers unterstützt wird. Es gibt auch serverseitige Skriptsprachen, die auf dem Server installiert sind. Dazu gehören zum Beispiel VB-Script für den Internet Information Server von Microsoft, PHP sowie Perl.

2.4 Serverseitige Techniken

2.4.1 Serversoftware

Ein Webserver ist ein auf einem Computer installiertes Programm, welches Daten für das World Wide Web bereitstellt [WINTER, 2000, S. 13]. Da der Computer meist nur für diese Aufgabe benutzt wird, trägt er oft die Bezeichnung Webserver.

Heute sind die verbreitetsten Webserver der Apache-Server (57%) und der Microsoft Internet Information Server (IIS) (30%) [NETCRAFT, 2002]. Weniger verbreitet sind unter anderem der Personal Web Server (PWS) von Microsoft oder der OmniHttpd-Server von Omnicron.

Die Apache-Serversoftware ist kostenlos und für viele Plattformen erhältlich, was sie von anderer kostenloser Serversoftware unterscheidet. Diejenige von Microsoft (IIS und PWS) ist zwar auch kostenlos als Download erhältlich, aber im Betrieb aufgrund der hohen Lizenzgebühren teuer. Im Prinzip ist die Hardware des Webservers die gleiche wie die der Nutzer-Rechner. Hier steht jedoch nicht die grafische Ausgabe im Vordergrund, sondern die Fähigkeit, zuverlässig Daten zu verarbeiten und schnell zu reagieren. Der Webserver verarbeitet ankommende Anfragen von vielen Nutzer-Rechnern simultan und übermittelt die angeforderten Daten wieder an die Nutzer-Rechner [JÄPEL, 2001, S. 11]. Die Funktionalität von Webservern hängt sehr stark von der darauf installierten Software ab.

2.4.2 Servererweiterungen

Verarbeitet ein Webserver eine Anfrage eines Clients, kann die angeforderte HTML-Seite auch einen Code enthalten, der nur von speziellen Programmen verarbeitet werden kann. Solche Applikationen werden auch als Servererweiterungen bezeichnet. Das können zum Beispiel Datenbank-Software oder auch GIS-Software sein.

2.4.2.1 Datenbanken

Aktualität ist ein Vorteil des Internets. Um diese zu gewährleisten, werden oft Datenbanken als Servererweiterungen eingesetzt. Datenbanken sind im Prinzip Sammlungen von Tabellen, die durch Beziehungen miteinander verbunden sind. Die Erzeugung aus einer Datenbank hat den Vorteil, dass dort Daten nicht redundant abgespeichert werden müssen. Als Abfragesprache wird die Structured Query Language (SQL) benutzt. Anfang 2002 werden verschiedene Datenbanken für das Internet angeboten. Die wohl bekannteste und am weitesten verbreitete Internet-Datenbank ist MySQL. Sie ist kostenlos, läuft auf den verschiedensten Plattformen (unter anderem Linux, Windows) und wurde extra für kleine und mittlere Internetanwendungen konzipiert. Ein weiterer Vorteil ist die hohe Performance. Für kleine Internetanwendungen kann ebenso Microsoft Access verwendet werden. Access ist allerdings kostenpflichtig und bietet eine geringere Performance. Der Zugriff erfolgt hier über die ODBC (Open Database Connectivity – offene Datenbankschnittstelle), womit im Prinzip jede Datenquelle im Betriebssystem Windows mit einem einheitlichen Befehlssatz gesteuert werden kann. Das bedeutet, dass eine Access-Datenbank nur auf einem Webserver von Microsoft zu nutzen ist, da auf den meisten anderen Webservern das Betriebssystem Windows nicht installiert ist [EYBE, 2002]. Für größere Datenmengen können professionelle Datenbanken wie Oracle oder Microsoft SQL Server benutzt werden [LOUIS / WENZ, 2001, S. 744]. Diese sind aber meist sehr teuer, bieten dafür aber auch eine sehr hohe Funktionalität und Tools zur Optimierung der Datenbank.

2.4.2.2 Internet-GIS

Als Web-Applikation steht zur dynamischen Erzeugung von Karten IMS-Software (Internet Map Server) verschiedener Hersteller zur Verfügung, die den Zugriff auf Geographische Informationssysteme ermöglicht. Diese Erweiterungen der GIS installieren meist eine DLL (Dynamic Link Library - dynamische Programmbibliothek) auf dem Webserver. Wird nun eine Anfrage an den Webserver gestellt, leitet dieser mit Hilfe der IMS-Software die Daten an das GIS weiter. Dieses generiert die Karte und sendet sie als GIF- oder JPEG-Bild an den Webserver zurück, der die Dateien dann an den Client weiterleiten kann. Um die Interaktivität zu gewährleisten, wird zusätzlich zu den Rasterdaten ein Java-Applet (zum Beispiel MapCafé) auf den Rechner geladen, welches Funktionalitäten wie Zoom und Pan ermöglicht. Interagiert der Nutzer mit der Karte, wird wieder eine Anfrage an den Server gestellt, und der Kommunikationsprozess beginnt von vorn [JÄPEL, 2001, S. 21].

IMS-Produkte sind unter anderem [HENSCHHEL, 2001, S. 77]:

- „ArcView Internet Map Server“ von ESRI,
- „MapXtreme“ von MapInfo,
- „Sicad Internet Suite“ von Siemens,
- „AutoCAD MapGuide“ von Autodesk,
- „GeoMedia professional“ von Intergraph.

Diese GIS-Erweiterungen haben allerdings vier Nachteile: Sie sind in der Anschaffung sehr teuer, verursachen jährlich hohe Wartungs- und Lizenzkosten, sind firmenabhängig und können sehr komplexe Karten nicht problemlos darstellen und verursachen durch die Rasterdaten ein hohes Datenvolumen vom Client zum Server und zurück.

2.4.3 Serverschnittstellen

Zur Kommunikation zwischen dem Webserver und den Servererweiterungen werden Serverschnittstellen verwendet. Das sind Skriptsprachen, die Befehle und Anfragen eines Webbrowsers interpretieren und in Anweisungen für die Servererweiterung übersetzen können. Diese führt die Anweisungen auf dem Server aus und übergibt die Ergebnisse wieder an die Skriptsprache, die die Anweisungen in für Webserver lesbaren Code umwandelt. Der Code wird durch den Webserver an den Webbrowser auf den Nutzer-Rechner zurückgeschickt (Abbildung 2.2). Solche Serverschnittstellen (Skriptsprachen) unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich ihrer Funktionsvielfalt, sondern auch aufgrund ihrer unterschiedlichen Plattformabhängigkeit (Abhängigkeit vom Betriebssystem).

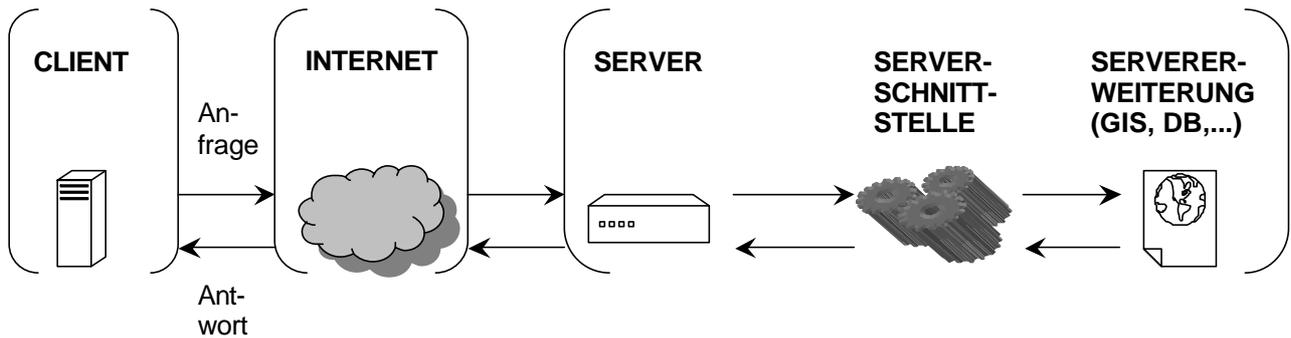


Abbildung 2.2: Funktion von Serverschnittstellen

2.4.3.1 Common Gateway Interface (CGI)

Das Common Gateway Interface war die erste, schon 1993 eingeführte Serverschnittstelle, die Anfragen bearbeiten konnte. Dabei fungiert CGI als plattformunabhängige Schnittstelle zwischen Servern und externen Programmen und kann auch dynamische Inhalte erzeugen. Werden Anfragen an den Server gestellt (zum Beispiel die Ausführung eines selbstgeschriebenen Programms), leitet er sie an ein Zusatzprogramm (CGI-Programm) weiter. Dieses bereitet die Daten mittels einer Interpretersprache (meist Perl) auf und führt das Programm aus [LOUIS / WENZ, 2001, S. 619].

Die Prozedursprache Practical Extraction and Report Language (PERL) wurde von Larry Wall ursprünglich für UNIX geschaffen. Mittlerweile wird auch Windows unterstützt [LEXIKON, 2002]. Perl ist frei verfügbar und in Kombination mit CGI geeignet zur dynamischen Erstellung von Webseiten, da es über umfangreiche öffentliche Bibliotheken von Programm-Modulen verfügt, auf die jeder Programmierer zurückgreifen kann [LOUIS / WENZ, 2001, S. 625].

Wenn nötig, übergibt das CGI-Programm die Parameter an ein externes Programm (zum Beispiel Internet Map Server - Software), welches die Ausgabedaten erzeugt und unaufbereitet an das CGI-Skript zurückgibt. Dieses bereitet die Daten nach dem HTML-Standard auf und leitet sie an den Webserver weiter, der wiederum die Daten als HTML und Grafik an den Browser des Nutzer-Rechners übergibt [HENSCHHEL, 2001, S. 54]. An den Webbrowser werden dabei keine besonderen Anforderungen gestellt, eine Interaktion ist aber immer mit einer Datenübertragung vom und zum Webserver verbunden. CGI gilt heute als veraltet [LEXIKON, 2002].

2.4.3.2 Active Server Pages (ASP)

Active Server Pages wurde 1996 von Microsoft entwickelt und erweitert die Funktionalität von Webservern. Dabei kann ASP-Code in HTML-Seiten eingebettet werden. Dieser Code wird auf dem Webserver mittels der Programmbibliothek asp.dll (serverseitiges Scripting)

interpretiert und ausgeführt. Die Rückgabe erfolgt meist über normalen HTML-Code [LOUIS / WENZ, 2001, S. 679]. So können mit ASP dynamisch Seiten kreiert werden. Dabei ist ASP keine Programmiersprache, sondern eine Technologie, die die serverseitige Programmierung durch verschiedene Skriptsprachen unterstützt, unter anderem VB-Script, JScript, JavaScript und Perl [LEXIKON, 2002]. Da die Skripte in einer Active Server Page zuerst auf dem Webserver ausgeführt werden und dann das Ergebnis als eine ganz normale HTML-Seite an den Webbrowser geschickt wird, können solche Web-Applikationen auf beliebigen Nutzer-Rechnern laufen, denn es wird nur ein Standardbrowser ohne zusätzliche Anforderungen benötigt. Lediglich der Webserver muss in der Lage sein, den ASP-Code auszuführen. Dazu sind seit 1997 der Microsoft Internet Information Server ab Version 3.0 und der Microsoft Personal Web Server in der Lage. ASP ist eine proprietäre Microsoft-Technologie, da diese Servererweiterung nur für das Betriebssystem Windows ausgelegt ist. Für andere Webserver wie den Apache-Server und andere Betriebssysteme wie zum Beispiel Linux gibt es teure Servererweiterungen.

2.4.3.3 PHP HyperText Preprocessor (PHP)

PHP ist eine serverseitige Skriptsprache, die 1994 von Rasmus Lerdorf entwickelt wurde. Im Jahr 1995 kam PHP als „Personal Homepage Tools“ in der Version PHP/FI 1.0 auf den Markt. Noch im gleichen Jahr wurde die erste Version überarbeitet und offiziell unter dem Namen PHP verfügbar gemacht [HESS / KARL, 2001, S. 23]. Inzwischen ist Version 4.0 aktuell (seit Frühling 2000), wird „PHP HyperText Preprocessor“ genannt und dient der Entwicklung dynamischer Webseiten und Webapplikationen. Dabei wird PHP-Code direkt in die Webseite eingebunden und erst auf dem Webserver über einen speziellen Interpreter ausgeführt. Die Rückantwort wird im HTML-Code an den Browser des Nutzerrechners zurückgegeben, so dass keine Installationen beim Nutzer nötig sind. Mit Hilfe von PHP sind besonders leicht Datenbankabfragen, Dateizugriffe und Auswertungen von Benutzereingaben möglich [HESS / KARL, 2001, S. 25]. Es ist im Gegensatz zu ASP eine frei verfügbare Open-Source-Technologie und quer über viele Plattformen (Betriebssysteme, Webserver) einsetzbar. Im Gegensatz zu älteren Skriptsprachen (wie Perl) wurde PHP speziell für einen Einsatz auf Webservern entwickelt, ist sehr stabil und leicht erlernbar. Eine Vielfalt von Funktionsbibliotheken steht zur Verfügung. Durch die kostenlose Verfügbarkeit und relative Plattformunabhängigkeit ist es sehr weit verbreitet [LEXIKON, 2002].

2.4.3.4 Servlets

Servlets sind Java-Programme (siehe Kapitel 2.3.2.2), die nicht auf Nutzer-Rechnern, sondern auf Webservern laufen. Dabei dienen Servlets typischerweise der Erweiterung der Funktionalität von Webservern, lösen das veraltete CGI ab, verbessern und erweitern es

wesentlich. Eine Hauptanwendung von Servlets ist die Erzeugung von dynamischen Inhalten in Webseiten [LEXIKON, 2002]. Dazu können Servlets auf Datenbanken über die Java Database Connectivity (JDBC – Java-Datenbankschnittstelle) zugreifen. Servlets bleiben im Gegensatz zu CGI-Scripts nach dem ersten Aufruf auf dem Nutzerrechner geladen. Daher erfolgt jeder folgende Zugriff ohne einen weiteren Serverkontakt. Bei komplexen Aufgaben erweisen sich Servlets als stabiler und schneller als vergleichbare CGI-Scripts [HENSCHHEL, 2001, S. 55].

2.4.3.5 Java Server Pages (JSP)

Java Server Pages wurde von Sun Microsystems einerseits als Antwort auf ASP von Microsoft und andererseits als Vereinfachung der Servlet-Technologie entwickelt. In Servlets mussten vorher große Mengen statischer HTML-Codes mitgeführt werden. Nun konnten diese Codes in die JSPs ausgelagert werden, so dass im Servlet nur noch die dynamische Verarbeitungslogik verbleibt [LEXIKON, 2002]. Java Server Pages sind also HTML-Seiten, in die Java-Code direkt eingebettet werden kann, der dann als Servlet auf dem Webserver ausgeführt wird. Damit können dynamische Inhalte erzeugt und auf Datenbanken über JDBC (siehe Servlets) zugegriffen werden. Diese serverseitige Java-Programmierung dient zur Ablösung der alten CGI-Technologie (siehe CGI). Da das Servlet zuerst auf dem Webserver ausgeführt und dann das Ergebnis als eine ganz normale HTML-Seite an den Client geschickt wird, können solche Web-Applikationen mit beliebigen normalen Webbrowsern laufen. Lediglich der Webserver muss in der Lage sein, die Java Server Pages beziehungsweise Servlets auszuführen.

2.5 Verbindungstechnik zwischen Client und Server

Zwischen dem Nutzer-Rechner und dem Webserver bestehen Verbindungen, über die die Daten übertragen werden. Dabei wird hauptsächlich auf Kabelnetze (Glasfaserkabel, Kupferkabel) und auf Funkverbindungen zurückgegriffen. Auch eine Übertragung über Satelliten ist möglich, wenn auch noch nicht weit verbreitet. Daher sind die Übertragungsraten und durchschnittlichen Geschwindigkeiten des Netzes nicht gleichbleibend, sondern ändern sich je nach Region. So ist auch die Stabilität der Verbindungen nicht gegeben, das heißt, es kann zu Engpässen und Ausfällen in den einzelnen Netzteilen kommen. Generell hat das Internet relativ geringe Datenübertragungsraten. Mit der steigenden Anzahl der Nutzer wird auch das mittels Internet übertragene Datenvolumen immer größer. Da sich die Kapazität des Netzes aber nicht überall parallel zur Datenmenge erhöht, ist aus diesem und aus den oben genannten Gründen eine Optimierung der Daten auf möglichst geringe Dateigrößen (Komprimierung) und langsamen Datentransfer nötig [HENSCHHEL, 2001, S. 18].

Zur Anbindung an das Internet stehen verschiedene Geräte und Techniken zur Verfügung, die sich aber von Land zu Land unterscheiden. Daher muss vom kleinsten gemeinsamen Nenner, dem Modem (Zusammensetzung aus den Worten MODulator und DEModulator), ausgegangen werden. Das Modem wandelt die digitalen Signale des Computers in analoge Töne um, die über das Telefonnetz zu anderen Computern übertragen und dort demoduliert werden. Ältere Modems bieten Übertragungsraten ins Internet von 28,8 Kilobit pro Sekunde (3,5 Kilobyte pro Sekunde), neuere Modems dagegen bis zu 56 Kilobit pro Sekunde (6,8 Kilobyte pro Sekunde). Außerdem sind in Deutschland noch digitale Übertragungstechniken wie das ISDN (Integrated Services Digital Network) mit einer Übertragungsrate von bis zu 128 Kilobit pro Sekunde (15,6 Kilobyte pro Sekunde) weit verbreitet, die mit Hilfe einer Zusatzkarte im Computer (Netzwerkkarte) Daten digital (ohne Umwandlung in analoge Daten) über das Telefonnetz übertragen [COMPUTER-WÖRTERBUCH, 2002]. Des Weiteren ist in den Großstädten DSL (Digital Subscriber Line) verfügbar. Unterschieden werden können bislang vier verschiedene DSL-Techniken: ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line – Senden von Daten mit 800 Kilobit pro Sekunde, Empfangen von Daten mit 9 Megabit pro Sekunde theoretisch möglich), SDSL (Symmetric Digital Subscriber Line – Senden und Empfangen von Daten mit 2,3 Megabit pro Sekunde theoretisch möglich) sowie HDSL (High Data Rate DSL) und VDSL (Very High Data Rate DSL). Generell werden bei älteren DSL-Verfahren (ADSL, SDSL) weniger Daten auf längeren Strecken (bis 5,5 Kilometer) übertragen, bei neueren DSL-Verfahren (HDSL, VDSL) eine größere Datenmenge auf kürzeren Strecken (bis 1,5 Kilometer) [COMPUTER-WÖRTERBUCH, 2002].

2.6 Schlussfolgerungen für die Internetkartographie

Aus den oben beschriebenen Internettechniken können einige Schlussfolgerungen für die Erstellung von Webseiten im Allgemeinen und von Karten im Speziellen gezogen werden. Bislang bietet die serverbasierte Kommunikation (in Kombination mit clientseitigen Möglichkeiten) die wohl sinnvollste Möglichkeit zur Darstellung von kartographischen Daten. Diese Daten werden jedoch immer für Bildschirmmanwendungen konzipiert. Daher müssen die Informationsdichte und Farbanzahl von Karten reduziert werden, um sie der geringeren Auflösung und Anzeigefläche des Bildschirms anzupassen. Sinnvoll erscheint dem Autor bei Karten und Grafiken die Reduzierung auf 256 Farben, bei Fotos können aber durchaus auch 16,7 Millionen Farben verwendet werden. Dabei sollten RGB-Farben (Rot, Grün, Blau) benutzt werden, da der Bildschirm nur additive Farben darstellt. Aufgrund des Trends zu immer besseren Bildschirmen und der parallel steigenden Auflösung des Betriebssystems ist die Auflösung von 1024 x 768 Punkten derzeit stark im Kommen, allerdings diejenige von 800 x

600 Punkten immer noch mit 52 Prozent am weitesten verbreitet (siehe Kapitel 2.3.1.2). Um einen hohen Akzeptanzgrad zu erreichen, ist daher die geringere Auflösung durchaus als akzeptabel einzustufen, da die Webseiten auch in höheren Auflösungen problemlos lesbar sind, andererseits die Festlegung auf eine höhere Auflösung für viele Anwender eine aufwendigere Navigation (Scrollen) zur Folge hätte.

Als Clients haben sich grafische Webbrowser etabliert. Aufgrund der hohen Verbreitung des Internet Explorers (87 Prozent für die Versionen 5 und 6 – siehe Kapitel 2.3.2.1) sind Anfang 2002 andere Webbrowser in Randstellungen abgedrängt worden. Daher muss ein Internetprojekt zumindest für den Internet Explorer optimiert werden. Zusätzliche Versionen für andere Browser wie den Netscape Navigator erscheinen zum jetzigen Zeitpunkt nicht sinnvoll, da sie einen erhöhten Arbeitsaufwand bedeuten. Dank der Abwärtskompatibilität der Versionen des Internet Explorers kann durchaus Version 5 gewählt werden, da dort schon sehr viele Funktionen implementiert wurden.

Karten stellen große Datenmengen dar. Während in einer gedruckten Karte ein Maximum an Informationen bestmöglich dargestellt wird, würde so ein Ansatz im Internet allein schon an der erforderlichen Datenmenge scheitern, denn sowohl die Fülle an Informationen als auch die hohe Qualität benötigen infolge der niedrigen Übertragungsraten des Internets lange Wartezeiten. Da der Anwender aufgrund des im Internet üblichen „Springens“ zwischen den Internetseiten nur kurz auf einer Webseite verweilt, ist eine kurze Wartezeit Voraussetzung für ein Internetprojekt. Dies bedeutet wiederum, dass Texte und grafische Informationen (Fotos, Karten, Diagramme...) komprimiert werden und eine möglichst kleine Dateigröße besitzen müssen. Daher sind Formate für Texte, Grafiken und Karten zu finden, die einerseits den hohen Qualitätsanforderungen der Kartographie genügen, andererseits eine möglichst kleine Dateigröße und eine hohe Verbreitung (und damit einen hohen Akzeptanzgrad) besitzen.

3 Visualisierungstechniken im Internet

3.1 Visualisierungstechniken von Textinformationen

Für Texte hat sich HTML (HyperText Markup Language) als offener Standard entwickelt und wird vom WWW-Konsortium ständig verbessert (die momentan aktuelle Version ist HTML 4.0). Die Hypertextauszeichnungssprache beschreibt über eingebettete Steuersymbole (Tags) die Textformatierung, Darstellung und Positionierung von Bildern und Tabellen sowie interaktiven Elementen (Hyperlinks). Die Umsetzung dieser Befehle erfolgt in den Webbrowsern (siehe Kapitel 2.3.2.1). HTML ist plattform- und browserunabhängig, das heißt, dass die Webseitenformatierung weltweit von allen Browsern unabhängig vom Hersteller und vom Betriebssystem auf dem Client-Rechner verstanden wird [LOUIS / WENZ, 2001, S. 56]. Jedoch entwickeln die Hersteller der wichtigsten Browser (Microsoft und Netscape) neue Befehle, die über den Standard hinausgehen oder setzen nur Teile des Standards um. Daher werden HTML-Dokumente in unterschiedlichen Browsern verschieden angezeigt [HENSCHHEL, 2001, S. 23]. Bei HTML sind Inhalt und Layout miteinander verwoben. Ab Version 4 wird HTML auch als Dynamic HTML (DHTML) bezeichnet, da über Cascading StyleSheets (CSS) Formatierung und Inhalt zum größten Teil getrennt werden können und interaktive Elemente über Javascript beziehungsweise JScript implementiert sind.

Eine weitere Auszeichnungssprache ist XML (eXtensible Markup Language – erweiterte Auszeichnungssprache), die erst in den Jahren 1999 / 2000 entwickelt wurde. Die Vorteile von XML gegenüber HTML sind seine Erweiterbarkeit, seine klare Struktur und seine strikte Trennung von Layout und Inhalt. Jedoch hat sich das reine XML noch nicht durchgesetzt und wird erst vom Internet Explorer ab Version 5 und dem Netscape Navigator ab Version 6 interpretiert. HTML 4.0 ist XML-kompatibel (durch die Nutzung von Cascading StyleSheets) und Anfang 2002 die günstigste Lösung zur Formatierung von Texten im Internet [LOUIS / WENZ, 2001, S. 854].

3.2 Visualisierungstechniken von grafischen Informationen

Generell können grafische Informationen als Raster- oder als Vektorgrafik dargestellt werden.

Die Rastergrafik ist aus Pixeln (picture elements) zusammengesetzt, die Größe des Bildes ergibt sich aus der Anzahl der Pixel, die Qualität aus der Größe derselben. Dabei besteht der Vorteil in der pixelweisen Bearbeitung (jeder Bildpunkt ist einzeln manipulierbar). Dadurch können aber keine Objekte gebildet werden, und es tritt bei einer Vergrößerung der Grafik ein Treppenstufeneffekt auf (Aliasing). Außerdem wird die Auflösung des Bildes bei der

Speicherung festgelegt. Rastergrafiken haben aber den Vorteil, in jedem Browser ohne Zusatzsoftware pixelgenau dargestellt werden zu können.

Die Vektorgrafik dagegen beschreibt Objekte durch mathematische Funktionen. Daher ist eine objektweise Bearbeitung und eine beliebige Skalierbarkeit möglich. Außerdem kann eine Verknüpfung mit Sachdaten vorgenommen werden [VOIGT, 2001, S. 11]. Üblicherweise ist jedoch ein Plug-in notwendig, um Vektorgrafiken im Browser anzeigen zu können.

Da für einfache Grafiken, Abbildungen und Fotos keine Verknüpfung mit Sachdaten oder eine objektweise Beschreibung nötig oder sinnvoll, andererseits eine browserunabhängige Darstellung optimal ist, sind Rastergrafiken für solche grafischen Informationen zu verwenden, da diese auch im ungünstigsten Fall nur sehr wenig Speicherplatz einnehmen. Karten hingegen stellen sehr komplexe Inhalte und eine hohe Informationsdichte auf verhältnismäßig großem Raum dar. Hier bietet sich der Einsatz von Vektorgrafiken an.

3.2.1 Rastergrafiken

Es gibt eine Unmenge an Rastergrafikformaten im Internet. Etabliert haben sich jedoch nur zwei als Standardformate für Bilder und Grafiken im Internet (das GIF-Format und das JPEG-Format), da sie eine möglichst kleine Dateigröße und eine gute Bildqualität liefern [LOUIS / WENZ, 2001, S. 84].

3.2.1.1 Graphic Interchange Format (GIF)

GIF bedeutet „Graphic Interchange Format“ und wurde 1987 von der Firma CompuServe entwickelt. Eine verlustfreie Komprimierung nach dem LZW-Verfahren (Lempel, Ziv, Welch) erlaubt eine hohe Komprimierungsrate. Es können nur 256 Farben (8 bit) dargestellt werden, was das Format zwar für Strichzeichnungen, Diagramme, Karten und Schaltflächen prädestiniert, für Fotos dagegen nicht geeignet erscheinen lässt. GIF-Bilder können zeilenweise (non-interlaced) gespeichert und erst nach vollständigem Laden angezeigt werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit der paketweisen Übertragung der Bilder, wobei jedes Paket nur jeweils die achte Zeile enthält (interlaced). Dadurch kann der Browser schon ein Rohbild zeigen, obwohl es noch nicht fertig geladen ist [LOUIS / WENZ, 2001, S. 84]. In GIF-Bildern können außerdem eine transparente Farbe (transparenter Hintergrund) definiert und mehrere Bilder in einer Datei abgelegt werden. Damit sind keine Animationen möglich, das Format wird dann als animated GIF bezeichnet [VOIGT, 2001, S. 7]. Für das LZW-Komprimierungsverfahren besitzt die Firma Unisys die Patentrechte, so dass eine weitere Entwicklung des GIF-Formats gefährdet ist. Endbenutzer wie Webautoren sind allerdings nicht von der Lizenz betroffen.

3.2.1.2 Joint Photographic Expert Group (JPEG)

JPEG oder JPG steht für „Joint Photographic Expert Group“. Das JPEG-Format ist vor allem für Bilder und Fotos geeignet, da es bis zu 16,7 Millionen Farben (24 bit) unterstützt, für Farbverläufe optimiert ist und einen sehr starken Komprimierungsalgorithmus hat, der allerdings verlustbehaftet ist. Dabei wird das Bild in 8 x 8 Pixel große Blöcke aufgeteilt. Die Qualität der Bilder nimmt so bei höherer Komprimierung ab. Ein schrittweiser Bildaufbau mittels „progressive JPG“ wird unterstützt [LOUIS / WENZ, 2001, S. 84].

3.2.1.3 Portable Network Graphic (PNG)

1995 wurde mit der Einführung von Lizenzgebühren für die LZW-Komprimierung das Portable Network Graphic (PNG) – Format entwickelt. Es unterstützt nahezu unendlich viele Farben, darunter auch eine transparente Farbe, komprimiert Bilder verlustfrei, stellt Bilder auch interlaced oder non-interlaced dar und bietet automatische Gammakorrekturen. Bisher hat sich dieses vom WWW-Konsortium als Standard verabschiedete Bildformat aber noch nicht durchgesetzt, da JPEG und GIF noch gute Alternativen bieten [LOUIS / WENZ, 2001, S. 84].

3.2.1.4 Joint Photographic Expert Group 2000 (JPEG 2000)

In Zukunft wird auch das weiterentwickelte JPEG-Format JPEG 2000 für Internetanwendungen interessant. JPEG 2000 wird Anfang 2002 erst vom Programm Lurawave und mittels eines teuren Plug-ins von Photoshop unterstützt, soll aber viele Vorteile bieten. So besteht die Möglichkeit, verlustfrei oder verlustbehaftet zu komprimieren. Ein schrittweiser Bildaufbau (inkrementale progressive Dekompression) ist möglich. Mittels des Wavelet-Algorithmus wird eine Blockbildung wie beim normalen JPEG verhindert, da das Bild als Gesamtheit komprimiert wurde. Bei sehr hohen Komprimierungsraten lässt die Bildschärfe allerdings nach. Zoomen in einzelne Bildausschnitte ist möglich, und einzelne Bildzonen (Regions of Interest) können in verschiedenen Qualitäten abgespeichert werden. Eine bis zu 30 % bessere Komprimierung als beim normalen JPEG-Format soll erreicht werden. Allerdings ist die Abwärtskompatibilität mit dem normalen JPEG nicht gegeben, so sollen auch andere Dateiendungen wie *.j2k oder *.jp2 eingeführt werden [WEINRICH, 2002].

Sowohl das PNG-Format als auch das JPEG2000-Format haben sich Anfang 2002 noch nicht im Internet durchsetzen können, da das GIF-Format und das JPEG-Format weit verbreitet und in fast jedem Grafikprogramm implementiert sind. Zukünftig werden aber beide Formate im Internet an Bedeutung gewinnen.

3.2.2 Vektorgrafiken

Schon 1993 wurden erste Vektorformate für das Internet konzipiert [WINTER, 2000, S. 36]. Jedoch hat sich bis Anfang 2002 noch kein Vektorformat als Standard-Austauschformat für das Internet etabliert. Zwar wurde bislang von unterschiedlichsten Firmen eine Vielzahl von Ansätzen präsentiert, die jedoch meist auch auf bestimmte Nutzergruppen und Bedürfnisse abgestimmt und nicht universell im Internet einsetzbar waren. Grundsätzlich haben diese Ansätze eines gemeinsam: Sie benötigen ein Plug-in, ohne das der Browser die Formate nicht interpretieren und anzeigen kann. Einige Formate sind jedoch durchaus kartographisch nutzbar und werden hier vorgestellt.

3.2.2.1 Simple Vector Format (SVF)

Das binäre SVF-Format wird seit 1997 nicht mehr weiterentwickelt und ist mittlerweile veraltet. Ursprünglich war SVF für CAD-Zeichnungen im Internet konzipiert. Diese Zeichnungen können stufenweise gezoomt, verschoben sowie Ebenen ein- und ausgeblendet werden. Es wurde ein Plug-in gebraucht, um SVF darzustellen. Ein Drucken von SVF-Dateien war nur kostenpflichtig möglich [SOFTSOURCE, 2002].

3.2.2.2 Drawing Web Format (DWF)

Dieses binäre Format DWF wurde von Autodesk speziell zur korrekten Anzeige von technischen Zeichnungen entwickelt. Es kann sowohl über ein Plug-in als auch über ein Applet im Webbrowser dargestellt werden. Als Funktionen stehen stufenloses Zoomen, Verschieben und Ebenenauswahl zur Verfügung. Texte und Rastergrafiken können problemlos eingebunden werden [AUTODESK, 2002]. DWF ist allerdings im Internet kaum verbreitet.

3.2.2.3 Portable Document Format (PDF)

Das PDF-Format ist von Adobe ursprünglich als neuer Druckstandard konzipiert worden und basiert daher auf dem Druckformatstandard EPS (Encapsulated PostScript). Es stellt das Layout eines Dokumentes originalgetreu auf dem Bildschirm dar. Für das Internet ist PDF über ein kostenloses Plug-in (oder auch in einem browserunabhängigen Viewer) einsetzbar und wird dort aufgrund der guten Druckmöglichkeiten oft zum Download von Karten benutzt, jedoch nicht zu ihrer Darstellung im Internet. Das PDF-Format wird von den meisten Programmen für Text- und Grafikbearbeitung unterstützt und hat daher eine hohe Verbreitung. Es ist binär, kann aber auch als ASCII-Text gespeichert werden, was aber das Datenvolumen der PDF-Datei negativ beeinflusst. Die PDF-Dokumente können passwortgeschützt sowie mit Kommentaren versehen werden. Trotz der Möglichkeit des Einbindens von Hyperlinks, Bildern, Animationen, Videos und Audiodateien liegt das Hauptaugenmerk des For-

mats auf einer möglichst originalgetreuen Darstellung von statischen Inhalten [ADOBE, 2002]. Daher ist das PDF-Format für die Darstellung von interaktiven Inhalten im Internet wenig geeignet und hat für ein Vektorformat eine recht hohe Dateigröße, da es ursprünglich nicht für das Internet entwickelt wurde.

3.2.2.4 Virtual Reality Modelling Language (VRML)

Primär wurde das VRML-Format für die 3D-Darstellung entwickelt, ist aber prinzipiell auch für 2D-Darstellungen geeignet. VRML ist als ASCII-Text leicht editierbar. Es wird ein Plug-in benötigt, welches Funktionalitäten für die Navigation durch 3D-Umgebungen bereitstellt. Sehr viele grafische Funktionen wurden implementiert, was sich auf die Ladezeit des Plugins negativ auswirkt. Seit 1998 wurde VRML zu einem XML-konformen Standard umstrukturiert [WEB3D, 2002]. Die Verbreitung dieses Formats ist relativ gering.

3.2.2.5 Flash

Das binäre Flash-Format von Macromedia ist das am weitesten verbreitete Vektorformat mit Interaktionsmöglichkeiten und im Prinzip ein Quasi-Standard für Vektorgrafiken. Das notwendige kostenlose Plug-in ist weltweit auf mehr als 100 Millionen Computern installiert (Ende 1999), es werden viele Betriebssysteme unterstützt (unter anderem Windows, UNIX, MacOS, Linux) [HENSCHHEL, 2001, S. 43]. In Netscape-Browser ist ab Version 4, in Microsoft-Browser ab Version 5.5 ein Flash - Plug-in integriert, muss also vom Nutzer nicht mehr aus dem Internet geladen und installiert werden [HILD, 2002, S. 32]. Das Flashformat hat eine geringe Dateigröße, ein großer Vorteil für das Internet. Zoomen und Verschieben der Karte ist möglich. Es können außerdem ohne Probleme Filme und Audiodateien sowie Animationen und graphische Effekte erzeugt werden. Des Weiteren steht eine Flash-eigene Skriptsprache ActionScript zur Verfügung. Die kartographischen Möglichkeiten von Flash werden von [HURNI / NEUMANN / WINTER, 2001, S. 134 ff.] beschrieben. Das Flash-Format wird von allen größeren Vektorgrafikprogrammen (unter anderem Corel Draw, Adobe Illustrator und Macromedia Freehand) unterstützt [MACROMEDIA, 2002]. Allerdings lassen sich die Vektordaten nicht ohne Zusatzprogramme außerhalb der Entwicklungsumgebung aktualisieren, editieren und erzeugen, da Flash-Dateien in binärem Code abgespeichert sind. Möglich wird die dynamische Erzeugung von Flash-Dateien über die serverseitige Software wie „Generator Dynamic Graphics Server“ von Macromedia, deren Technik auf Java-Servlets basiert. Diese Software ist aber aufgrund der hohen Lizenzgebühren und der Kompatibilität mit nur wenigen Plattformen nur gering verbreitet [SCHENK, 2001, S. 54]. Trotzdem zeigen viele Webseiten im Internet, dass eine Einbindung von Flash-Dateien möglich ist und auch für die Kartographie sinnvoll sein kann.

3.2.2.6 Scalable Vector Graphics (SVG)

SVG ist ein 2D-Vektorgrafikformat und wurde 1999 als vollständig offener Standard von einer Arbeitsgruppe entwickelt, die die wichtigsten Firmen im Grafik- und Internetsektor wie Adobe, Apple, Autodesk, Corel, HP, IBM, Inso, Macromedia, Microsoft, Netscape, Quark, RAL und Sun beinhaltet. Da das Format noch relativ neu ist, ist es auch noch gering verbreitet, allerdings nehmen die Anwendungen im Internet, unter anderem auch kartographische Anwendungen, immer mehr zu. Als Grund dafür ist die Vielfalt von Funktionen zu nennen, die dem vollständig auf der Extensible Markup Language (XML) basierenden SVG-Format zur Verfügung stehen. Unter anderem unterstützt SVG Zoomen, Verschieben, Ebenenauswahl, Änderung von Objekteigenschaften, eingebettete Schriften und Rasterbilder, trennt Formatierung und Daten und lässt auch Animationen zu. Interaktionen können über eingebettete Javascript-Codes vorgenommen werden [WINTER, 2000, S. 46]. Weitere Möglichkeiten des SVG-Formates werden von [HURNI / NEUMANN / WINTER, 2001, S. 134 ff.] aufgeführt. Das SVG-Format ist sehr gut dokumentiert und als ASCII-Text sehr leicht editierbar. Momentan wird noch ein Plug-in (zum Beispiel der SVG Viewer 3 von Adobe) benötigt, um SVG-Dateien darzustellen, aber in den nächsten Browsergenerationen soll SVG implementiert werden.

Weitere Vektorformate im Internet wie WMF (Windows Metafile) und EMF (Enhanced Metafile) sowie weitere Vorschläge des W3C (WWW-Consortium) für Standard-Grafikformate, die noch in der Entwicklung sind, wie die Formate Web-CGM (Web Computer Graphics Metafile), PGML (Precision Graphics Markup Language), HGML (Hyper Graphics Markup Language) und DrawML (Draw Markup Language) sind für diese Diplomarbeit nicht von Relevanz.

Werden die vorgestellten Vektorformate miteinander verglichen, bieten sich im Prinzip nur zwei Formate für die Darstellung von Karten im Internet an: das Flash-Format (aufgrund seines hohen Verbreitungsgrades, seiner Interaktions- und grafischen Gestaltungsmöglichkeiten und seiner geringen Dateigröße) und das SVG-Format (aufgrund seiner zukunftsorientierten und gut dokumentierten Struktur, seiner Interaktions- und grafischen Gestaltungsmöglichkeiten und seiner geringen Dateigröße).

4 Bestehende Internetatlanten

In den vorherigen Kapiteln wurden das Medium Internet, seine Techniken sowie die Formate zur Visualisierung von Informationen beleuchtet. Damit sind die technischen Rahmenbedingungen für die Konzeption eines Atlas im Internet abgesteckt.

Atlanten sind systematische Sammlungen topographischer und thematischer Karten für ein bestimmtes Gebiet in einem ausgewählten Maßstab [HAKE / GRÜNREICH, 1994, S. 473]. Sie sind hochkomprimierte und komplexe Wissensspeicher räumlicher Informationen, die meist systematisch geordnet sind [ASCHE, 2001, S. 23]. Werden sie nach dem Darstellungsgebiet unterteilt, so können unter anderem Weltraum-, Erd-, National-, und Regionalatlanten unterschieden werden. Nationalatlanten decken dabei den Bereich des jeweiligen Staates ab.

Werden Atlanten dagegen nach dem Medium unterteilt, auf dem sie publiziert werden, können drei Arten unterschieden werden:

- Analoge Atlanten (Medium Papier),
- Digitale Multimedia-Atlanten (Medium CD-ROM) sowie
- Online-, Web- oder Internetatlanten (Medium Internet).

Ein Online-Atlas ist also im Internet verfügb- und abrufbar.

Während analoge Atlanten leicht zu nutzen sind und keinen teuren Computer sowie größere technische Fähigkeiten des Nutzers benötigen, haben Online-Atlanten andere Vorteile wie Flexibilität, nicht-linearer Aufbau („sprunghaftes“ Erschließen des Inhaltes), Dynamik, Aktualität sowie Erweiterbarkeit und weltweite Erreichbarkeit [BORCHERT, 1999, S. 76]. Diese Merkmale charakterisieren einen Online-Atlas und können benutzt werden, um ausgewählte thematische Online-Atlanten zu analysieren und daraus Rückschlüsse auf den Inhalt, die Möglichkeiten der Gestaltung (Layout) und der Benutzerführung für einen Online-Nationalatlas ziehen zu können. Der Zielstellung der vorliegenden Arbeit folgend, wird der Autor nur die wesentlichen Gestaltungsmerkmale nutzen, um zwölf ausgewählte thematische Online-Atlanten hinsichtlich ihres Aufbaus, Inhalts, Layouts sowie ihrer Benutzerfreundlichkeit zu analysieren. Die Auswahl der Merkmale erhebt daher keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit.

Es müssen folgende Fragen gestellt werden, um einen Online-Atlas hinsichtlich seiner Gestaltung, seines Aufbaus und seiner Benutzerfreundlichkeit zu analysieren [KOCH, 1998]:

Welche Sprache wird verwendet?

Die Sprache ist für die Verständlichkeit der Informationen von großer Bedeutung. Ist einem Nutzer die Sprache einer Webseite nicht geläufig, wird er diese wieder verlassen. Die am häufigsten verwendete Sprache im Internet ist Englisch, was der weltweiten Verbreitung die-

ser Sprache und der Entstehungsgeschichte des Internets geschuldet ist. Daher reicht die Auswahl der jeweiligen Landessprache als alleinige Sprache für einen Online-Atlas nicht aus, da eine deutliche Einschränkung des Nutzerkreises zu erwarten wäre (Ausnahme: Englisch ist Landessprache).

Ist der Online-Atlas logisch und einheitlich aufgebaut?

Ein Online-Atlas ist logisch aufgebaut, wenn seine Webseiten übersichtlich sind und ein Anwender seine gesuchten Informationen ohne Probleme findet. Die Übersichtlichkeit wird erreicht durch eine sinnvolle und feste Anordnung und Position von Navigationselementen wie Menüs und Buttons, eine gleichbleibende Lokalisation des Inhaltes sowie die Vermeidung von Brüchen in der Darstellung. Nicht nur die Anordnung des Logos, des Menüs und des Inhalts sollte einheitlich sein, auch die Farbgebung (zum Beispiel für den Hintergrund) spielt eine Rolle.

Sind die Daten aktuell?

Die Aktualität der Daten kann bei Internet-Atlanten nur dann bestimmt werden, wenn entsprechende Angaben dokumentiert werden. Begrenzt können Schlüsse nur aus der Art der Datenbereitstellung (statische Karten in Kombination mit der letzten Webseitenaktualisierung oder dynamische Erzeugung aus einer GIS-Datenbank) gezogen werden.

In welcher Beziehung stehen die Einzelteile des Online-Atlas zueinander?

Die Art der Navigation zwischen den Atlasteilen (Wie gelangt der Nutzer von einem Atlasteil in einen anderen und wieder zurück?) ist ebenso wichtig wie die Gliederung des Online-Atlas. Der Anteil von Texten, Grafiken und Karten ist hierfür zwar ebenfalls interessant, aber durch den meist modularen Aufbau der Seiten nur generell bestimmbar (textlastig oder Schwerpunkt Karten).

Wie erlangt der Nutzer Zugang zu den kartographischen Informationen, beziehungsweise wie wird mit der kartographischen Information umgegangen?

Wichtig ist hier die Erreichbarkeit des Kartenteils (Wieviel Mausklicks braucht der Nutzer zur Präsentation seiner ersten Karte?) und der Aufbau der grafischen Benutzeroberfläche. Dieser ergibt sich aus der Anordnung des Titels, der Legende, der Haupt- und eventuell der Übersichtskarte, der Maßstabsleiste und der Kartennavigationselemente (Zoom, Verschieben, Hilfe, Drucken, Informationsabfrage,...). Auch die Gliederung und Nutzbarkeit der Legende ist von Bedeutung. Die Navigationsmöglichkeiten durch die Karte sollten sich selbst erklären. Dazu sollten Navigationselemente (Buttons, Formulare...) als solche erkennbar sein.

Besteht die Möglichkeit des interaktiven Arbeitens?

Interaktionsmöglichkeiten des Kartenteils eines Online-Atlas sind dabei nicht nur die Änderungsmöglichkeiten der Ansicht (Zoom, Verschieben), sondern auch die inhaltliche Interaktion des Nutzers mit der Karte (Themenauswahl, Farbwahl, Klassenwahl, Wahl der Elemente

der Basiskarte, eventuelle statistische Analysen...). Dabei kann die Themenauswahl durchaus getrennt als Extra-Seite vor den eigentlichen Kartenteil gestellt werden.

Kann der Nutzer mit den Autoren des Online-Atlas in Kontakt treten?

Durch den Kontakt mit dem Nutzer (per E-Mail, per Formular) können Wünsche des Nutzers eventuell in den Online-Atlas mit einfließen, Fehler beseitigt und gewisse Hilfestellungen zum Online-Atlas bereitgestellt werden.

Diese Fragen sind nun für jeden der zwölf ausgesuchten und in den folgenden Kapiteln beschriebenen thematischen Online-Atlanten zu klären.

4.1 Kanadischer Nationalatlas (NA CAN)



Abbildung 4.1: Startseite (Sprachauswahl) [KANADISCHER NATIONALATLAS]

Der Kanadische Nationalatlas ist zweisprachig (französisch, englisch) aufgebaut (Abbildung 4.1). Dieser Aufbau führt hier zu einer redundanten Datenhaltung, da jeder Inhalt zweimal in dem jeweiligen Sprachordner abgelegt wird. Die Auswahl der Sprachen ist durch die Landesstruktur und –geschichte bedingt. Die englische Sprache ist jedoch die weltweit anerkannte Internet-Sprache, so dass der Nutzerkreis sehr groß ist.



Abbildung 4.2: Site map [KANADISCHER NATIONALATLAS]

Auf jeder Seite wird im oberen Teil ein Menü mit den wichtigsten Links dargestellt. Darunter folgt der eigentliche Inhalt der Seite. Jede Nationalatlas-Seite ist von einer anderen zu erreichen. Alle Seiten werden regelmäßig aktualisiert, was allerdings nichts über die Aktualität der Daten aussagt.



Abbildung 4.3: Startseite der englischen Variante [KANADISCHER NATIONALATLAS]

Hauptsächlich gliedert sich der Kanadische Nationalatlas in einen interaktiven Kartenteil („Make a Map“), einen statischen Kartenteil („Quickmaps“), einen Downloadbereich für Karten („Products&Services“), ein Linkbereich zu anderen thematischen Atlanten („Teaching Resources“) und einen Informationsteil über Kanada („Facts about Canada“). Informationen über den Atlas sind unter dem Link „About us“ zu finden. Die Seite „Search&FAQ“ ermöglicht dem Nutzer die Suche innerhalb der Nationalatlas-Seiten und beantwortet häufig gestellte Fragen. Mittels des Links „Francais“ bzw. „English“ kann die Sprache auch innerhalb der Seiten verändert werden. Die Seite „Contact“ enthält ein Formular zur Kontaktaufnahme. Hinter „Canadian Communities Atlas“ verbirgt sich ein Projekt, kanadische Schulen am Nationalatlas teilhaben zu lassen. In „Acknowledgement&Partners“ werden die Partner aufgelistet, Danksagungen und das Copyright publiziert. Der Link „Register“ führt zu einem Registrierungsformular. Registriert sich ein Nutzer, bekommt er eine Newsletter zum Atlas und kann seine im interaktiven Kartenteil zusammengestellten Karten speichern. Ein „Quiz“ über Kanada soll auch spielerisch Wissen vermitteln. Die Übersichtlichkeit der Seiten leidet etwas unter der Fülle an Links, leicht kann der Nutzer den Faden verlieren, da auch die Layouts der einzelnen Bereiche wechseln. Ein logischer Aufbau ist auf den ersten Blick nicht zu erkennen, die Seiten wirken modular zusammengesetzt. Eine „Site map“ (Abbildung 4.2) ist hier eine echte Hilfe und vereinfacht die Navigation zwischen den Seiten erheblich, da alle Links auf einen Blick zu erkennen und zu bedienen sind.

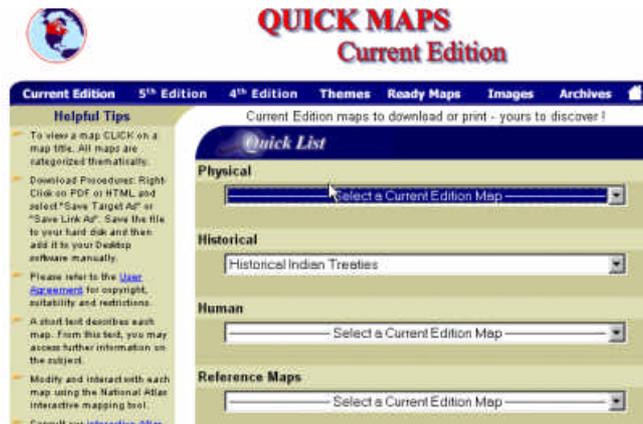


Abbildung 4.4: Die Kartenauswahl im statischen Kartenteil [KANADISCHER NATIONALATLAS]

Eine Karte im statischen Kartenteil wird erst angezeigt, nachdem aus einer Menüseite eine Auswahl des gewünschten Themas erfolgt (Abbildung 4.4). Diese Karte kann als PDF (Portable Document Format) heruntergeladen werden. Das Layout im statischen Kartenteil ist einheitlich (Abbildung 4.5).



Abbildung 4.5: Eine statische thematische Karte [KANADISCHER NATIONALATLAS]

Der interaktive Kartenteil basiert auf einer GIS-Datenbank, die Karten werden ebenenweise per serverseitiger Programmierung mittels ASP (Active Server Pages) daraus abgefragt. Über eine Inhaltstabelle (Table of Contents) wird das Thema, Unterthema und die Karte ausgewählt (Abbildung 4.6).

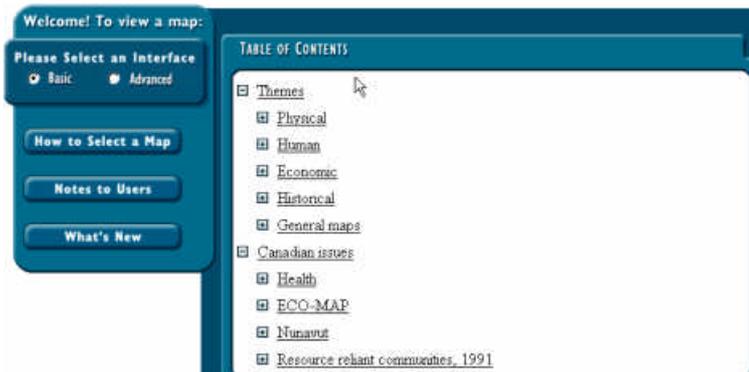


Abbildung 4.6: Auswahlformular des interaktiven Kartenteils [KANADISCHER NATIONALATLAS]

Auf einer neuen Seite (Abbildung 4.7) kann die rechts unten angezeigte Karte über ein Menü aus Buttons über der Karte gezoomt, verschoben, ausgedruckt und einzelne vorgegebene, zum Thema gehörige Ebenen unter dem links unten erscheinenden Menü „Other Layers“ ein- und ausgeschaltet werden. Ein zweites Menü „Legend“ am gleichen Platz (Karteikartenreiter) zeigt die Legende. Informationen zur Themenebene können per Mausklick abgefragt werden, ein Hilfebutton ist integriert. Eine Veränderung im Kartenlayout (Form und Farbe von Kartenobjekten) ist nicht möglich. Eine Übersichtskarte über der Legende und links von der Hauptkarte erleichtert die Orientierung in der Hauptkarte. Eine Maßstabsleiste ist unter der Hauptkarte im Kartenfenster integriert. Der Kartenteil ist sehr übersichtlich gehalten. Dieser Eindruck entsteht durch ein einheitliches Layout im interaktiven Kartenteil (ruhige Farbe sowohl für Buttons als auch für den Hintergrund). Die Einordnung der Karte in die Themengliederung wird links über der Legende angezeigt. Dort gelangt der Nutzer auch wieder zur Auswahl der verschiedenen Kartenthemen. Die Nutzerführung durch den interaktiven Kartenteil ist logisch, die Navigationselemente werden auf einen Blick über ihr Symbol sowie durch ihre Anordnung über der Karte erkannt. Insgesamt betrachtet wurde ein gutes Mittelmaß zwischen Texten, Grafiken und Karten gewählt.



Abbildung 4.7: Der interaktive Kartenteil [KANADISCHER NATIONALATLAS]

4.2 Französischer Nationalatlas (Atlas de France) (NA F)



Abbildung 4.8: Startseite [ATLAS DE FRANCE]

Der Französische Nationalatlas ist ein einsprachiger (französisch) Atlas. Die ausschließliche Präsentation in der französischen Sprache führt zu einer Einschränkung des Nutzerkreises. Der Atlas ist in 14 Bände unterteilt, wobei jeder Band ein Thema beschreibt. Eine reine Textseite fungiert als Startseite (Abbildung 4.8). Ein Inhaltsverzeichnis von 14 Links führt auf Abschnitte der gleichen Seite, in denen die 14 verschiedenen Bände des Atlas de France kurz vorgestellt werden. Ein Link am Ende dieser kurzen Beschreibung führt zur Webseite (mit Inhaltsverzeichnis) des jeweiligen Bandes (Abbildung 4.9).

SOMMAIRE VOLUME 5



Abbildung 4.9: Band 5 [ATLAS DE FRANCE]

Diese Seite gliedert sich standardmäßig in eine Übersicht der Themen, die in diesem Band behandelt werden (teilweise als Links). Einzelne Themen werden in einer sehr kurzen Zu-

sammenfassung erläutert. Daran schließen sich im Fußteil der Seite drei Buttons an, mit denen der Nutzer zwischen den 14 Bänden navigieren kann (Abbildung 4.10).



Abbildung 4.10: Kurze Zusammenfassung eines Themas sowie die Navigation im Band 5 [ATLAS DE FRANCE]

Eine Aktualisierung der Webseiten findet themenweise statt, dauert aber ziemlich lange. Teilweise sind dargestellte Themen bis zu sechs Jahre alt. Es besteht im gesamten Atlas keine Möglichkeit zur Kontaktaufnahme mit den Atlasautoren. Alle Seiten sind sehr textlastig. Trotz allem wirkt der Atlas vor allem durch seinen logischen Aufbau übersichtlich. Dieser Eindruck wird allerdings durch die Länge der Seiten gemindert. Da das Menü über dem Inhalt, aber im gleichen Fenster untergebracht ist, verschwindet es beim Scrollen und erscheint erst durch ein mühsames Zurückscrollen erneut.

Beispielkarten sind auf den Seiten, auf denen die Bände beschrieben werden, einzusehen. Es existiert also kein getrennter Kartenteil. Diese Karten sind bei noch nicht aktualisierten Bänden (Volume 2 bis Volume 10 sowie Volume 12 und 13) aus den Jahren 1995 bis 1999 als statische Bilder im GIF-Format gespeichert (Stand: Januar 2002). Ab dem Jahr 2000 sind die statischen Karten in das Shockwave Flash-Format konvertiert worden (Volume 1, 11 und 14, Stand: Januar 2002). Dieses Format lässt normalerweise eine hohe Interaktivität zu, hier werden jedoch nur die Standardfunktionalitäten genutzt (Zoomen ohne Qualitätsverlust dank Vektorgrafik, Drucken, Verschieben). Der Nutzer wird aber nicht bei der Wahrnehmung dieser Möglichkeiten unterstützt. Die Funktionen sind im Menü der rechten Maustaste versteckt (Abbildung 4.11). Von einer interaktiven Karte kann trotzdem nicht gesprochen werden, da sich keinerlei Möglichkeiten für den Nutzer eröffnen, die Karte zu verändern, sondern nur deren Ansicht. Legende und Maßstab sind in die Karte integriert. Eine Übersichtskarte ist nicht nötig. Die Online-Karten des Französischen Nationalatlas sind 1:1-Umsetzungen der Printausgabe.

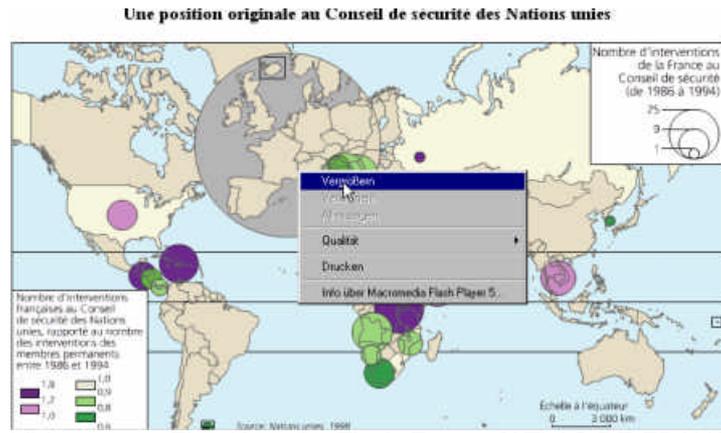


Abbildung 4.11: Eine Karte im Flash-Format [ATLAS DE FRANCE]

4.3 Nationalatlas USA (NA USA)

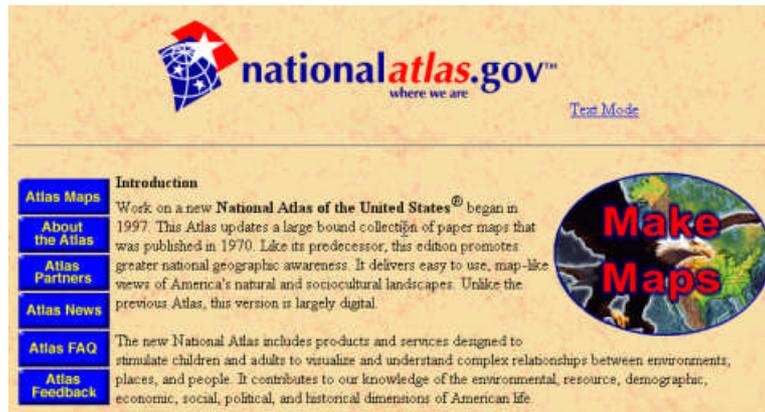


Abbildung 4.12: Das Menü [NATIONALATLAS USA]

Der Nationalatlas der USA ist ein einsprachiger (englisch) Atlas, der in sechs Themengebiete unterteilt ist („Atlas Maps“, „About the Atlas“, „Atlas Partners“, „Atlas News“, „Atlas FAQ“, „Atlas Feedback“). Ein Banner im Kopfteil mit Links zur Startseite und der Möglichkeit, auf eine reine Textdarstellung umzuschalten sowie die Navigation zu den sechs Hauptthemen links neben den Inhalten ermöglichen eine beliebige Navigation zwischen den Themengebieten (Abbildung 4.12).

Eine Aktualisierung aller Webseiten liegt teilweise ein Jahr zurück. Der Kartenteil „Atlas Maps“ wird aber etwa jeden Monat aktualisiert, neue Themen kommen hinzu. Das auf jeder Seite im Kopfteil erscheinende Banner und das einheitliche Layout (gleicher Hintergrund, gleiche Menüleiste, gleicher Kopfteil) sorgen dafür, dass der Nutzer die Zusammengehörigkeit der Seiten erkennt. Das Menü befindet sich immer links unter dem Kopfteil. Der Inhalt wird daneben platziert und ist meist länger als eine Seite. Daher verschwindet das Menü beim Scrollen und kann erst nach dem Zurückscrollen wieder benutzt werden.

Unter der Rubrik „About the Atlas“ erfährt der Nutzer Wissenswertes über den Nationalatlas der USA und seine Entstehung, unter der Rubrik „Atlas Feedback“ können Kommentare und Meinungen über den Atlas sowie Verbesserungsvorschläge per Mail verschickt werden. Unter „Atlas FAQ“ werden die häufig gestellten Fragen beantwortet. „Atlas Partners“ enthält weiterführende Links zu Organisationen und Partnern. Im Teil „Atlas News“ werden Neuigkeiten zum Nationalatlas publiziert, und es wird über Veränderungen informiert.

The screenshot shows the homepage of the National Atlas Online. At the top, there is a logo for 'nationalatlas.gov' with the tagline 'where we are'. Navigation links for 'Home Page' and 'Text Mode' are visible. A sidebar on the left contains a menu with items like 'Atlas Maps', 'About the Atlas', 'Atlas Partners', 'Atlas News', 'Atlas FAQ', and 'Atlas Feedback'. The main content area is titled 'Atlas Maps' and features a section for 'National Atlas Online, Interactive Map Browser'. This section includes a warning icon and text stating that the program allows users to create interactive maps within their web browser. Below this, there are several sub-sections: 'Multimedia Maps' with links to 'Tapestry of Time and Terrain', 'Avian Cholera', '2000 West Nile Virus Maps', 'Active Volcanoes?', 'Animated Invasive Species Map', 'Clickable Map of Terrain Relief and Elevation', and 'Animation of Vegetation Growth in 1995'. Each sub-section provides a brief description and file size of the associated map. At the bottom, there are sections for 'Map Layers Data Warehouse' and 'Printed Maps'. The footer contains legal information, a URL, and contact details.

Home Page  nationalatlas.gov™ where we are [Text Mode](#)

Atlas Maps

Atlas Maps

About the Atlas [Interactive Maps](#)

Atlas Partners [Multimedia Maps](#)

Atlas News [Printed Maps](#)

Atlas FAQ [Map Layers Data Warehouse](#)

Atlas Feedback

National Atlas Online, Interactive Map Browser

Make interactive maps within your web browser! This program allows you to make your own maps. Select, change, and display map layers. Roam across America and zoom in to reveal more detail. Point at map features to learn more about them. Locate and map more than 2,000,000 geographic names in the United States. New map layers are added each month.

 The program requires Netscape 4+ or Microsoft Internet Explorer 4+ with frames enabled. A minimum screen resolution of 800- by 600-pixels is highly recommended.

Multimedia Maps 

[Tapestry of Time and Terrain](#)
What's been happening in the lower 48 States in the last 2.6 billion years? Discover this unique combination of geologic and topographic maps and explore American landscapes and the agents that shaped them. You'll need Flash and QuickTime plug-ins for your web browser ([see below](#)).

[Avian Cholera](#)
Track known occurrences of avian cholera over the past 50 years using this dynamic map. Interesting articles on wildlife health are only a click away too. The size of this Shockwave file is 275 Kb.

[2000 West Nile Virus Maps](#)
These maps and charts illustrate documented occurrences of West Nile Virus between May 13, 2000 and December 8, 2000. Let your cursor roam over the maps and images. The file sizes of these Shockwave maps range from 100 Kb to 150 Kb.

[Active Volcanoes?](#)
Explore America's potentially active volcanoes with six dynamic maps. The file sizes of these Shockwave maps range from 98Kb to 367Kb.

[Animated Invasive Species Map](#)
Learn more about the effects of the spread of the invasive zebra mussel using this animated map. The size of this Shockwave file is 208Kb.

[Clickable Map of Terrain Relief and Elevation](#)
This is a map of the conterminous United States that combines a depiction of terrain relief with tinted elevation ranges. The size of this Shockwave file is 149Kb.

[Animation of Vegetation Growth in 1995](#)
Watch a series of satellite images that illustrate vegetation growth and vigor in the lower 48 United States during 1995. The size of this Shockwave file is 264Kb.

 Animated and clickable maps require a Shockwave plug-in to your web browser. Sections of the Tapestry of Time and Terrain require QuickTime and Flash.
[Get Shockwave](#) < > [Get QuickTime](#) < > [Get Flash](#)

Map Layers Data Warehouse
Download National Atlas map layers at no cost via file transfer protocol. Map layers are available in formats used by professional map makers.

Printed Maps
Learn about our latest printed maps and determine which printed maps from The National Atlas of the United States of America® of 1970 are still available.

National Atlas of the United States and The National Atlas of the United States of America are registered trademarks of the United States Department of the Interior
URL: <http://nationalatlas.gov/atlasvue.html>
Comments and feedback: atlasmail
Last modification: 29JUN01 jay
[Frequently Asked Questions](#)

Abbildung 4.13: Atlaskartenübersicht [NATIONALATLAS USA]

Der Link „Atlas Maps“ führt zu einer Übersicht über die verschiedenen Arten der angebotenen Karten, den interaktiven, gedruckten, Multimedia-Karten sowie dem kostenlosen Downloadbereich (Abbildung 4.13).

Gedruckte Karten können als Rasterbild betrachtet und kostenpflichtig bestellt werden. Es stehen nur wenige Multimedia-Karten im Shockwave Flash-Format zur Verfügung (zum Zeitpunkt des Zugriffs durch den Autor sieben Karten). Ein Shockwave Flash – Plug-in, teilweise ein Quicktime – Plug-in sowie eine minimale Auflösung des Betriebssystems von 800 x 600 Punkten sind notwendig, um diese animierten Karten betrachten zu können (Abbildung 4.14). Über Imagemaps sind einige Interaktionen mit dem Nutzer (zum Beispiel: Anzeigen von Bildern von Vulkanen, deren Höhenprofile sowie dazugehöriger Informationen) möglich.



Abbildung 4.14: Der Multimedia-Kartenteil [NATIONALATLAS USA]

Im Teil „Interactive Maps“ kann sich der Nutzer selbst eine Karte aus einer Vielzahl von Themen zusammenstellen. Dabei wird schon eine Grundkarte geladen, die Auswahl der Themen erfolgt in der Legende. Diese ist zweigeteilt. Im ersten Teil (über den Button „Layers“ erreichbar) können beliebige Themen miteinander kombiniert und die Kartenebenen ein- und ausgeblendet werden. Im zweiten Teil („Legend“) werden die Kartenzeichen erklärt. Drucken, eine Hilfe, Abfragen nach Informationen, Zoomen und Verschieben sind kein Problem. Diese Buttons sind unter der Karte angeordnet. Ein grafischer Maßstab wird darunter angezeigt (Abbildung 4.15). Werden Veränderungen in der Karte vorgenommen, muss danach die Karte mit dem Button „Redraw“ neu gezeichnet werden. Die Hauptkarte sowie die zugehörige Navigation sind links untergebracht, rechts ist die Übersichtskarte unter der Legende angeordnet. Diese Anordnung ist etwas gewöhnungsbedürftig, die Übersichtlichkeit des gesamten Kartenteils leidet darunter. Die Navigation in der Karte ist nicht sofort ersichtlich. Bei einer Auflösung des Betriebssystems von 800 x 600 Punkten werden außerdem die Frames der Legende und die der Karte nicht vollständig angezeigt. Nutzer werden über eine Bedienungsanleitung im Frame der Übersichtskarte über das Frame der Legende bis in das Kartenframe geführt. Eine Anzeige der ausgewählten Themen erfolgt erst nach einmaligem

Einzoomen in die Karte. Die Legende sowie die Auswahl der Layer sind in einem Frame untergebracht, werden aber von den Navigationsbuttons im Kartenframe aus bedient. Zusätzlich gibt es eine Möglichkeit zur Suche von geographischen Namen (Orte, Staaten) über den Button „Query“.

Die interaktiven Karten werden dynamisch aus einer GIS-Datenbank generiert und per serverseitiger Programmierung mittels ASP (Active Server Pages) auf den Clientrechner übertragen und dort dargestellt. Die Daten sind ebenenweise als Shape-Files in der Datenbank gespeichert. Diese Ebenen sind auch kostenlos oder per Gebühr auf CD-ROM im Downloadbereich erhältlich. Der GIS-orientierte Ansatz, die beliebige Kombinierbarkeit von Themen sowie die Möglichkeit zur Suche geographischer Namen lassen ein hohes Maß an Interaktivität mit dem Nutzer zu. Ein ausgewogenes Verhältnis von Text und Karten ist gefunden worden.

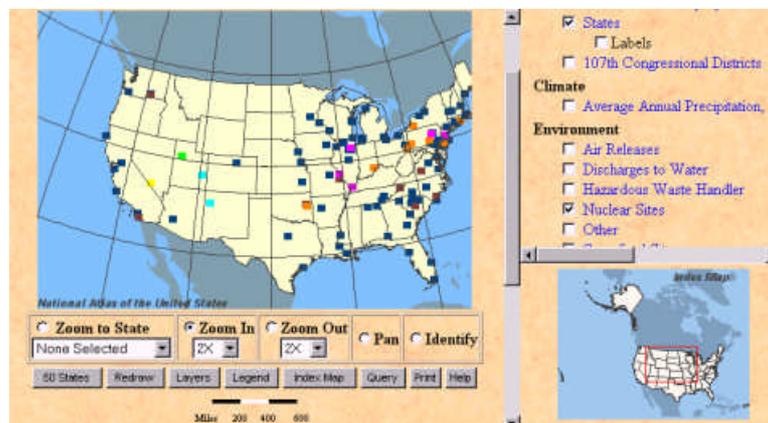


Abbildung 4.15: Der interaktive Kartenteil [NATIONALATLAS USA]

4.4 Nationalatlas Schweden (NA S)



Abbildung 4.16: Englische Startseite [NATIONALATLAS SCHWEDEN]

Der zweisprachige Nationalatlas (schwedisch, englisch) besteht aus 5 Themenbereichen („Books“, „PC-Atlas“, „WebAtlas“, „Swedish Gazetteer“, „Search“) sowie der Sprachumschaltung „Swedish“/„English“ (Abbildung 4.16). Die Webseiten wurden mit HTML gestaltet und durch die Zweisprachigkeit mit redundanten Inhalten ausgestattet. Das Menü mit dem Logo und den fünf Links zu den Hauptseiten ist auf jeder Seite (bis auf die Seiten des Webatlas) im Kopfteil zu finden und erleichtert eine einheitliche Navigation zwischen den Seiten. Darunter wird der Inhalt angezeigt. Eine einheitliche Farbwahl ist im gesamten Atlas anzutreffen. Obwohl unter dem Link „WebAtlas“ die Seiten anders aufgebaut sind, ist bis auf das nun veränderte Menü im Kopfteil kein Bruch im Layout vorhanden. Kontakt kann auf jeder Seite per E-Mail über einen kleinen Link im Fußteil der Seite aufgenommen werden.

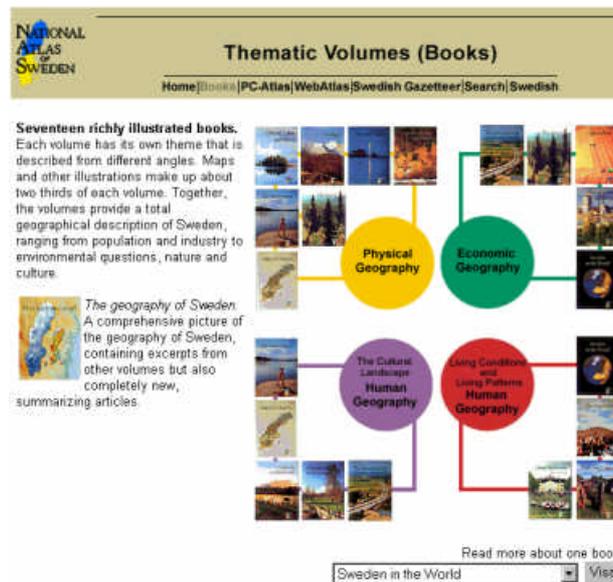


Abbildung 4.17: Übersicht über alle Bände der Printausgabe [NATIONALATLAS SCHWEDEN]

Die Inhalte sind zum größten Teil zwei Jahre alt, einige Daten sind jüngeren Datums. Unter der Rubrik „Books“ findet sich eine Übersicht aller (mittlerweile) 18 Print-Bände des Schwedischen Nationalatlas (Abbildung 4.17). Ein Link zu jedem Band liefert eine kurze Beschreibung der Inhalte des Bandes (Abbildung 4.18).

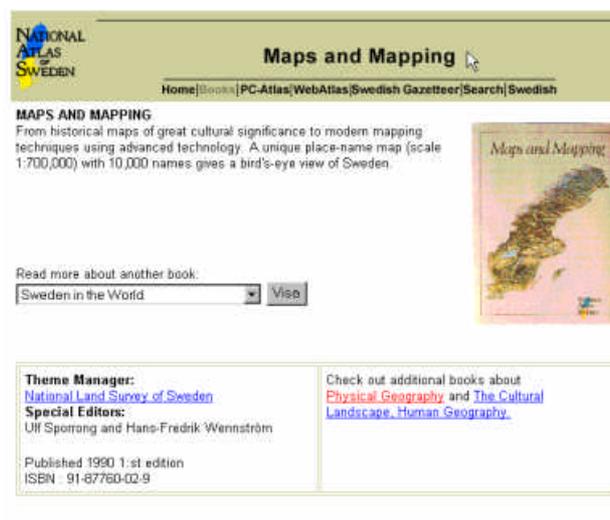


Abbildung 4.18: Eine kurze Beschreibung eines Bandes [NATIONALATLAS SCHWEDEN]

Der Link „PC-Atlas“ beschreibt das auf dem Desktop-GIS ArcView basierende Nationalatlastool „PC-Atlanten GIS 1.0“, welches auf CD-ROM erhältlich ist, und zeigt einige Beispiel-Screenshots. „Swedish Gazetteer“ bietet eine Suche in der atlaseigenen Datenbank (GIS-Datenbank) für geographische Namen (Orte, Kreise, Regionen) an (Abbildung 4.19). In den

Suchergebnissen können Informationen über einen Link abgerufen werden. Ebenfalls eine Suche innerhalb der Nationalatlasseiten bietet der Link „Search“.



Abbildung 4.19: Suche in der atlaseigenen Datenbank [NATIONALATLAS SCHWEDEN]

Über den Link „WebAtlas“ oder über die Suche („Swedish Gazetteer“) nach geographischen Namen (wie zum Beispiel Städten oder Kreisen) können thematische Karten, eine Karte von Schweden sowie nähere Informationen und Statistiken über das gewählte Gebiet (Bevölkerungsstruktur, -dichte und so weiter) ausgewählt werden. Diese sind über Karteikartenreiter beliebig hin- und herschaltbar. Für die Anzeige einer thematischen Karte muss ein Thema (nur in Schwedisch) ausgewählt werden, welches als GIF-Bild mit Legende angezeigt wird. Die Karte von Schweden hat einen festen Maßstab 1:700.000, es kann nicht gezoomt werden. Sie ist ebenso wie die Statistiken in Englisch und Schwedisch verfügbar. Eine kachelweise Verschiebung der Karte findet über acht Pfeile am Rand der Karte statt (Abbildung 4.20). Die Kacheln sind als JPEG-Bilder gespeichert. Eine Übersichtskarte in der linken oberen Ecke zeigt das Gebiet an, in dem man sich befindet. Zur schnelleren Navigation kann auch das Auswahlrechteck der Übersichtskarte benutzt werden. Eine Maßstabsleiste unter der einfach gehaltenen Hauptkarte rundet das Bild ab. Der Nutzer findet sich in dem übersichtlichen (weil spartanischen) Kartenteil leicht zurecht, lediglich die Navigation in der Übersichtskarte verläuft zu ungenau. Weitere Aktionen außer der Veränderung der Ansicht durch ein Verschieben der Karte kann der Nutzer nicht vornehmen. Eine Legende existiert nicht, ist aber bei der einfachen Grundlagenskarte auch nicht nötig.

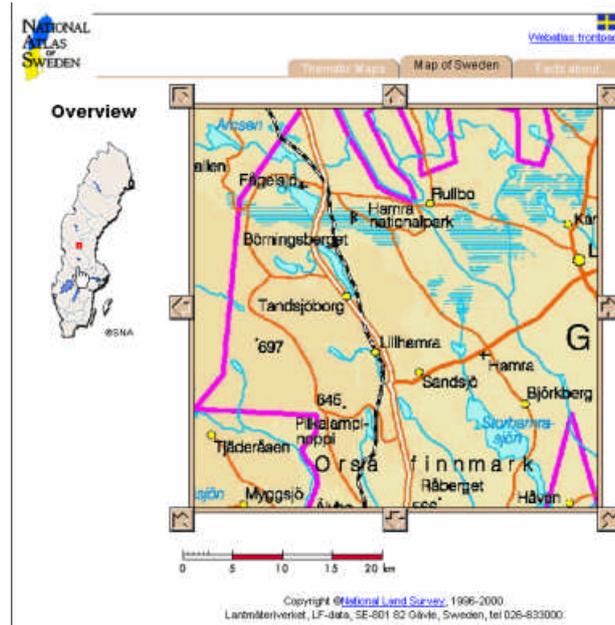


Abbildung 4.20: Die Karte von Schweden [NATIONALATLAS SCHWEDEN]

Zusatzinformationen über Orte in der Karte erlangt der Nutzer nur über die Suche in der atlas-eigenen Datenbank. Informiert wird über die Flächengröße des gewählten Gebietes sowie Daten zur Bevölkerungsstruktur und -dichte (Abbildung 4.21). Der Online-Atlas von Schweden legt den Schwerpunkt hauptsächlich auf Text- und Grafikinformatoren, der Kartenanteil ist relativ klein gehalten.

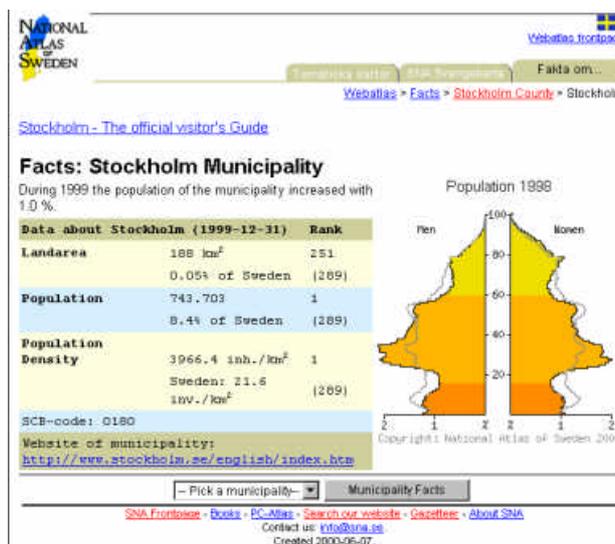


Abbildung 4.21: Daten zu einem ausgewählten Gebiet [NATIONALATLAS SCHWEDEN]

4.5 Nationalatlas Schweiz (Prototyp) (NA CH)

Der Schweizer Nationalatlas liegt ursprünglich auf CD-ROM vor. Daher ist im Internet auf den Nationalatlas-Seiten nur eine Dokumentation zu finden. Eine Umsetzung für das Internet erfolgte bis 1997 und resultierte in diesem Online-Prototyp. Die Entwicklung wurde jedoch nicht weiterverfolgt. Daher ist der Prototyp nur in geringem Maße interaktiv (Imagemaps), die Karten sind aber statisch.

Der einsprachige (deutsch) Prototyp ist aus zwei Seiten aufgebaut. Eine englische Startseite verweist auf die eigentliche Atlasseite, die im Prinzip nur aus einem Kartenteil mit sechs Frames besteht. Daher ist auch nur ein Mausklick nötig, um die Grundkarte der Schweiz betrachten zu können. Eine sehr übersichtliche dreiteilige Menüleiste im Kopfteil ermöglicht die Auswahl von Themen (obere Menüleiste), Unterthemen (mittlere Menüleiste) und Karten / Informationen (untere Menüleiste). Die Inselkarten der Schweiz, welche im GIF-Format gespeichert sind, werden unter dem Menü im linken Teil der Seite angezeigt. Teilweise führen Links des Menüs nicht zu Karten, sondern zu externen Internetseiten (zum Beispiel: Wetter), die im gleichen Frame geladen werden. Nähere Erklärungen und Informationen sowie die Legende sind im rechten beziehungsweise im untersten Frame angeordnet (Abbildung 4.22). Diese immer gleichbleibende Struktur des Online-Atlas wurde gewählt, um dem Nutzer das Gefühl einer konventionellen Desktop-Applikation zu geben [RICHARD, 1999, S. 116].

Das Menü ist in „Lebensraum“, „Gesellschaft“, „Wirtschaft“, „Umwelt“ und „Kultur“ gegliedert. Jeder Menüpunkt besitzt mehrere Untermenüs, die wiederum zu den verschiedenen Karten und Informationen führen. Es sind aufgrund des Prototypstatus nur wenige Kartenbeispiele vorhanden. Auf der rechten Seite des Menüs finden sich Links zur Rückkehr auf die Startseite („Home“), zum Index („Index“), für die Hilfestellung („Hilfe“) sowie zur persönlichen Meinungsäußerung über den Online-Atlas („Feedback“).

Eine minimale Auflösung des Betriebssystems von 1024 x 768 Punkten ist notwendig, um die gesamte Seite betrachten zu können. Bei kleinerer Auflösung werden die überstehenden Teile einfach abgeschnitten (darunter auch die eben genannten Teile des Menüs). Da die Seite aber logisch aufgebaut ist (oben Menü, unten Inhalt) und der Inhalt immer in den gleichen Frames angezeigt wird, wirkt die Seite sehr übersichtlich. Die Navigation wird intuitiv erfasst. Durch die Schwerpunktsetzung auf den Kartenteil wird dieser Prototyp dem Charakter eines Atlas gerecht.

Geringe Interaktion des Nutzers mit der Karte findet im Prototyp des Online-Atlas der Schweiz per Imagemaps statt. So wird zum Beispiel in der Karte der Kantone per Mausklick eine Karte des ausgewählten Kantons geladen. Damit ändert aber der Nutzer den Inhalt der Karte nicht, sondern öffnet nur eine neue Karte. Da jeweils nur eine Themenebene dargestellt wird, das Gebiet der Schweiz auch festgelegt ist und mit GIF-Bildern ein eher statischer

Ansatz gewählt wurde, ist eine weitere Interaktion mit dem Nutzer nicht möglich. Auch eine Übersichtskarte fehlt, ist aber bei den meisten Karten auch nicht nötig, da nur das gesamte Gebiet der Schweiz dargestellt wird. Eine Maßstabsleiste fehlt, eine Legende ist nicht vorhanden, wird aber im größten Teil der Fälle nicht gebraucht. Freies Zoomen oder Verschieben der Karten ist nicht möglich.

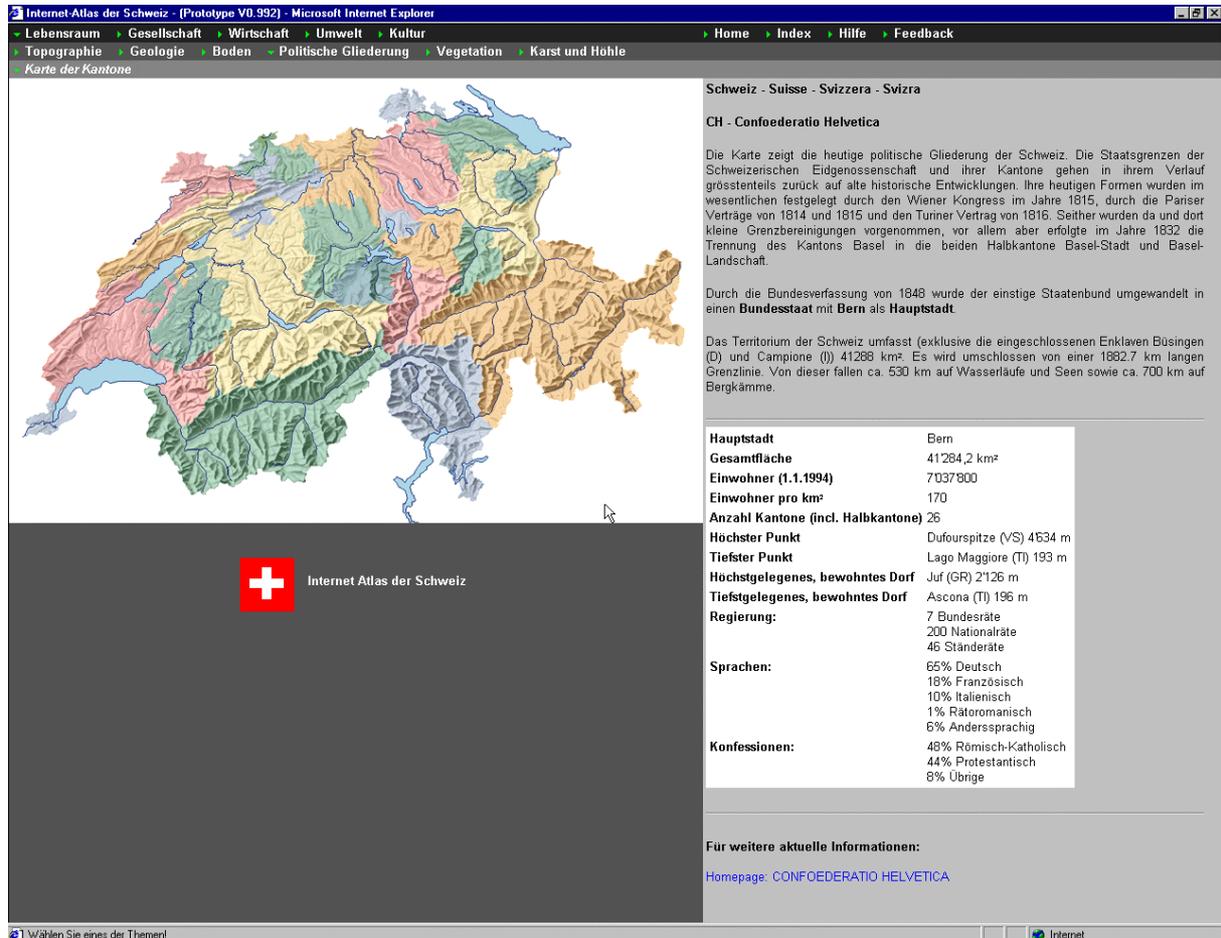


Abbildung 4.22: Der Prototyp [NATIONALATLAS SCHWEIZ (PROTOTYP)]

4.6 Atlas der Ukraine (A U)

Dieser rein vektororientierte Atlas ist in der Menüführung einsprachig (englisch), in den Karten wird aber eine ukrainische Beschriftung eingesetzt. Eine Rückkehr auf die Startseite ist auf jeder Seite über das Logo im Kopfteil möglich. Links zu Hilfe, Feedback und Informationen über den Atlas sind ebenfalls im Kopf der Seiten untergebracht, führen aber auch nur zur Startseite (Abbildung 4.23). Kontakt ist damit zwar nicht über den Link Feedback möglich, auf der Startseite findet sich aber eine Mailadresse. Links zu bislang vier Kartenmodulen sind sowohl auf der Startseite als auch auf den Seiten der jeweiligen Karten vorhanden, wodurch jede Seite jederzeit erreichbar ist. Daher ist es auch möglich, mit nur einem Mausklick eine Karte zu erreichen.



Abbildung 4.23: Die Startseite [ATLAS DER UKRAINE]

Durch die einheitliche Position des Logos sowie des Menüs auf jeder Seite und den einheitlich weißen Hintergrund wirken die Seiten sehr übersichtlich.

Über die vier Links können die Karte der Ukraine, die detaillierte Karte der Ukraine, eine Stadtkarte von Kiew sowie eine Stadtkarte von Donetsk angezeigt werden. Eine zweite Karte von Kiew ist in Vorbereitung. Ein Java-Applet in einer auswählbaren Größe (600 x 400 Punkte, 800 x 600 Punkte und 900 x 700 Punkte) wird auf jeden Clientrechner geladen und unter das Logo des Atlas platziert. Das bedingt am Anfang eine sehr lange Wartezeit.

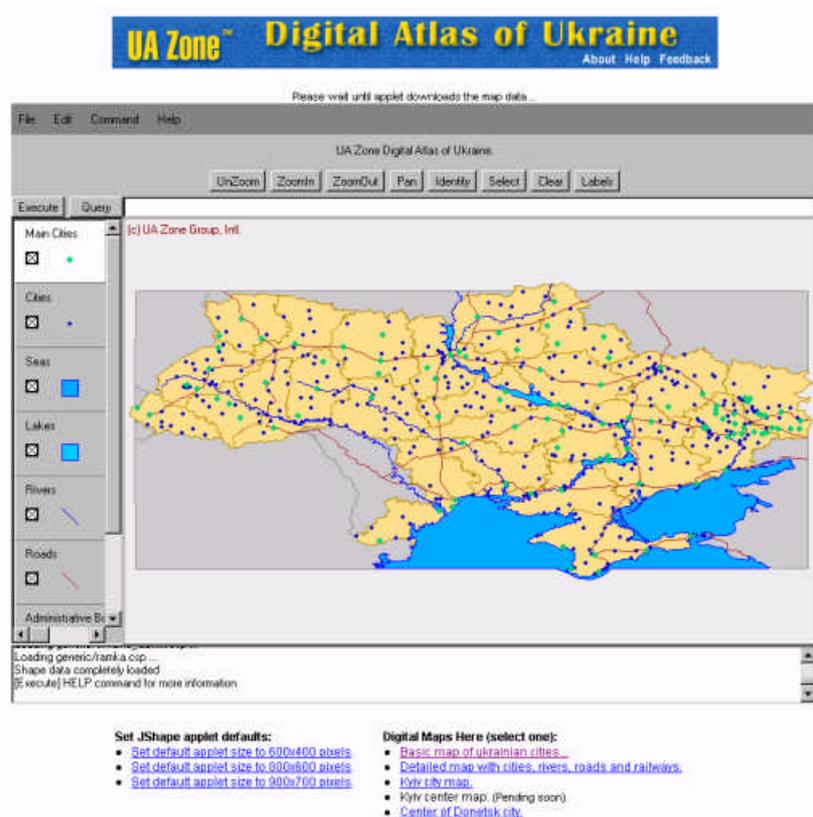


Abbildung 4.24: Java-Applet [ATLAS DER UKRAINE]

Auch der Kartenteil (die Struktur des Applets) ist sehr übersichtlich gehalten. Es wird ein dynamischer Ansatz verfolgt, die Daten werden direkt aus einer GIS-Datenbank abgefragt und im Applet dargestellt. Zoomen, Verschieben, Identifizieren, Auswählen und Löschen der Auswahl sind über die Buttons im oberen Teil des Applets möglich (Abbildung 4.24). Es besteht darunter die Möglichkeit zur Abfrage der GIS-Datenbank nach geographischen Namen (zum Beispiel: Städte). Die Ergebnisse der benutzerspezifischen Abfrage werden grafisch in der Karte hervorgehoben. Ein ähnlicher Effekt wird erreicht, wenn per Select-Button und Maus auf das Objekt in der Karte geklickt wird.

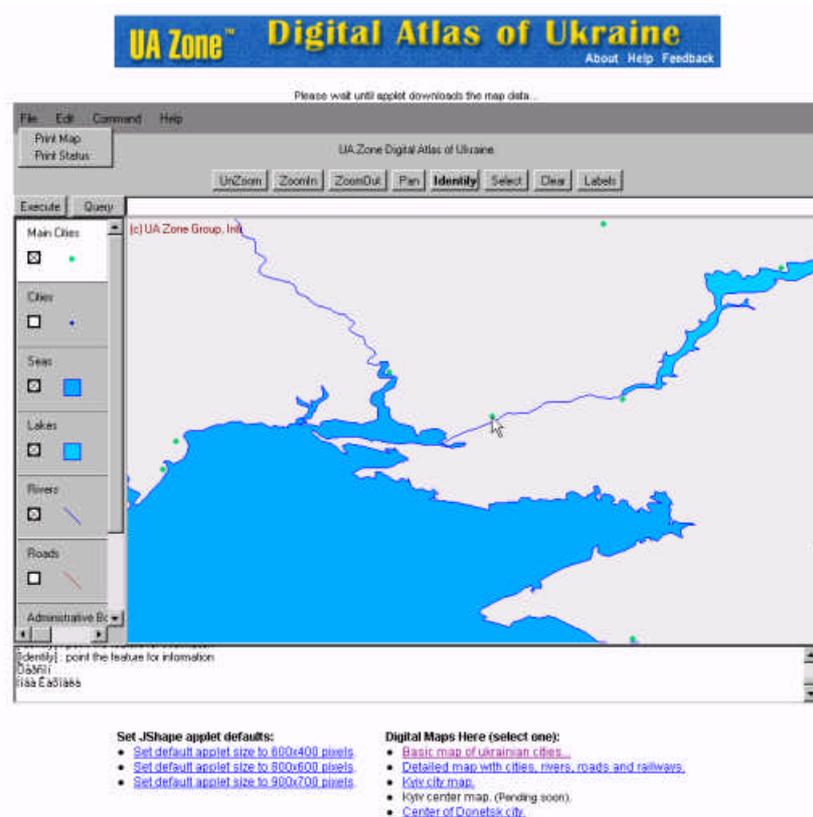


Abbildung 4.25: Abruf von Informationen aus der Karte im Java-Applet [ATLAS DER UKRAINE]

Auf der linken Seite des Applets befindet sich die Zeichenerklärung, deren Ebenen wahlweise ein- und ausgeblendet werden können. Anders als bei anderen Atlanten ist die Legende hier einteilig. Die Zeichenerklärung sowie die Ebeneneinblendung erfolgt über ein Menü. Die rechte Seite und damit den Hauptteil des Applets nimmt die Karte ein (Abbildung 4.26). Im unteren Teil des Applets werden der Status des Programms sowie Hilfestellungen zur Bedienung der Karte angezeigt (zum Beispiel: alle Daten fertig geladen).

Die Karten werden vollständig aus einer GIS-Datenbank mit dem Programm JShape erzeugt, sind also reine Vektordaten. Bisher sind allerdings nur Grundlagendaten wie Straßen, Gewässer und Städte verfügbar. Ein Maßstab sowie eine Übersichtskarte fehlen, die Projektionen ändern sich in jedem Applet. Ist kein kyrillischer Schriftsatz installiert, werden Sonderzeichen bei der Identifizierung der geographischen Namen ausgegeben (Abbildung 4.25). Die Farbgebung der Kartenobjekte kann nicht verändert werden, die Daten werden ebenenweise geladen, aber zum Abfragezeitpunkt immer neu aus der Datenbank generiert. Das sagt allerdings nichts über die Aktualität der Daten aus. Die Nutzerführung durch den Kartenteil ist leicht erfassbar. Der Kartenanteil in diesem Online-Atlas ist hoch, weiterführende Informationen finden sich aber nicht.

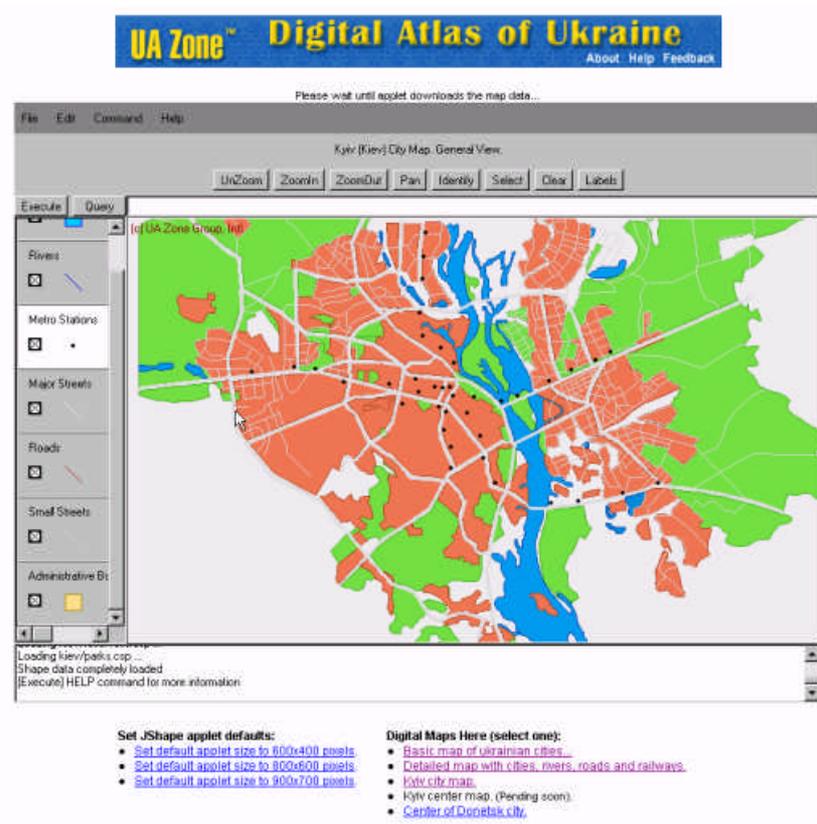


Abbildung 4.26: Die Karte von Kiew [ATLAS DER UKRAINE]

4.7 Westaustralischer Atlas (A W-AU)



Abbildung 4.27: Startseite [WESTAUSTRALISCHER ATLAS]

Bei diesem einsprachigen (englisch) Online-Atlas befinden sich unter dem Logo im Kopfteil der Startseite drei Spalten. Die linke und rechte Spalte beinhalten Links zu fertig gestalteten Karten, die mittlere besteht aus dem eigentlichen Atlasmenü (Abbildung 4.27). Dort befinden sich Links zu benutzerdefinierten Karten („Create your own map!“), Informationen zum Atlas („About the atlas“), technische Informationen und Hilfe zur Bedienung des Atlas („Need help?“) und zu einem Kontakt-Formular („Give us your feedback“). Die Seitenaufteilung und die Anordnung des Menüs sind gewöhnungsbedürftig, ermöglichen aber mit einem Mausklick die Darstellung einer vorgefertigten thematischen Karte. Das Layout der Seiten wechselt von Thema zu Thema, da teilweise auf externe Seiten verwiesen wird. Inhalt und Menü kann auf der Startseite nicht getrennt werden. Die Seiten werden regelmäßig aktualisiert, eine Aussage über das Alter der Daten wird aber nicht getroffen.



Abbildung 4.28: Vorgefertigte Karte [WESTAUSTRALISCHER ATLAS]

Der Kartenteil ist einheitlich gegliedert (Abbildung 4.28). Links oben befindet sich das Atlas-Logo. Darunter wird ein Navigationsmenü aus Buttons angezeigt. Rechts neben diesem Menü befindet sich eine kleine Übersichtskarte. Zoomen mit einstellbarer Zoomstufe, Verschieben über die Übersichtskarte sowie Drucken und eine Informationsabfrage zu einzelnen Kartenelementen sind möglich. Ein Hilfebutton ist integriert. Unter den Navigationselementen wird die Karte in einem relativ kleinen Fenster angezeigt und eine Maßstabsleiste darunter automatisch generiert. Rechts wird die Atlaslegende dargestellt. In dieser Legende sind zwei Buttons zur Auswahl der einzelnen thematischen Ebenen („Select Layer“) sowie zur grafischen Modifizierung der Kartenzeichen („Modify Layer“) eingeblendet. Zu einigen vorgegebenen Ebenen lassen sich Informationen über einen Link in der Legende abfragen.

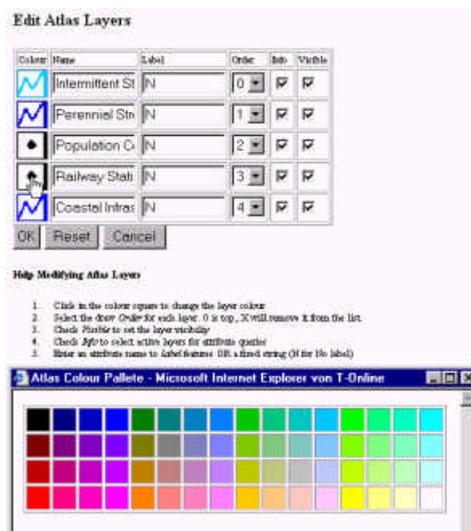


Abbildung 4.29: Editierung der Kartensymbole [WESTAUSTRALISCHER ATLAS]

Über den zweiten Button in der Legende ist eine Editierung der Kartensymbole und damit eine erhöhte Interaktion des Nutzers mit der Karte möglich (Abbildung 4.29). Allerdings können nur die Farbe des Symbols sowie die Anordnung / Reihenfolge der Ebenen in der Karte geändert werden. Die Form der Symbole bleibt erhalten, verschiedene Kartenzeichen in der gleichen Ebene können nicht unterschiedlich verändert werden. Über den Button „Select Layer“ in der Kartenlegende wird eine Extraseite aufgerufen (Abbildung 4.30). Dort können die thematischen Ebenen zur Darstellung in der Karte gewählt werden. Allerdings ist die Auswahl nur über die gleichzeitige Benutzung von Maus und Tastatur möglich, die Bezeichnung der Ebenen ist nicht einheitlich.



Abbildung 4.30: Auswahl von Ebenen einer Karte [WESTAUSTRALISCHER ATLAS]

Der gesamte Kartenteil ist durch die gleiche Anordnung der Navigationselemente, der Karte und der Legende recht übersichtlich, die Nutzerführung durch die Karte aber teilweise umständlich. Die Daten sind vollständig GIS-basiert und werden auf Abfrage (Ebenenauswahl) dynamisch aus der Datenbank generiert. Das Hauptaugenmerk liegt in diesem Atlas auf der Darstellung von Informationen in Kartenform, der Text- und Grafikanteil ist relativ gering.

4.8 Umweltatlas Berlin (UA B)



Abbildung 4.31: Startseite [UMWELTATLAS BERLIN]

Der zweisprachige (deutsch, englisch) Online-Atlas wird von der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin unter dem Thema „Umwelt“ angeboten. Der obere Teil der Startseite enthält ein Logo, an das sich darunter ein Menü mit Links zu verschiedenen Themenbereichen anschließt, die außer dem Thema „Umwelt“ noch existieren (Abbildung 4.31). Unter dem Kopf folgt auf der linken Seite das eigentliche Menü zum Umweltatlas, rechts daneben wird der Inhalt angezeigt. Das Menü gliedert sich in die verschiedenen Themenbereiche, einen Direktlink zum Kartenteil und weitere Informationen zum Atlas wie Vorwort, Einleitung, Copyright, Hilfe, Arbeitsstand und Beteiligte sowie einer Sprachumschaltung auf Englisch beziehungsweise Deutsch. Dabei sind die Seiten aufgrund dieser Zweisprachigkeit redundant abgelegt. Kontakt ist per E-Mail über das Menü des Umweltatlas möglich.



Abbildung 4.32: Acht Themenbereiche [UMWELTATLAS BERLIN]

Über den Link „Themenbereiche“ kann der Nutzer acht Umweltbereiche auswählen (Abbildung 4.32). Jeder Umweltbereich (zum Beispiel: Boden) wird noch einmal in mehrere verschiedene Unterthemen untergliedert. Diese Untergliederung wird aber nicht im Menü, sondern im Inhaltsframe angezeigt. Durch Auswahl eines Unterthemas wird die eigentliche Information dargestellt, eine Navigation zwischen den Unterthemen des ausgesuchten Umweltbereichs ist im Inhaltsframe über Buttons im Kopf- und Fußteil möglich (Abbildung 4.33).

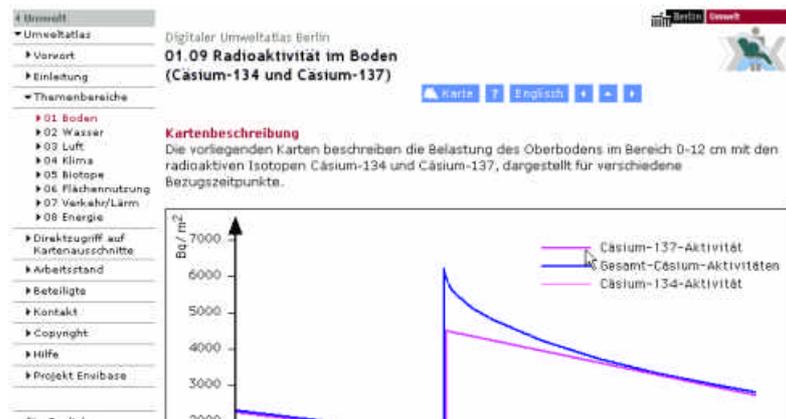


Abbildung 4.33: Ein Unterthema des Umweltbereichs Boden [UMWELTATLAS BERLIN]

Zwar wirken aufgrund der gleichbleibenden Platzierung des Menüs und des Inhalts sowie des Kopfteils mit dem Logo die Seiten einheitlich, die vielen Links sowohl unter dem Logo und dem Menü als auch im Inhaltsframe bewirken aber eine gewisse Unübersichtlichkeit, zumal einige Links an den verschiedenen Stellen doppelt und dreifach vorkommen (zum Beispiel: Hilfe, Sprachumschaltung).



Abbildung 4.34: Gebietsauswahl für Karten [UMWELTATLAS BERLIN]

Über den Button „Karte“ im Inhaltsframe eines Unterthemas oder über den Direktlink zu den Karten im Menü auf der linken Seite gelangt der Nutzer zu dem Kartenteil des Umweltatlas,

der grafisch vom Hauptteil des Atlas getrennt ist. Eine Gebietsauswahl für die Karte (Bezirke Berlins) wird über Imagemaps oder im linken Teil über eine alphabetische Liste der Bezirke durchgeführt (Abbildung 4.34). Nach Auswahl des Gebietes muss die Auswahl mittels eines Buttons über der Übersichtskarte bestätigt werden. Als Defaultwert ist das gesamte Gebiet von Berlin eingestellt. Nach Auswahl des Kartengebietes wird das Kartenthema ausgesucht. Erst dann wird eine thematische Karte dynamisch aus einer GIS-Datenbank generiert und auf dem Bildschirm des Nutzers dargestellt (Abbildung 4.35).

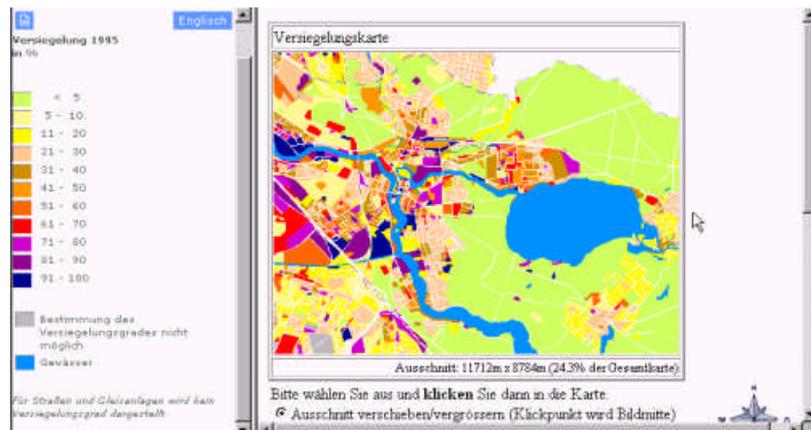


Abbildung 4.35: Karte der Versiegelung [UMWELTATLAS BERLIN]

Ein großer Teil der Seite wird von der Legende auf der linken Seite eingenommen. Dort werden nur die Kartenzeichen der Themen erläutert, eine Interaktion mit dem Nutzer findet nicht statt (Form und Farbe der Kartenzeichen sowie der Inhalt der Karte können nicht verändert werden). Im gleichen Frame ist eine Sprachumschaltung sowie eine Umschaltung auf den Textteil des Themas möglich (Abbildung 4.36). Trotz ihrer dynamischen Generierung sind die Karten im rechten Teil der Seite statisch, denn sie können nicht verändert werden. Unter dem Kartenausschnitt sind die mit viel Text erklärten Menüfunktionen untergebracht. Eine Änderung der Ansicht ist über diese Funktionen (Zoom und Verschieben) möglich, ein Druck der Karte hingegen nicht. Wird die Karte vergrößert, verändert sich der Detailreichtum der Hintergrundinformationen (Straßen). Eine Maßstabsleiste ist nicht nötig, da die Größe des Kartenausschnitts unter der Karte angegeben wird. Eine Übersichtskarte fehlt. Informationen zu einzelnen Kartenelementen können nicht abgefragt werden, ein Hilfebutton ist in das Navigationsmenü der Karte integriert.

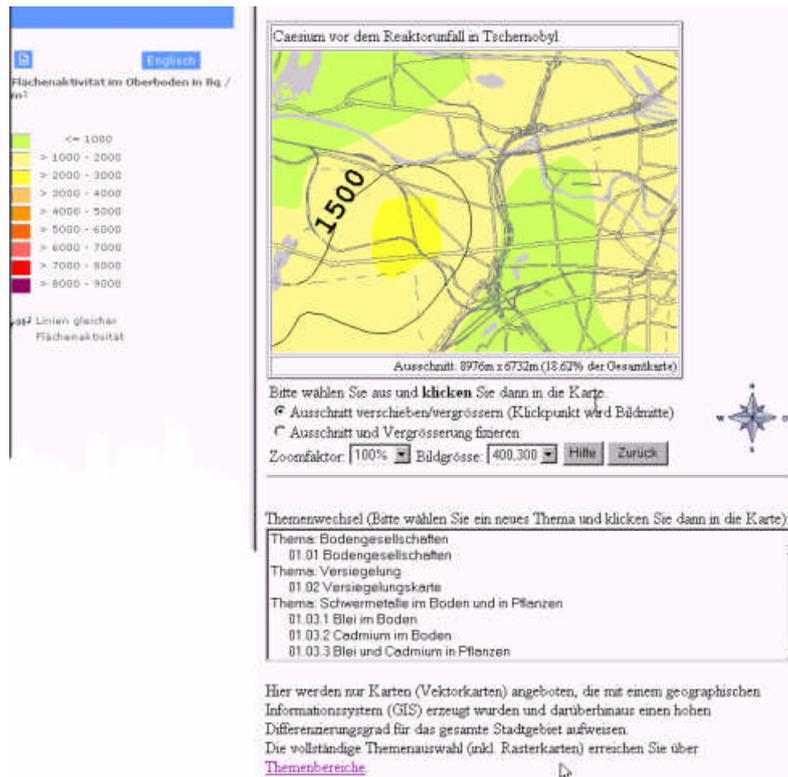


Abbildung 4.36: Der Kartenteil [UMWELTATLAS BERLIN]

Unter dem Menü wird eine Themenliste angezeigt, über die eine andere thematische Karte aufgerufen werden kann. Der Kartenteil des Umweltatlas Berlin ist relativ übersichtlich, da die Legende einfach und klar gegliedert ist und ebenso wie die Karte immer an der gleichen Stelle platziert wird. Die Führung des Nutzers durch den Kartenteil ist allerdings nicht leicht verständlich. Die Navigation in der Karte bedarf einer Einarbeitung des Nutzers in die Bedienung, ist also nicht intuitiv möglich. Die Themenauswahl ist zwar klar und verständlich, die Gebietsauswahl irritiert aber, da ein Zoomen durch die gesamte Karte diese Auswahl überflüssig gemacht hätte. Erklärt wird diese Gebietsauswahl mit einer geringeren Ladezeit der Daten, wobei aber nach Tests des Autors selbst bei Nutzung eines Modems kaum Unterschiede zum Laden der Gesamtkarte auftreten. Durch fehlende geographische Namen in der Karte wird die Lokalisierung der Themen durch den Nutzer noch erschwert. Der Online-Umweltatlas Berlin ist nicht als eigenständiger Atlas zu betrachten, sondern er wurde in eine Umgebung integriert, die mehrere verschiedene Themen zur Stadtentwicklung beinhaltet. Die Text-, Grafik- und Kartenteile stehen annähernd in gleichem Verhältnis zueinander. Eine Angabe über die Aktualität der Daten ist nicht nötig, da meist Daten von bestimmten Zeitpunkten dargestellt werden.

4.9 Südaustralischer Atlas (A S-AU)

Der Online-Atlas von Südaustralien ist einsprachig (englisch). Die Startseite besteht aus einer Menüleiste im Kopf der Seite und einer Anzahl von Links zu Regionen von Südaustralien, welche in einem Frame darunter angeordnet sind (Abbildung 4.37).

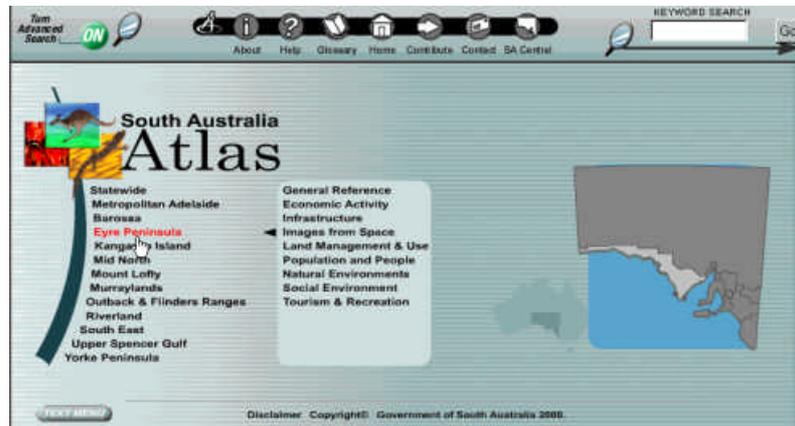


Abbildung 4.37: Startseite [SÜDAUSTRALISCHER ATLAS]

Die Menüleiste mit Links zur Suche, Hilfe, Kontaktaufnahme per E-Mail, zum Glossar sowie zu Informationen über den Atlas („About“) ist auf jeder seiner Seiten (auch im Kartenteil) oben angeordnet. Diese ständige Erreichbarkeit und das einheitliche (auch farblich abgestimmte) Layout ermöglichen eine sehr hohe Übersichtlichkeit der Seiten. Der Inhalt ist immer in dem Frame unterhalb dieser Menüleiste ersichtlich. Über die Links der verschiedenen Regionen auf der Startseite wird beim Überfahren mit der Maus ein Untermenü mit den verschiedenen Themen, die zu dieser Region verfügbar sind, geöffnet (Abbildung 4.37). Gleichzeitig wird die ausgesuchte Region in einer rechts daneben platzierten Übersichtskarte hervorgehoben. Jeder dieser Links führt zu einer Karte, die also mit nur einem Mausklick erreicht werden kann. Der Charakter des Atlas wird durch diese schnelle Erreichbarkeit der Karten sowie durch das Setzen des Schwerpunktes auf den Kartenteil hervorgehoben. Von einer Karte gelangt der Nutzer über den Button „Home“ im Menü (Kopfteil) wieder auf die Startseite zurück, wo eine neue Karte ausgewählt werden kann.

Der Kartenteil ist sehr übersichtlich gehalten. Die Navigationselemente (Buttons für das Zoomen, das Verschieben, die Suche in der Karte, die Informationsabfrage zu Kartenelementen und den Druck der Karte) sind direkt unter dem Hauptmenü angeordnet und stehen auf einen Blick zur Verfügung (Abbildung 4.38). Darunter schließen sich die Legende auf der linken und die Karte auf der rechten Seite an. Die Legende enthält außer der Zeichenerklärung noch die Möglichkeit zur Ein- und Ausblendung von thematischen Ebenen. Das Kartenfenster nimmt den Hauptteil der Seite ein und kann noch beliebig vergrößert werden, indem das Legendenfenster verkleinert wird. Unter der Legende ist ein Hilfe-Button sowie die Anzeige der geographischen Koordinaten untergebracht, unter der Karte ist die Maßstabs-

leiste angeordnet. Die Karte wird dynamisch aus einer GIS-Datenbank generiert und auf den Bildschirm des Nutzers ausgegeben. Die Farbe und Form der Kartenzeichen kann nicht verändert werden. Eine Übersichtskarte im Kartenteil existiert nicht, ist aber auch nicht nötig, da auf der Startseite die ausgewählte Region schon in einer Übersichtskarte gezeigt wurde. Die Navigation und das Layout des Kartenteils sind sehr klar und präzise, alles wirkt auf einen Blick erfassbar. Grund dafür ist sicherlich die Anlehnung an das bekannte Layout des GIS-Programms ArcView von ESRI. Eine Aussage über die Aktualität der Daten wird allerdings nicht getroffen.

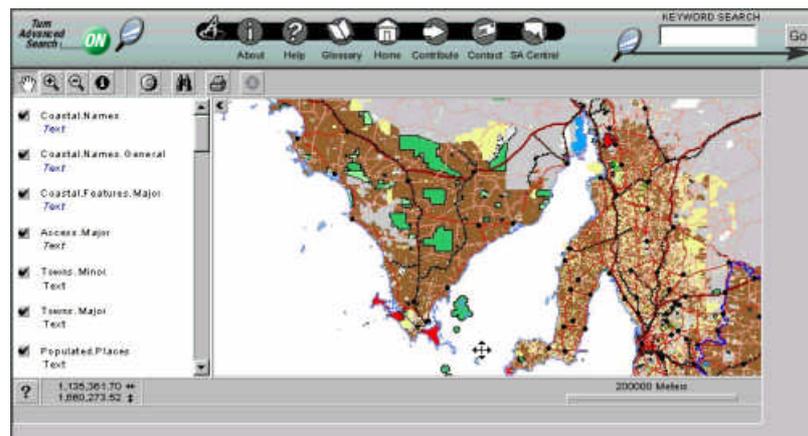


Abbildung 4.38: Der Kartenteil [SÜDAUSTRALISCHER ATLAS]

4.10 Atlas von Quebec (Atlas du Québec et de ses régions) (A Q)



Abbildung 4.39: Startseite [ATLAS VON QUEBEC]

Aufgrund der französischen Sprache des Atlas von Quebec ist dessen Aufbau für den nicht französisch sprechenden Nutzer nicht sofort verständlich. Hier ist die Einsprachigkeit von Nachteil. Nach einer Introseite erscheint die eigentliche Startseite des Atlas von Quebec. Ein Menü von Links befindet sich auf der linken Seite und bietet Möglichkeiten zur Information über den Atlas (zum Beispiel: Mitarbeiter, Partner), Hilfsfunktionen, zur Suche in den Atlasseiten sowie zur Kontaktaufnahme per E-Mail. Den Hauptteil der Startseite nimmt ein Rasterbild mit Imagemaps ein, deren Links zu den drei Atlasteilen führen (Abbildung 4.39). Dabei wird ein nationaler, interregionaler und regionaler Teil unterschieden, um dem Nutzer die Möglichkeit eines umfassenden Überblicks über ein gewähltes Thema zu bieten. Es wurde bei der Konzeption des Atlas von Quebec davon ausgegangen, dass der Nutzer am Bildschirm schnell ermüdet und sich kaum an einen Teil der Karte erinnern kann, wenn er in einen anderen Teil gezoomt hat. Daher wurde der Atlas in einen Informationsteil sowie die drei Kartenteile gegliedert. Der nationale Teil zeigt entweder das gesamte Gebiet von Quebec oder den nördlichen Teil beziehungsweise südlichen Teil. Im interregionalen Teil werden die Daten auf Basis von 17 Regionen dargestellt, die wiederum in 69 kleinere Regionen unterteilt werden können. Diese kleinen Regionen sind Zusammenfassungen von 1.600 Gemeinden [CARRIÈRE, 1999, S. 122]. Um darstellerische Probleme zu vermeiden, wird im regionalen Teil erst die Region ausgesucht, über die informiert werden soll, und erst dann werden die Daten auf Basis der 1.600 Gemeinden eingeblendet.



Abbildung 4.40: Informationsteil [ATLAS VON QUEBEC]

Die Links im linken Menü der Startseite führen auf fünf Informationsseiten, durch die per Karteikartenreiter (ersetzen die Links des Hauptmenüs) navigiert wird (Abbildung 4.40). Die Rückkehr zur Startseite gelingt über einen „Home“-Button, der ein stilisiertes Haus zeigt und in jedem Atlasteil (auch in den drei Kartenteilen) zu finden ist. Die Übersichtlichkeit der Atlasseiten leidet unter den ständig wechselnden Menüarten und Layouts. Vier verschiedene Hintergrundfarben sollen die vier einzelnen Atlasteile voneinander unterscheiden. Die Positionen der Menüs und des Inhalts sind nicht immer fest, daher wirkt der Atlas unübersichtlich.



Abbildung 4.41: Der regionale Kartenteil [ATLAS VON QUEBEC]

Der regionale Kartenteil (Abbildung 4.41) besteht aus einem Menü der 17 Regionen Quebecs auf der linken Seite sowie einer einfachen Karte daneben, die beim Überfahren der Regionen mit der Maus durch eine andere Karte der Regionen ersetzt wird. Menü und Karte sind miteinander verbunden. Per Imagemap kann die gesuchte Region ausgewählt werden, der Nutzer wird zu den externen Regionalatlanten der Regionen weitergeleitet.

Der Link zum interregionalen ebenso wie der zum nationalen Kartenteil führt zu einer Seite, auf der das Thema der Karte aus einem Menü ausgewählt werden kann (Abbildung 4.42). Diese Seite besteht aus einem Frame im oberen Teil, der das Auswahlmenü enthält, einem Frame auf der linken Seite, der die Navigation und die Kontaktmöglichkeit für diesen Atlasteil ermöglicht und einem Inhaltsframe. Nach Auswahl des Themas erscheint noch ein Menü zur

Auswahl des Gebietes. Dabei ändert sich im jeweiligen Kartenteil (national oder interregional) nur der Inhaltsframe komplett, bei den anderen Frames variieren nur wenige Elemente.

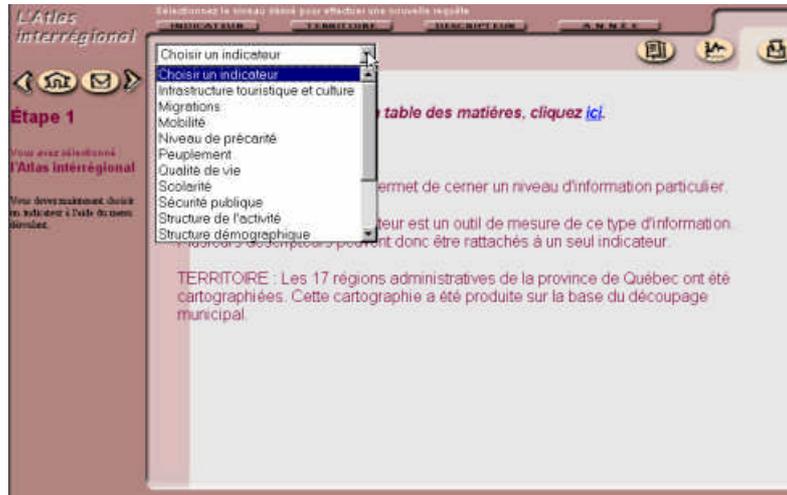


Abbildung 4.42: Themenauswahl im interregionalen Teil [ATLAS VON QUEBEC]

Während im interregionalen Teil noch eine Beschreibung des Themas zwischengeschaltet ist, erscheint nach dieser langwierigen Auswahl (mindestens vier Mausklicks) im nationalen Teil sofort die Karte, die im GIF-Format gespeichert ist und mit Hilfe von ASP geladen wird (Abbildung 4.43).

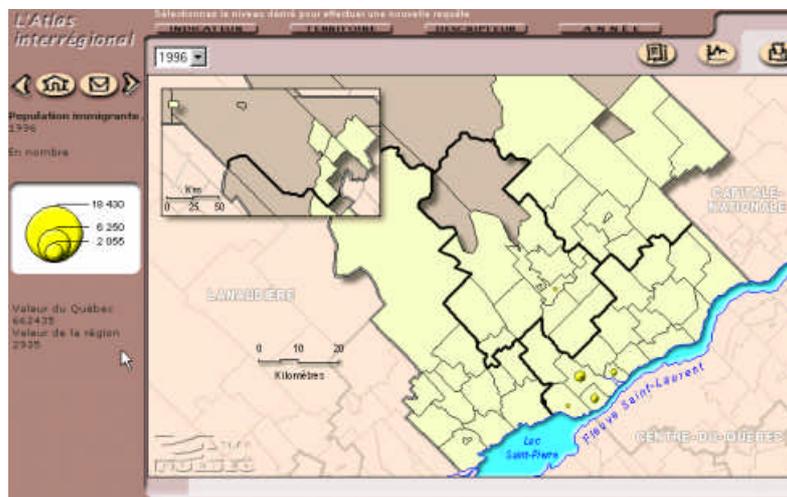


Abbildung 4.43: Eine Karte im interregionalen Teil [ATLAS VON QUEBEC]

Die Karten sind statisch, aber per Imagemaps sowie durch Überfahren der Karte mit der Maus können Informationen angezeigt und abgelesen werden. Es ist weder ein Zoom, noch eine Verschiebung der Karte aus oben genannten Gründen möglich, auch die Veränderung von Kartenzeichen und die Ein- und Ausblendung von Ebenen ist nicht möglich. Eine Maßstabsleiste ist in die statische Karte integriert. Die Legende im linken Frame zeigt die Zeichenerklärung der ausgewählten thematischen Ebene an. Ein Druck der Karte ist mit einem Button über der Karte möglich. Eine Übersichtskarte fehlt jedoch. Es werden Daten eines bestimmten Zeitpunktes dargestellt.

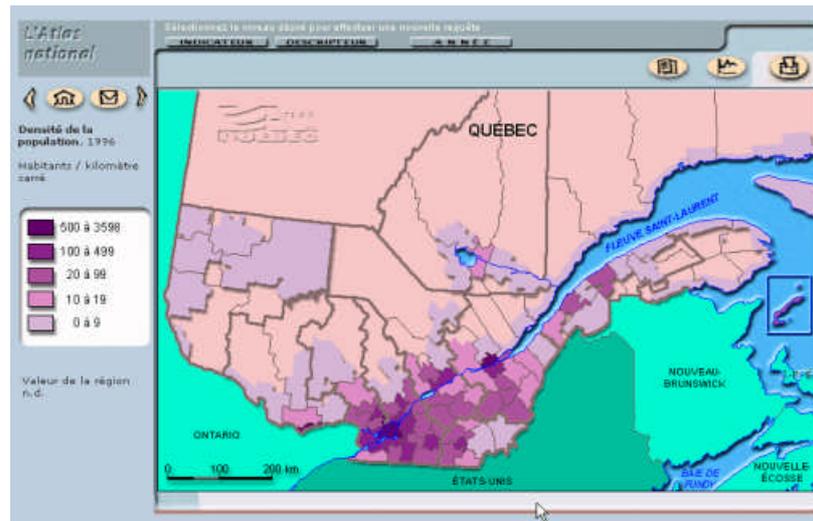


Abbildung 4.44: Eine Karte im nationalen Teil [ATLAS VON QUEBEC]

Sowohl der nationale als auch der interregionale Kartenteil sind übersichtlich gehalten, die Anordnung der Navigationselemente wirkt etwas verstreut. Intuitiv lässt sich die Konzeption dieses Online-Atlas nicht begreifen. Text-, Grafik- und Kartenanteile sind in etwa gleich verteilt.

4.11 Nationalgeographischer Atlas (NG A)



Abbildung 4.45: Startseite [NATIONALGEOGRAPHISCHER ATLAS]

Dieser Online-Atlas ist einsprachig (englisch) und besteht nur aus einer Seite. Daher ist schon ohne einen Mausklick die Betrachtung einer Karte möglich. Die Seite enthält einen Titel und ein Logo im oberen Teil und eine Karte im mittleren Teil darunter. Links und rechts der Karte befinden sich Menüs (Abbildung 4.45). Während das rechte Menü Informationslinks zum Atlas (Größe der angezeigten Karte, ähnliche Atlaskarten sowie Flaggen und Fakten aller Länder), einen Link zur Legende („Map key“), einen Informationslink zur Karte („Map Source“) sowie eine Personalisierungsoption enthält (Verschicken der angezeigten Karte per Mail, Speicherung und Druck der Karte sowie die Möglichkeit, an beliebiger Stelle vorgegebene Symbole oder benutzerdefinierte Texte zu platzieren), können im linken Menü die Themen und Gebiete ausgewählt werden, die in der Karte dargestellt werden sollen. Dabei werden die Themen in die Kategorien Weltthemen, Themen über die USA, Straßenkarten, Atlaskarten, Historische Karten, Flaggen, Marskarten und Ökoregionen eingeteilt. Da der Atlas im Prinzip nur aus einer Seite besteht, die Menüs und auch die Karten jeweils immer an der gleichen Stelle platziert werden, ist das Layout einheitlich. Die Einordnung in diese Kategorien ist allerdings gewöhnungsbedürftig, da sie weder nach dem Gebiet noch nach Themen vollständig gegliedert sind.

In die Karte kann über mehrere Stufen rechts der Karte gezoomt werden, ein Verschieben ist per Pfeilbuttons an den Rändern der Karte möglich. Eine Maßstabsleiste wird unter der Karte angezeigt. Links daneben befindet sich eine Übersichtskarte, die über dem Themenmenü angeordnet ist (Abbildung 4.45).



Abbildung 4.46: Auswahl eines Themas [NATIONALGEOGRAPHISCHER ATLAS]

Die Karten werden dynamisch aus einer GIS-Datenbank geladen und in die Rasterformate GIF beziehungsweise JPEG umgewandelt und dargestellt. Daher sind sie statisch, weder eine Ebenenauswahl noch eine Informationsabfrage sind möglich. Die Legende muss über den Link „Map Key“ im rechten Menü abgefragt werden, dort ist auch die Druckfunktion untergebracht. Eine Hilfe fehlt. Die Auswahl der Themen und damit der Karten erfolgt über ein zusätzliches Browserfenster (Abbildung 4.46). Die Nutzerführung durch die Karte ist autoplusibel. Einige Funktionen sind nicht sofort auf den ersten Blick ersichtlich (Legende, Drucken). Der Textanteil ist in diesem Atlas gering. Über die Aktualität der Daten werden keine Aussagen gemacht.

4.12 Umweltatlas der Arktis (UA ARC)

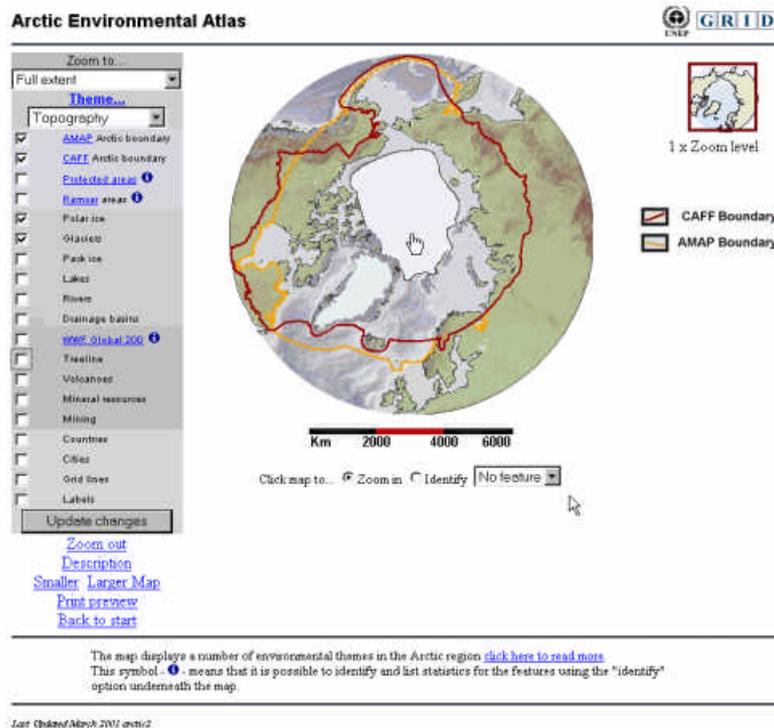


Abbildung 4.47: Startseite [UMWELTATLAS DER ARKTIS]

Der einsprachige (englisch) Umweltatlas der Arktis zeigt schon auf der Startseite die erste Karte. Der gesamte Atlas besteht im Prinzip nur aus dem Kartenmodul, wird also durchaus dem Charakter eines Atlas gerecht. Im Kopf der Seite findet sich der Name des Atlas. Darunter gliedert sich die Seite in ein Menü auf der linken und die Karte auf der rechten Seite (Abbildung 4.47). Eine Übersichtskarte rechts oben neben der Hauptkarte sowie eine Legende sind ebenso vorhanden wie eine Maßstabsleiste und ein Menü zum Zoomen und zur Identifikation von Kartenobjekten unter der Hauptkarte. Im Menü auf der linken Seite kann die Art des Zoomens eingestellt werden, nach dem Klicken auf die Karte vergrößert sich der gewählte Ausschnitt. Unter dieser Zoomeinstellmöglichkeit kann das darzustellende Themengebiet ausgesucht werden (Abbildung 4.48). Es stehen elf Themengebiete zur Verfügung.



Abbildung 4.48: Themenauswahl [UMWELTATLAS DER ARKTIS]

Darunter schließen sich die Ebenen an, die ein- und ausgeschaltet werden können (Abbildung 4.49). Die Navigation in der Karte ist über Pfeile am Rand derselben möglich. Diese Karte wird dynamisch aus einer GIS-Datenbank erzeugt und in ein Rasterbild (JPEG) umgewandelt. Die Seite wirkt sehr übersichtlich, das Menü und die Karte sind immer an der gleichen Stelle platziert, was die Nutzerführung sehr vereinfacht. Der Nutzer wird nicht über Extra-Seiten geführt. Informationen zur Seite, eine Möglichkeit zum Druck sowie Zoommöglichkeiten sind über Links unter dem Menü zu erreichen. Eine Hilfe sowie eine Kontaktmöglichkeit fehlen. Die Seite wird regelmäßig aktualisiert.

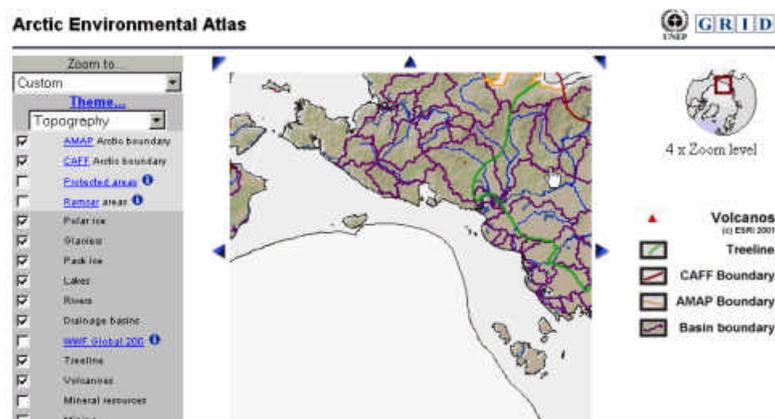


Abbildung 4.49: Ebenenauswahl [UMWELTATLAS DER ARKTIS]

4.13 Übersicht über die 12 Internetatlanten

Gesamtatlas

Sprache:	Logischer Aufbau / Übersichtlichkeit:	Aktualisierung:
E...Englisch	1...gut	keine Angaben
D...Deutsch	2...mittel	1...mindestens 1x / Monat
F...Französisch	3...schlecht	2...mindestens 1x / Jahr
S...Schwedisch		3...weniger als 1x / Jahr

Name	NA CAN	NA F	NA USA	NA S	NA CH	A U	A W-AU	UA B	A S-AU	A Q	NG A	UA ARC
Intro	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
Sprache	E / F	F	E	E / S	D	E	E	E / D	E	F	E	E
Grobanzahl Atlasteile (keine thematische Untergliederung!)	12	1	6	5	1	1	5 (fertige Karten=1 Teil)	10	7	9	1	1
Kartenteil vorhanden (Anzahl)	Ja (2)	Nein (im Infoteil)	Ja (3)	Ja (2)	Ja (1)	Ja (4)	Ja (2)	Ja (1)	Ja (1)	Ja (3)	Ja (1)	Ja (1)
Informationsteil vorhanden	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
Kontakt möglich	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
Hilfe vorhanden	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
Logischer Aufbau / Übersichtlichkeit	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1
Einheitliches Layout	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
Aktualisierung	2	3	1-2	2	3	keine Angaben	2	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben	keine Angaben	2

Kartenteil

Interaktivität:

- 1...Ansichts-, Inhalts-, Layoutänderung und Analysemöglichkeiten
- 2...Ansichts-, Inhalts- und Layoutänderung, Informationsabfrage
- 3...Ansichts- und Inhaltsänderung (Ebenauswahl), Informationsabfrage
- 4...Ansichtsänderung und Informationsabfrage
- 5...nur Ansichtsänderung (Zoom, Pan)
- 6...keine

Übersichtlichkeit:

- 1...gut
- 2...mittel
- 3...schlecht

Nutzerführung:

- 1...sehr gut
- 2...gut
- 3...mittel
- 4...schlecht

Name	NA CAN	NA F	NA USA	NA S	NA CH	A U	A W-AU	UA B	A S-AU	A Q	NG A	UA ARC
Minimalklicks bis Karte	4	3	3	3	1	1	1	3	1	4	0	0
Art der Karten	Statisch / dynamisch	Statisch	Statisch / dynamisch	Statisch	Statisch	Dynamisch	Dynamisch	Dynamisch	Dynamisch	Statisch	Dynamisch	Dynamisch
Raster- / Vektordarstellung	Raster	Raster / Vektor	Raster / Vektor	Raster	Raster	Vektor	Vektor	Raster	Vektor	Raster	Raster	Raster
GIS-Anbindung	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja (Applet)	Ja (Applet)	Ja	Ja (Applet)	Nein	Ja	Ja
Interaktivität	3	5-6	3	4-5	4	3	2	5	3	6	5	3
Drucken	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
Übersichtskarte	Ja	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
Legende	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja (Ex-tralink)	Ja
Maßstabsleiste	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja
Übersichtlichkeit	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1
Nutzerführung	1	4	3	3	1	1	3	4	1	2	3	2

4.14 Schlussfolgerungen

Das World Wide Web hat sich aufgrund seiner einfachen Bedienbarkeit, schnellen Verfügbarkeit von Daten, Anonymität und kostenlosen Angebote sehr schnell entwickelt. Diese Merkmale des WWW haben Anwenderbedürfnisse geformt, die sich in den untersuchten 12 Internetatlanten deutlich niederschlagen. Aus der Analyse dieser ausgewählten thematischen Internetatlanten können einige statistische Daten ermittelt werden, die durchaus auf alle Atlanten des gesamten Internet zutreffen.

So wird bei den meisten Online-Atlanten auf ein Intro verzichtet, als Sprache ist Englisch am weitesten verbreitet. Sieht man von der Startseite ab, können einerseits Atlanten, die nur aus einem Kartenteil bestehen, und andererseits aus mehreren Teilen bestehende Atlanten unterschieden werden. Die mehrteiligen Atlanten sind meist aus vier bis sechs Teilen (Informationsteil, Kartenteil, Suche, Hilfe, Feedback,...) zusammengesetzt, eine höhere Anzahl schlägt sich oft in einer geringeren Übersichtlichkeit nieder. Meist wird der Kartenteil von den anderen Atlasteilen getrennt und dieser noch einmal in einen statischen und einen interaktiven Teil differenziert. Sowohl ein Informationsteil als auch eine Hilfe sind fast immer vorhanden, ein Kontakt ist bis auf wenige Ausnahmen in jedem Online-Atlas möglich. Die Aktualisierung der untersuchten 12 Online-Atlanten wird maximal einmal im Jahr, nur in Ausnahmefällen öfter vorgenommen. Ein einheitliches Layout und ein logischer Aufbau machen fast alle untersuchten Atlanten übersichtlich.

Der Kartenteil der untersuchten Online-Atlanten ist unterschiedlich leicht zu erreichen. Die Spanne reicht von null bis zu vier Mausklicks. Generell gilt jedoch: Anwender wollen möglichst einfach, unkompliziert und vor allem schnell an Informationen im Internet kommen, denn Zeit ist im Internet Geld [HENSCHEL, 2001, S. 11]. Die Navigation über Links verkürzt noch die geringe Verweildauer auf der Webseite [HENSCHEL, 2001, S. 12], da Daten nicht durch ein lineares Blättern zwischen den Dokumenten, sondern durch „Springen“ zu einem Dokument und wieder zurück erschlossen werden [WINTER, 2000, S. 11]. Rasterkarten stellen oft die einfachste Lösung zur Visualisierung von Thematiken dar und sind daher noch oft im Internet zu finden. Neue, höherentwickelte Kartentypen wie die dynamischen Karten befinden sich jedoch auf dem Vormarsch, da sie die Möglichkeiten des Mediums Internet in umfassenderem Maße nutzen als statische Karten [SPECHT, 2000, S. 27]. Technisch gesehen werden momentan vier Varianten zur Darstellung von Karten in den untersuchten Online-Atlanten benutzt: reine Rasterkarten ohne Interaktion, reine Vektorkarten (Plug-in) mit einem geringen Interaktionsgrad, dynamisch aus einem GIS erzeugte Rasterkarten mit einem hohen Interaktionsgrad sowie dynamisch aus einem GIS erzeugte Vektorkarten

(Applet) mit einem hohen Interaktionsgrad. Daraus wird deutlich, dass gerade für modernere kartographische Anwendungen die Standardfunktionalitäten des Webbrowsers meist nicht ausreichen, so müssen oft noch Hilfskomponenten (Plug-ins) installiert oder gesamte Programme (Applets) aus dem Internet geladen werden. Erstere bedingen komplizierte Installationen, die viele Nutzer abschrecken, letztere jedoch eine sehr lange Wartezeit, die beim Laden von Internetseiten sehr oft nicht in Kauf genommen wird.

Kartographische Hilfsmittel wie eine Legende und eine Maßstabsleiste sind in den meisten Kartenteilen der untersuchten Online-Atlanten zu finden. Eine Übersichtskarte wird dagegen nicht so häufig benutzt. Die untersuchten Kartenteile wirken meist sehr übersichtlich, die Nutzerführung ist jedoch in einigen Kartenteilen nicht intuitiv ersichtlich.

5 Gliederung kartographischer Online-Produkte

5.1 Untergliederung der Online-Karten

Aufgrund der Analyse der zwölf thematischen Online-Atlanten wird deutlich, dass Karten im Internet in den verschiedensten Formen und mit unterschiedlichsten Merkmalen vorhanden sind. Sie müssen daher systematisiert, das heißt, in Gruppen eingeteilt werden.

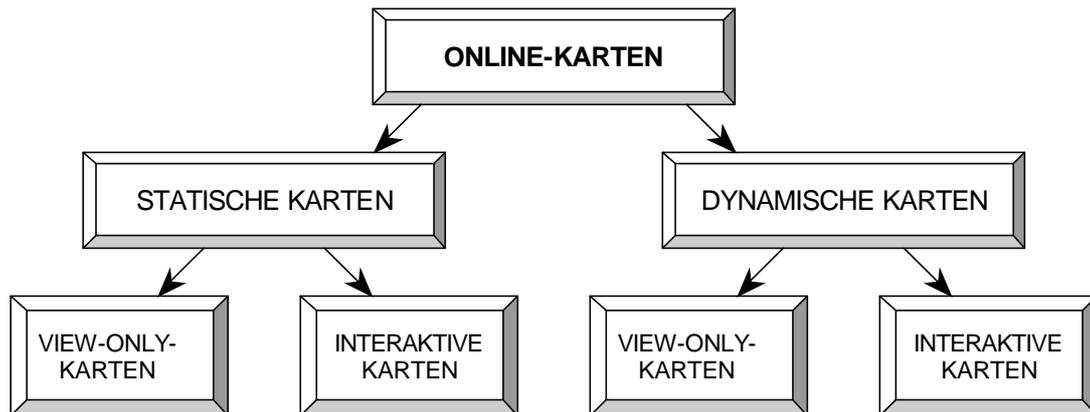


Abbildung 5.1: Unterteilung von Online-Karten

Karten im Internet können in statische und dynamische Karten unterteilt werden [KRAAK, 2001, S. 3]. Dabei wird als Kriterium der Inhalt der Karten verwendet, denn innerhalb dieser zwei Kategorien (statisch und dynamisch) können Karten noch einmal in View-only-Karten und interaktive Karten unterschieden werden (Abbildung 5.1).

5.1.1 Statische View-only-Karten

Statische Karten werden nur einmal erzeugt und dann ins Internet gestellt. Statische View-only-Karten, also Karten, die nur betrachtet werden können, ohne mit ihnen zu interagieren, sind meist von Originalen auf Papier eingescannt und werden im GIF- oder JPEG-Format in das Internet gestellt. Der Nachteil dieser Karten besteht darin, dass sie nicht für das Internet gestaltet wurden und daher ihre Informationsdichte zu hoch ist. Das resultiert unter Umständen in einer Unlesbarkeit der Karte [KRAAK, 2001, S. 4]. Weiterhin fehlt die Möglichkeit, die Karte zu aktualisieren. Das heißt, bei Bedarf muss sie vollkommen neu gezeichnet werden. Ein Vorteil ist jedoch, dass keinerlei Zusatzsoftware notwendig ist, um View-only-Karten zu betrachten. Eine Art der statischen View-only-Karten sind zum Beispiel Karten, deren Ansicht durch Bedienelemente verändert werden kann, aber deren Inhalt trotzdem immer gleich bleibt. So werden einige Karten im Internet aus Kacheln im GIF-Format zusammengesetzt.

Das hat den Vorteil, dass nur eine Kachel geladen werden muss, also kürzere Datenübertragungszeiten erreicht werden. Über Pfeilbuttons kann die Karte um eine Kachel verschoben werden. Auch ein Zoomen ist möglich, dann müssen jedoch Rasterkacheln einer anderen Maßstabsstufe geladen werden. Der eigentliche Inhalt bleibt bei der Navigation durch die Karte aber unberührt.

5.1.2 Statische interaktive Karten

Statische interaktive Karten sind solche, die nur einmal erzeugt werden, aber eine Inhaltsänderung der Karte ermöglichen. Dabei kann der Nutzer aus vorgegebenen Möglichkeiten entscheiden, welche thematischen Ebenen in der Karte dargestellt werden sollen (über eine Ebenenauswahl). Eine weitere Art der statischen interaktiven Karten sind die „Clickable maps“, die beim Anklicken oder Überfahren von sensitiven Flächen (Imagemaps) mit der Maus Aktionen (neue Inhalte, Aufruf anderer Seiten) und damit eine Änderung des Inhalts auslösen.

5.1.3 Dynamische View-only-Karten

Dynamische Karten werden nicht nur einmal, sondern je nach Häufigkeit der Anfrage beliebig oft erzeugt. Sie benötigen jedoch einen Kartenserver, der auf Anfrage der Nutzer die gewünschte Karte generiert. Jede Anfrage kann dabei zu einem anderen Ergebnis führen, da die Karten immer neu aus einer Datenbank erzeugt werden.

Die generierte Karte wird in Form von Rasterdaten (zum Beispiel im GIF- oder JPEG-Format) an den Nutzerrechner gesendet. Dieses Verfahren hat zwei Vorteile. Zum einen können dem Nutzer immer aktuelle Karten angeboten werden, zum anderen braucht der Nutzer keine Zusatzsoftware, um diese Karten betrachten zu können. Der Nachteil ist jedoch bei dynamischen View-only-Karten, dass keine inhaltlichen Interaktionen des Benutzers mit der erzeugten Karte zugelassen werden. Als weiterer Nachteil muss bei jeder Änderung der Ansicht ein relativ großes Datenvolumen über das Internet transportiert werden, da jede Aktion des Nutzers eine Anfrage an den Kartenserver nach sich zieht, worauf wieder eine neue Rastergrafik erzeugt und an den Nutzerrechner zurückgeschickt wird [HENSCHEL, 2001, S. 46]. Um das Problem zu umgehen, kann ein Teil der Funktionen wie das Zoomen und Verschieben vom Client selbst ausgeführt werden, ohne den Server zu kontaktieren. Dazu muss jedoch eine Browsererweiterung installiert werden.

5.1.4 Dynamische interaktive Karten

Dynamische interaktive Karten werden ebenso aus einer Datenbank generiert wie dynamische View-only-Karten, allerdings lässt sich bei diesem Kartentyp der Inhalt verändern. Es muss jedoch meist eine Browsererweiterung (Plug-in) installiert oder ein Applet mit dem Karteninhalt heruntergeladen werden. Dabei wird entweder die gesamte angeforderte Karte auf den Nutzerrechner geladen und mit Hilfe des Applets im Browser dargestellt (Anzeige von Vektordaten), oder der Nutzer schickt seine Anfrage an den Kartenserver und bekommt die erzeugte Karte wieder zurück (Anzeige von Rasterdaten). Letztere Variante wird auch Maps on demand (Karten auf Anfrage) genannt. Dynamische interaktive Karten sind meist aus einem GIS erzeugte Karten. Diese werden aus einem Kartenserver (Internet Map Server – IMS – ermöglichen über Online-Abfragen die Gestaltung von thematischen Karten durch den Nutzer selbst) oder einem Online-GIS (ermöglichen durch einen unbeschränkten Zugriff auf das GIS eine tiefgehende Analyse der Daten) generiert [JÄPEL, 2001, S. 15]. Die Übergänge zwischen diesen Web-GIS sind fließend und nicht immer eindeutig erkennbar. Der Trend geht jedoch in Richtung eines Online-GIS [JÄPEL, 2001, S. 17]. Bislang sind noch keine reinen Online-GIS im Internet verfügbar, da meist noch Probleme mit der zu geringen Funktionalität im Vergleich zum klassischen Desktop-GIS und nur wenige frei zugängliche Geodaten für die Nutzung in einem Online-GIS vorhanden sind [HENSCHHEL, 2001, S. 37]. Online-GIS können zum Beispiel GIS-Operationen wie Datenbankabfragen, Objektselektionen, Entfernungsmessungen und Pufferzonenberechnungen sowie Flächenverschnidungen durchführen.

5.2 Untergliederung der Online-Atlanten

Die Unterteilung der Karten zieht entscheidende Folgen für die Überlegungen bei der Planung, Konzeption und Aufbereitung von Karten für das Internet nach sich. Aufgrund der Karteneinteilung im Kapitel 5.1 können nun auch Online-Atlanten systematisch gruppiert werden.

Online-Atlanten können nach der Art ihrer Erzeugung ebenso wie Karten in statische und dynamische Online-Atlanten unterteilt werden. Ein Atlas im Internet besteht jedoch meist nicht nur aus einem Karten-, sondern auch noch aus diversen Textteilen (Beiträge, Informationen über den Atlas,...). Daher ist der Aufwand zur dynamischen Erstellung eines Atlas recht hoch, und es finden sich im Internet oft statische Atlanten sowie Mischformen mit einem statischen (meist die Textteile) und dynamischen Teil (meist der Kartenteil).

Da Atlanten hauptsächlich zur Präsentation von Karten gedacht sind, können Online-Atlanten ebenso wie Karten noch einmal untergliedert werden nach dem möglichen Grad der Nutzereinflussnahme in View-only-Atlanten und interaktive Atlanten (Abbildung 5.2).

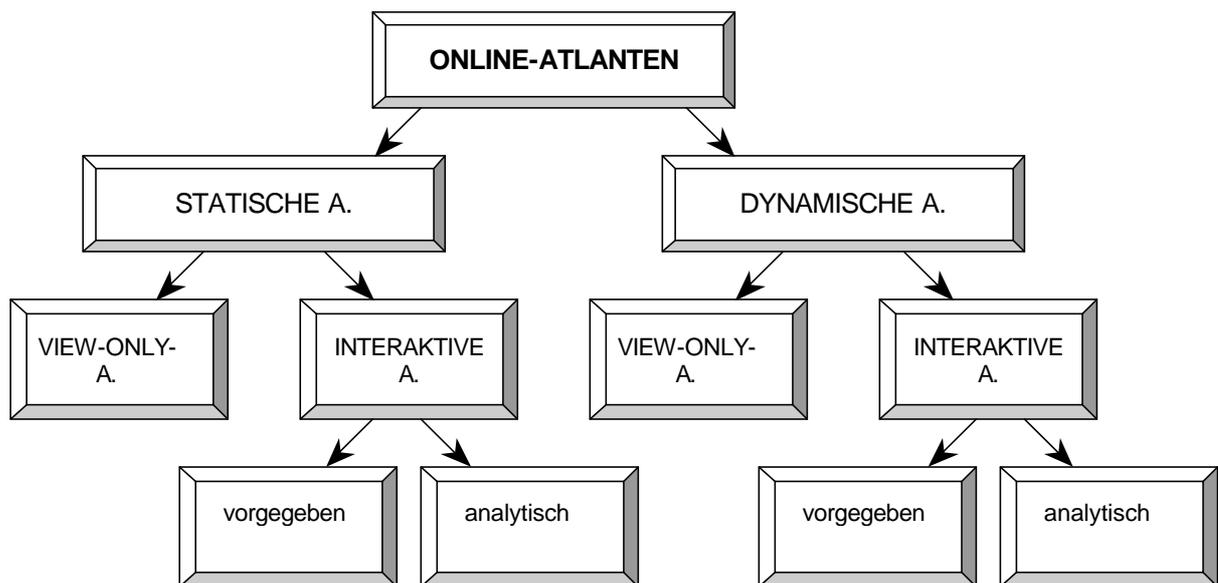


Abbildung 5.2: Unterteilung von Online-Atlanten

View-only-Atlanten enthalten kartographisch und inhaltlich unveränderliche Karten, die meist ihren für den Druck optimierten Charakter behalten. Der Nutzer hat keinen Einfluss auf die Karte an sich, sondern kann (wenn überhaupt) nur ihre Darstellung per Zoom und Pan ändern.

Interaktive Atlanten enthalten dagegen inhaltlich veränderbare Karten und erlauben dem Nutzer die Auswahl und Kombination von Kartenthemen. Je nach Grad der Interaktion mit dem Nutzer können zwei interaktive Atlastypen unterschieden werden. Der erste Typ beschränkt die Interaktion auf die vom Kartenautor vorgegebenen Möglichkeiten. Dadurch soll eine möglichst sinnvolle Farb- und Themenkombination in der Karte erreicht werden. Die Navigation ist auf Standardfunktionen begrenzt, einfach bedienbar und soll ein möglichst breites Nutzerspektrum abdecken. Der zweite Typ besitzt einen höheren Freiheitsgrad. Hier steht eher eine nutzerspezifische Analyse der Karten im Vordergrund. Daher wird dieser Atlastyp auch analytischer Online-Atlas genannt [SIEBER / BÄR, 1996, S. 3]. Dazu gehört die Möglichkeit, nicht nur thematische Ebenen darzustellen, sondern selbständig eine Auswahl und Kombination von einzelnen Kartenelementen und –inhalten dieser Ebenen (Objektselektion) sowie eine eigenständige Farbgebung vorzunehmen, ohne Beschränkungen unterworfen zu sein. Das charakteristische Merkmal ist allerdings die Möglichkeit zur quantitativ-numerischen Analyse / Abfrage (Flächenverschneidung, Pufferzonenbildung) sowie zur Erstellung eigener Makros und Scripts wie in einem GIS. Diese beliebige Kombinierbarkeit und unkontrollierte Visualisierung kann bei unkundigen Nutzern zu thematisch unsinnigen und kartographisch schlechten Darstellungen führen [SIEBER / BÄR, 1996, S. 3]. Aufgrund dieser Vielfalt an Möglichkeiten wird dieser Atlastyp fast immer aus einer GIS-Datenbank dynamisch generiert und bietet die Daten in Vektorform an.

Werden die zwölf analysierten Online-Atlanten (siehe Kapitel 4) nun in dieses Schema eingeordnet, ergibt sich folgendes Bild:

Online-Atlanten	Statisch			Dynamisch		
	View-only	Interaktiv		View-only	Interaktiv	
		vorgegeben	analytisch		vorgegeben	Analytisch
NA CAN					X	
NA F	X					
NA USA					X	
NA S		X				
NA CH		X				
A U					X	
A W-AU					X	
UA B				X		
A S-AU					X	
A Q	X					
NG A				X		
UA ARC					X	

6 Anforderungen an einen Online-Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland

Aus der Analyse der zwölf thematischen Online-Atlanten (siehe Kapitel 4) können Anforderungen an einen Online-Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland hinsichtlich des Inhalts und des Layouts abgeleitet und formuliert werden. Daraus ergibt sich dann die zu benutzende Technik für das Internet-Projekt „Online-Nationalatlas“.

6.1 Inhalt

Wichtig für die Realisierung dieses Internet-Projekts ist die Frage, welcher Inhalt überhaupt dargestellt werden soll.

6.1.1 Startseite

Ein Intro bietet sich im Internet aufgrund der niedrigen Übertragungsraten nicht an. Statt dessen sollte der Nutzer am Anfang eine Startseite als Atlasportal sehen. Darauf müssen mindestens ein Logo, mit dem der Nutzer den Atlas identifizieren kann sowie sinnvollerweise eine Sprachumschaltung erscheinen. Von der Startseite aus sollten alle nachfolgend beschriebenen Atlasteile über Links erreichbar sein.

6.1.2 Kartenteil

Kennzeichnend für einen Atlas sind seine Karten, es sollten also hauptsächlich Informationen in Kartenform angeboten werden, da die grafikbezogene Kommunikation zwar nicht mehr alleiniges, aber dafür sehr viel wirksameres Medium für die Vermittlung von Informationen als die textbezogene ist [ASCHE, 2001, S. 23]. Dabei sind die Minimaldimensionen von Kartenobjekten zu beachten, auch ein hoher farblicher Kontrast zwischen Hintergrund und Kartenobjekt sowie zwischen den Kartenobjekten sollte garantiert werden. Es ist besser, auf Freistellungen zu verzichten und eine Karte ohne Überschneidungen und Überlagerungen aufzubauen. Bei Signaturen sollte auf eine farbliche Füllung verzichtet werden, wenn das Symbol nicht ausreichend groß am Bildschirm dargestellt werden kann. Eine Richtungs- und Formänderung von Symbolen ist am Bildschirm ebenfalls schlecht zu erkennen.

Die Karten sollen eine möglichst hohe Interaktivität besitzen, denn einerseits kann der Nutzer damit neue Zusammenhänge erschließen, andererseits wird er gern länger auf der Webseite verweilen, weil sich ihm neue Inhalte und Zusammenhänge aufzeigen. Eine hohe Interakti-

vität 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. Da eine solche Änderung des Karteninhalts jedoch eng mit der Copyright-Problematik verbunden und prinzipiell eine Speicherung dieser individuell erstellten Karten (und damit ihre Verbreitung) möglich ist, obwohl diese Karten vollkommen aus dem Zusammenhang des Atlaskontextes gerissen sind, sollte diese Möglichkeit ausgeschlossen werden. Mit individuell generierten Karten kann unter Umständen der Zweck der Ausgangskarte, im Zusammenhang mit anderen Karten gezielt Informationen zu vermitteln, nicht mehr erfüllt werden, und es kann eine völlig falsche Information entstehen [ASCHE, 2001, S. 30]. Daher sollte der Nutzer nur die vom Kartographen vorgegebenen Möglichkeiten zur inhaltlichen Veränderung der Karte wahrnehmen können, um eine kartographisch einwandfreie Darstellung der thematischen Inhalte der Karte zu gewährleisten.

Kartographisch bedenklich sind auch Interaktionsmöglichkeiten wie eine Änderung der Farbe oder eine Änderung der Kartensymbole (Layoutänderung), denn hier wird die herkömmliche Trennung zwischen Kartenautor und Kartennutzer aufgehoben. Dem Nutzer werden im Prinzip mit der Bereitstellung dieser Tools zur Layoutänderung die Rechte eines Kartenautors eingeräumt. Damit lassen sich zwar die Karten an die individuellen Bedürfnisse des Nutzers anpassen, eine kartographisch saubere Darstellung ist aber nicht gewährleistet.

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).

6.1.3 Textteil

Zur näheren Erläuterung der Karte sollten aber auch Textinformationen in Form von Kurzbeiträgen in einen Online-Atlas integriert werden. Sie sind dafür ebenso von Bedeutung, um die Zusammenhänge in der Karte besser zu verstehen. Es ist sinnvoll, die Texte mit Links zu versehen, die auf die entsprechende Karte sowie auf weiterführende Informationen zum Thema verweisen.

6.1.4 Informations- und Serviceteil

In der Analyse der oben beschriebenen thematischen Online-Atlanten konnten wichtige Atlasteile ermittelt werden, die Bestandteil eines Online-Atlas sein sollten. Dazu gehören ein Informationsteil zum Atlas (Informationen zur Entstehung, Auflistung aller Mitwirkenden, Partnerorganisationen), eine Hilfe, die die Navigation im Online-Atlas erläutern soll, eine Suchfunktion, die in den Atlas-Seiten eine Volltextsuche ermöglichen soll und eine Funktion zur Kontaktaufnahme mit den Autoren des Atlas (über ein Formular oder eine E-Mail-Adresse).

Da der Online-Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland für eine sehr große Nutzergruppe konzipiert ist (weltweiter Zugriff), soll er zweisprachig angelegt werden. Außer der Landessprache Deutsch bietet sich die Internetsprache Englisch an.

6.2 Layout

6.2.1 Struktur

Viele Online-Atlanten werden geteilt, um sie logischer zu strukturieren. Aus der Untersuchung der zwölf Online-Atlanten (siehe Kapitel 4) kann geschlussfolgert werden, dass ein Online-Atlas in maximal sechs Atlasteile unterteilt werden sollte, ansonsten wirkt er unübersichtlich. Alle Atlasteile müssen von der Startseite aus mit einem Klick zu erreichen sein, eine Rückkehr zur Startseite hat ebenso einfach zu sein, um dem Nutzer ein gewisses Maß an Sicherheit beim Entdecken des ihm unbekanntes Terrains zu geben.

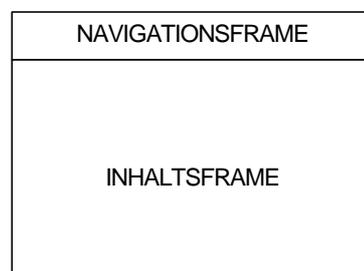


Abbildung 6.1: Variante 1 der Framestruktur

Um trotz der Unterteilung ein einheitliches Layout und einen logischen Aufbau zu gewährleisten, müssen sowohl das Navigationsmenü als auch der Inhalt möglichst immer an der gleichen Stelle positioniert werden. Hier bietet sich der Einsatz von Frames oder Pop-up-Fenstern (Zusatzfenstern) an. Die Möglichkeit, jede Seite über ein Pop-up-Fenster zu öffnen, würde aber die Navigation zwischen den Seiten nur erschweren. Eine Framestruktur ist daher sinnvoll. Ein Internetatlas könnte in zwei Frames geteilt werden: ein oberes (schmales) Frame, welches das Logo sowie die Navigation beinhaltet, und ein unteres (breites) Frame, das den Inhalt enthält (Abbildung 6.1). Eine zweite Möglichkeit wäre die Aufteilung in 3 Frames, wobei zwei Navigationsframes und ein Inhaltsframe das Browserfenster teilen würden (Abbildung 6.2). Das erste Navigationsframe könnte die Navigation durch die Teile des Atlas, das zweite die durch den gewählten Atlasteil beinhalten. Eine dritte Möglichkeit bietet die Aufteilung des Browserfensters in ein Navigationsframe im Kopf der Seite, ein zweites auf der linken Seite und ein Inhaltsframe auf der rechten Seite (Abbildung 6.2). Damit wäre eine Platzierung eines Verzeichnisbaumes möglich, der als Sitemap fungiert und ein beliebiges „Springen“ zwischen den Atlasteilen und Beiträgen gewährleistet. Die beiden letztgenannten Varianten sind jedoch zu platzintensiv, daher erscheint die erste Variante (Abbildung 6.1) sinnvoller.



Abbildung 6.2: Varianten 2 und 3 der Framestruktur

6.2.2 Navigation

Verschiedene Nutzer navigieren mit Hilfe unterschiedlicher Techniken (Buttons, Formularfelder, Textlinks,...), wobei jeder einer Technik den Vorrang gibt. Viele Nutzer verwirrt jedoch eine Vielzahl von Navigationshilfen mit gleichem Inhalt, vor allem, wenn sie an verschiedenen Stellen auftreten. Daher sollten nur maximal zwei Navigationstechniken miteinander kombiniert werden. So bieten sich wegen der internationalen Verständlichkeit Buttons an, die möglichst in dem oberen Frame platziert werden sollten. Mit Hilfe der Navigationselemente soll auf jeder Atlasseite ein lineares Vor- und Zurückblättern ebenso wie ein für das Internet charakteristisches „Springen“ zwischen den verschiedenen Seiten eines Online-Atlas möglich sein. Eine Kombination mit einem Pulldown-Menü ist sinnvoll. Das Umschalten von der Landessprache in die englische Sprache bietet sich über Flaggen an, die von jedem Nutzer weltweit verstanden werden.

6.2.3 Einheitlichkeit

Das Layout aller Atlasteile soll möglichst einheitlich sein, das heißt, die Verwendung einer gleichen Hintergrundfarbe auf jeder Seite und eine einheitliche Positionierung des Menüs sowie des Inhalts sind Pflicht. Ein Logo zur Wiedererkennung sowie zur Verdeutlichung der Zusammengehörigkeit der Webseiten ist möglichst links oben einzubinden. Eine geringe Anzahl an Menüpunkten und eine klare Beschriftung (oder ein international verständliches Symbol) garantieren ein sofortiges Zurechtfinden des Nutzers im Online-Atlas. Dabei sollten die Menüpunkte auch inhaltlich gruppiert werden.

6.2.4 Startseite

In der Mitte der Startseite sollte ein Logo sowie eine Kennzeichnung platziert werden, mit dem der Nutzer den Atlas identifizieren kann. Das gleiche Logo ist verkleinert im oberen Frame in der linken Ecke zu positionieren, wo es in jedem Atlasteil zu finden ist. Die Anord-

nung der Flaggen zur Sprachumschaltung ist im rechten Teil des oberen Frames sinnvoll, dort fallen die Flaggen gut ins Auge. Links zu den anderen Atlasteilen sollten im Inhaltsframe positioniert und inhaltlich getrennt gruppiert werden (Inhaltsteil und Serviceteil). Die wichtigsten Links (bei einem Atlas die Karten) werden immer an den Anfang gestellt.

6.2.5 Kartenteil

Generell soll eine Karte von der Startseite aus mit möglichst wenigen (ein bis zwei) Mausklicks erreichbar sein. Ein lineares oder sprunghaftes Navigieren zwischen den Karten des Kartenteils ist so zu implementieren, dass kein Umweg über einen anderen Atlasteil nötig ist. In den oberen Frame gehören das Logo sowie die Navigationselemente, die dem Nutzer das Bewegen im Kartenteil ermöglichen. Zusätzlich ist eine Integration von Buttons sinnvoll, die auf andere Atlasteile wie den Textteil, die Hilfe und die Startseite verweisen.

Im Inhaltsframe muss die Karte möglichst den Hauptteil der Seite einnehmen. Dabei soll sie ohne langwieriges Scrollen auf einen Blick betrachtbar sein. Die Kartenüberschrift sollte möglichst über der Karte angezeigt werden. Eine Übersichtskarte, die oben links oder rechts neben der Hauptkarte untergebracht wird, erleichtert bei einer Ansichtsänderung durch Zoomen oder Verschieben der Karte die Navigation erheblich. Eine Legende mit einer Erklärung der Kartenzeichen wird am sinnvollsten neben der Hauptkarte angeordnet. Des Weiteren darf eine Maßstabsleiste nicht fehlen, die unter der Hauptkarte einen optimalen Platz hat. Die Anordnung sollte sich gleichbleibend durch den gesamten Kartenteil ziehen.

Interaktionen zwischen Nutzer und Karte sind über Buttons und Formularfelder möglich. Dazu gehören die Navigation in der Karte wie das Zoomen und Verschieben (Pan), wobei diese über die Übersichtskarte, die Hauptkarte oder über Menüs erfolgen kann, und die Änderung des Inhalts der Karte über eine Ebenenauswahl, die sinnvollerweise direkt in der Legende platziert werden sollte. Wahlweise bieten sich noch Funktionsbuttons für den Druck, die Hilfefunktion und zur Informationsabfrage über einzelne Kartenobjekte an. Alle Kartennavigationsbuttons können entweder direkt über oder neben der Hauptkarte platziert werden, sollten aber immer zusammen an einer Stelle stehen.

6.2.6 Textteil

Der erläuternde Textteil zu den Karten muss ebenso navigierbar sein wie der Kartenteil. Hier ist eine Anzeige in zwei Sprachen besonders sinnvoll. Als zusätzliches Navigationselement sollte ein Button zur entsprechenden Karte im Kartenteil integriert werden.

Im Inhaltsframe werden längere Texte in Absätze untergliedert und / oder mit Zwischenüberschriften versehen. Eine Auflockerung in Form von Diagrammen, Grafiken und Fotos erleichtert die Verständlichkeit des Textes. Die Navigation kann hier noch um Links, die an passender Stelle im Text positioniert sind, erweitert werden. Es ist auf eine serifenlose Schriftart zu achten. Im Internet gängige Schriftarten sind Verdana und Arial. Auch die Schriftgröße spielt hier bei Texten eine Rolle. Um gut lesbar zu bleiben, sollte eine Mindestgröße von 10 Punkt angestrebt werden.

6.2.7 Informations- und Serviceteil

Informations- und Serviceteil müssen einfach und verständlich navigierbar sein. Dazu sind im Navigationsframe auch wieder Buttons und Pulldown-Menüs zu verwenden. Ebenfalls integriert werden muss die Rückkehr zur Startseite, die Sprachumschaltung und die Hilfe. Der Serviceteil eines Online-Atlas kann mindestens dreigeteilt sein (Hilfe, Kontakt, Suche), damit der jeweilige Service mit einem Klick verfügbar wird. Die Hilfe ist der einzige Teil eines Online-Atlas, der als Popup-Fenster (Zusatzfenster) nicht in die Framestruktur des Atlas eingepasst wird. Das macht Sinn, denn so kann die Hilfebeschreibung mit der anderen Atlasseite verglichen werden.

Im Inhaltsframe ist wie im Textteil auf die Größe der Schrift sowie die Schriftart zu achten. Auch die Gliederung der Informationstexte sollte, wie in Kapitel 6.2.6 beschrieben, vorgenommen werden.

Damit würde die Struktur eines Online-Nationalatlas wie in Abbildung 6.3 gezeigt aussehen.

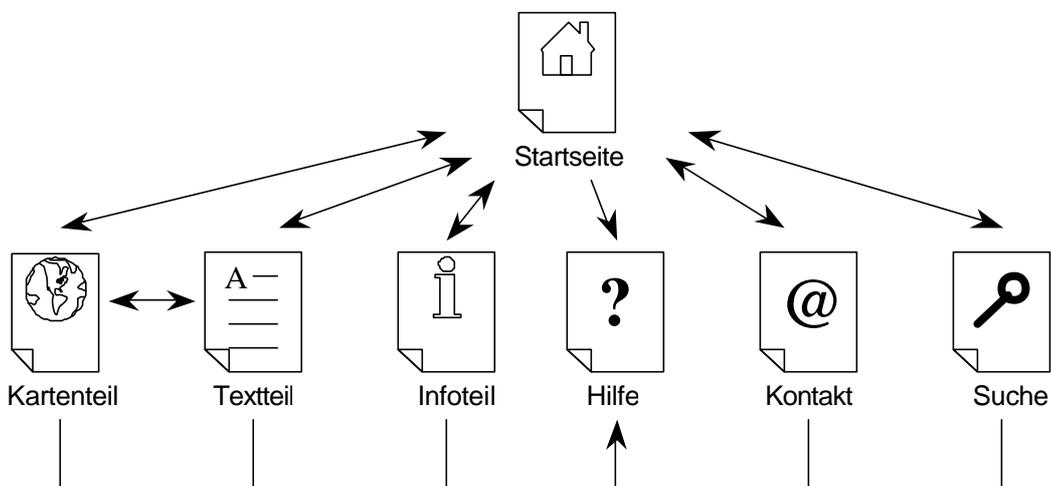


Abbildung 6.3: Struktur des Online-Nationalatlas

6.3 Technik

Nachdem die Anforderungen an den Inhalt und das Layout des Online-Atlas formuliert worden sind, kann näher auf die Technik zur Umsetzung dieser Anforderungen eingegangen werden. Die verschiedenen gebräuchlichsten Internettechniken wurden schon in den Kapiteln 2.3, 2.4 und 2.5 vorgestellt. Auch grundsätzliche Schlussfolgerungen für die Kartographie konnten bereits daraus abgeleitet (siehe Kapitel 2.6).

Es bieten sich zwei Techniken zur Umsetzung der oben genannten Anforderungen an:

- ein Internet-GIS als Applet mit integrierter Datenbank zur Datenhaltung und integrierten Visualisierungstools zur automatischen Kartendarstellung (Text-, Service- und Informationsteil müssen gesondert dargestellt werden.) oder
- eine Datenbank in Kombination mit einer Serverskriptsprache (Serverschnittstelle), mit deren Hilfe diese Datenbank abgefragt werden kann (auch nach Texten, Informationen und Ähnlichem), und eines Vektorgrafik - Plug-ins als Kartenvisualisierungstool.

Internet-GIS sind in ihrer Anschaffung sehr teuer, verursachen jährlich hohe Wartungs- und Lizenzkosten, können sehr komplexe Karten nicht problemlos darstellen und verursachen durch die Rasterdaten ein hohes Datenvolumen vom Client zum Server und zurück. Sie sind außerdem firmenabhängig, jedoch leicht zu handhaben und bieten eine hohe Funktionalität zur Interaktion mit der Karte. Im Gegensatz zur zweiten Technikvariante gibt es keine Kompatibilitätsprobleme mit den Browsern der Nutzer, und der Aktualisierungsaufwand hält sich in Grenzen. Voraussetzung für den Betrieb eines Internet-GIS ist jedoch die Haltung der Kartendaten in Datenbanken. Die Seiten eines Online-Atlas müssen jedoch gesondert bearbeitet werden, das Internet-GIS kann nur als Applet in die erstellten Seiten eingebunden werden, was wiederum eine hohe Wartezeit bedingt.

Im Gegensatz dazu ist die Kombination aus Datenbank, Skriptsprache und Plug-in kostenlos und firmenunabhängig. Bei richtiger Anwendung kann das Datenvolumen zwischen Client und Server minimiert werden. Komplexe Karten lassen sich problemlos darstellen. Es muss jedoch eine Programmiersprache (Skriptsprache) erlernt werden, eine hohe Funktionalität erfordert einen erhöhten Programmieraufwand. Auch können Kompatibilitätsprobleme mit den Browsern der Nutzer auftreten. Hinzu kommt die Installation eines Plug-ins, die vom Nutzer vorgenommen werden muss. Damit ist ein erhöhter Aufwand für den Nutzer verbunden. Durch die Anbindung einer Datenbank hält sich auch der Aktualisierungsaufwand in Grenzen. Ein großer Vorteil ist die einheitliche Haltung von Text-, Informations-, Service- und Kartenteil in einer Datenbank.

Auf Applets (wie das Internet-GIS) sollte beim derzeitigen Stand der Übertragungstechnik noch verzichtet werden, da die Wartezeiten zum Herunterladen des Applets zu hoch sind. Da einerseits Text- und Karteninformationen dargestellt werden sollen, andererseits auch komplexere Karten in einem Nationalatlas vorkommen werden, ist derzeit zur zweiten Lösung zu raten.

Eine übliche und aus Performance- und Kostengründen oft gewählte Kombination aus Webserver, Datenbank und Skriptsprache ist LAMP. LAMP beinhaltet das Betriebssystem Linux, den Webserver Apache, die Datenbank MySQL sowie die Skriptsprache PHP [LOUIS / WENZ, 2001, S. 744]. Auch Windows als Betriebssystem ist für diese Konfiguration verbreitet (WAMP). Zur dynamischen Erzeugung und zur Aktualisierung des Atlasinhalts bietet sich die kostenlose MySQL-Datenbank an. Diese läuft ohne Probleme auf dem ebenfalls kostenlosen Webserver Apache. Als Serverschnittstelle ist PHP als offene und kostenlos verfügbare Technologie günstig, da diese Skriptsprache weit verbreitet und auf vielen Plattformen lauffähig sowie auch in Zukunft nutzbar ist. CGI ist dagegen zu veraltet und JSP zu gering verbreitet. ASP läuft nur auf Microsoft-Servern.

Zur Visualisierung von Grafiken, Fotos und Diagrammen im Text sind aufgrund der begrenzten Bandbreite des Internets Formate zu wählen, die eine hohe Komprimierungsrate zur Verkleinerung der Dateigröße sowie eine große Verbreitung im Internet haben. Darunter fallen nur das GIF-Format für Grafiken und Diagramme und das JPEG-Format für Halbtonbilder und Fotos (siehe Kapitel 3.2.1).

Karten für einen Online-Nationalatlas sollten möglichst interaktiv sein, um einerseits die Inhaltsdichte der Karten zu verringern (Imagemaps, Clickable Maps) und andererseits dem Nutzer einen Anreiz zur Nutzung der Karten zu geben. Diese Interaktionen haben Auswirkungen auf die Auswahl eines Kartenformats, denn nur mit Hilfe eines Vektorformates können einzelne Objekte selektiert werden und ist das Zoomen ohne grafische Beeinträchtigungen möglich. Des Weiteren spricht die geringere Dateigröße sowie die einfachere Aktualisierungsmöglichkeit für den Einsatz eines Vektorformates. Aus allen im Kapitel 3.2.2 beschriebenen Vektorformaten kommen nur das Flash- sowie das SVG-Format in die engere Wahl. Beide müssen als Plug-in im Browser des Nutzers installiert werden. In die Standardbrowser neuerer Versionen ist das Flash – Plug-in schon automatisch integriert, das SVG – Plug-in wird in der nächsten Browsergeneration implementiert. Damit entfällt die lästige Installation beim Nutzer. Der Aufbau einer Flash-Datei kann, da das Flash-Format nicht offengelegt ist, nicht beschrieben werden. Dokumentationen über das Format SVG sowie den Aufbau einer SVG-Datei sind bei [WINTER, 2000, S. 45 - 61] oder unter [CARTO:NET, 2001] zu finden.

7 Prototypen eines Online-Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland

Aufgrund der in Kapitel 6.3 getroffenen Auswahl der zwei für Internetkarten nutzbaren Vektorformate SVG und Flash muss eine Untersuchung der beiden Formate im Rahmen von zwei Prototypen (für SVG und Flash) für einen Online-Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland stattfinden, um das günstigste Format und damit die optimale Darstellung von Karten herauszufinden. Durch die getrennte Bearbeitung der beiden Prototypen kann bei einer späteren Weiternutzung ein Prototyp verworfen werden, ohne die Funktionalität des anderen zu gefährden.

Die beiden vom Autor erstellten Prototypen sind hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionalität identisch und unterscheiden sich nur anhand ihres Kartenteils. Deshalb wird in den folgenden Kapiteln nur von einem Prototyp gesprochen.

Weiterhin sollen diese Prototypen anhand von zwei Beiträgen aus einem beliebigen Band des Nationalatlas die generellen Möglichkeiten der Gestaltung eines zukünftigen Online-Nationalatlas aufzeigen.

7.1 Ausgangsmaterial

Voraussichtlich soll der Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland 2004 abgeschlossen sein und dann zwölf Bände umfassen, wovon jeder Band einem Thema (zum Beispiel „Freizeit und Tourismus“) gewidmet ist. Jeder Band umfasst etwa 150 Seiten und besteht aus jeweils 40 bis 60 zweiseitigen und vierseitigen Beiträgen. Diese Beiträge werden von über 500 namhaften Wissenschaftlern und Autoren geschrieben und decken alle Facetten der Bandthemen ab. Dabei wird generell auf ein Verhältnis von etwa 25 % Text, 25 % Grafiken und Fotos sowie circa 50 % Karten geachtet. Der Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland erscheint als duales System von Medien, nämlich als analoge Printausgabe und als elektronische Ausgabe auf CD-ROM [INSTITUT FÜR LÄNDERKUNDE, 2001, S. 152].

7.1.1 Printausgabe

In der Printausgabe besteht ein zweiseitiger Beitrag generell aus dem Text, den dazwischen platzierten Diagrammen, Grafiken, Fotos und kleinen Nebenkarten sowie den blau hervorgehobenen Erläuterungsblöcken auf der linken Seite und einer Hauptkarte im Maßstab 1 : 2.750.000 auf der rechten Seite (Abbildung 7.1). Ein vierseitiger Beitrag ist genauso aufgebaut und besitzt noch zwei zusätzliche Textseiten mit Diagrammen, Grafiken, Fotos und Nebenkarten, die wieder an bestimmten Stellen des Textes platziert sind. Die Texte sind untergliedert in die Überschrift, Zwischenüberschriften sowie Textabsätze. Im Text werden ver-

schiedene Formatierungen wie unterschiedliche Schriftlagen (kursiv) und Schriftstärken (normal, fett) verwendet sowie Fachwörter, die im Erläuterungsblock erklärt werden, hervorgehoben.

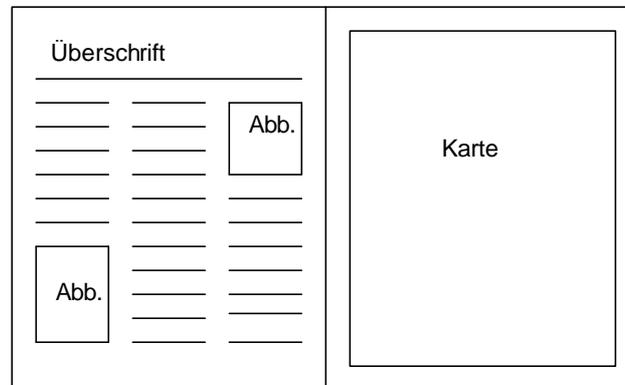


Abbildung 7.1: Beitragsgliederung der Printausgabe

7.1.2 Elektronische Ausgabe

Die elektronische Ausgabe auf CD-ROM unterscheidet sich von der Printausgabe unter anderem durch die Integration eines interaktiven Kartenteils und die Einbindung von Hyperlinks in den Text. Sie ist nur auf Windows-Betriebssystemen lauffähig und besteht aus zwei Komponenten: der View-only-Komponente und der interaktiven Kartenkomponente. In der View-only-Komponente kann die Seitenaufteilung der Printausgabe nicht angewendet werden, da das Präsentationsmedium Bildschirm nicht die nötige Größe und Auflösung besitzt. Daher werden zwar Texte mit Diagrammen, Grafiken, Fotos und Nebenkarten beitragsweise dargestellt, jedoch werden die blauen Erläuterungsboxen durch Links im Text ersetzt, die bei Betätigung den entsprechenden Informationstext anzeigen. Ebenso wurden die Texte durch Hyperlinks erweitert, die weiterführende Webseiten zu den entsprechenden Themen aufrufen. Die Diagramme, Fotos und sonstigen Grafiken sind in der elektronischen Variante des Nationalatlas im (komprimierten) BMP-Format (Bitmap) oder JPEG-Format (Joint Photographic Expert Group) gespeichert (Abbildung 7.2) [INSTITUT FÜR LÄNDERKUNDE, LEIPZIG - CD-ROM, 2001].

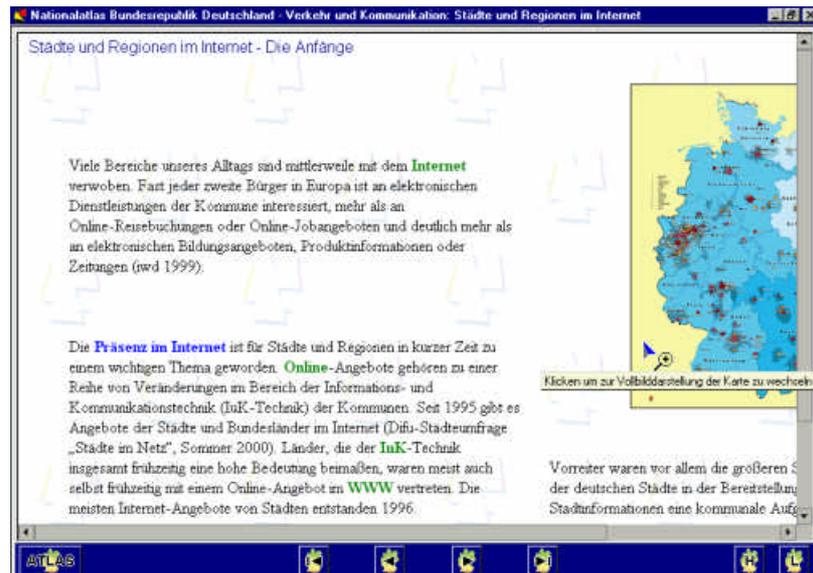


Abbildung 7.2: View-only-Komponente der elektronischen Ausgabe

Die Hauptkarten in der View-only-Komponente werden als kleine Rastergrafiken auf der Seite platziert, die eigentliche Karte als Flash-Datei mit integrierten Navigationsbuttons liegt rein statisch vor und wird erst beim Klick auf diese Vorschaugrafik aufgerufen. Es sind eine Zoomfunktion sowie weitere Funktionen wie das Drucken der Karte, das Einschalten einer Übersichtskarte, ein Verschieben der Karte, eine Legende, eine Maßstabsleiste sowie eine Ein- bzw. Ausblendung des Titels integriert (Abbildung 7.3). Bei Betätigung des Schließen-Buttons gelangt der Nutzer wieder an die gleiche Stelle des Textes, an der er die Karte aufgerufen hat.

Ebenso ist die interaktive Kartenkomponente als Link in die Texte integriert. Der Nutzer ruft zum jeweiligen Beitrag die entsprechende Karte auf. Er kann dort die Farbe von Objekten, die Klassengrenzen sowie den Inhalt der Karte beeinflussen (Ein- und Ausblendung von Ebenen) und sich die statistischen Daten, die in einer Datenbank abgelegt sind, anzeigen lassen (Abbildung 7.4). Diese interaktive Komponente wird mit dem Programm w³GIS realisiert. Karten zu anderen Beiträgen können direkt in diesem Kartenteil ausgewählt und angezeigt werden. Allerdings gelangt der Nutzer beim Verlassen des interaktiven Kartenteils wieder zum gleichen Beitrag zurück, bei dem er den Kartenteil geöffnet hat, auch wenn er sich zwischendurch andere thematische Karten anzeigen lassen hat. Damit muss er erneut den Weg über das View-only-Modul nehmen [SPECHT, 2000, S. 26].

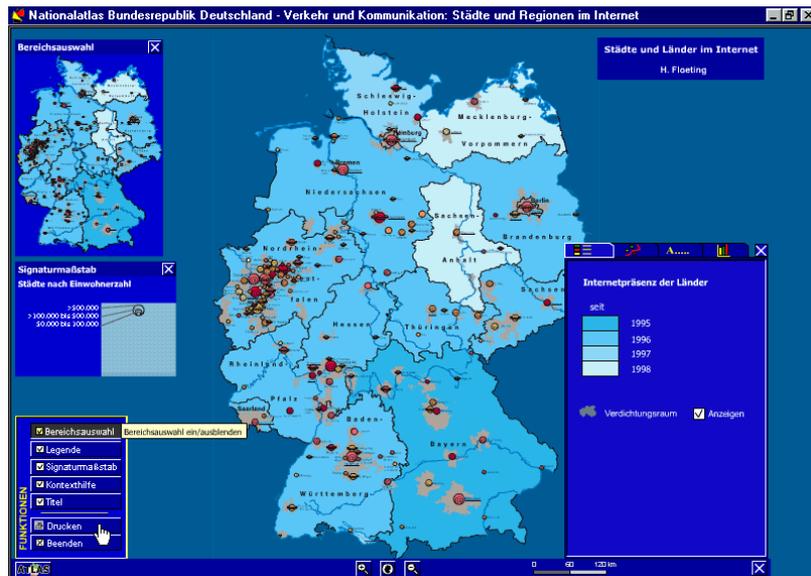


Abbildung 7.3: Die Hauptkarten der elektronischen Ausgabe

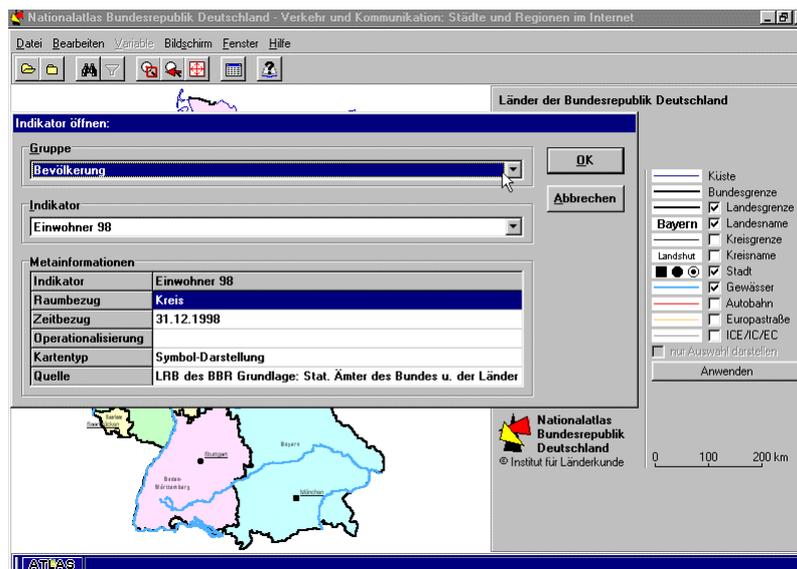


Abbildung 7.4: Der interaktive Kartenteil der elektronischen Ausgabe

Für die Erstellung der beiden Prototypvarianten stehen als Ausgangsmaterial die Beiträge der Print- beziehungsweise elektronischen Ausgabe zur Verfügung. Um den Arbeitsaufwand für die Erstellung zu minimieren, muss sich der Prototyp inhaltlich und strukturell an diese beiden Ausgaben anlehnen. Das bedeutet eine beitragsweise Gliederung des Inhaltes. Es wurden die Beiträge „Städte und Regionen im Internet“ sowie „Verkehr im ländlichen Raum“ aus dem Band „Verkehr und Kommunikation“ ausgewählt. Beide enthalten sowohl Text, erläuternde Informationen zum Text („blaue Box“), Fotos, Diagramme als auch eine Hauptkarte.

Der Text steht HTML-formatiert zur Verfügung, muss aber für die Prototypen anders formatiert und gegliedert werden. Diagramme, Grafiken und Nebenkarten im BMP-Format sind noch in das GIF-Format umzuwandeln. Fotos im JPEG-Format liegen schon für das Internet aufbereitet vor. Die Hauptkarten im Macromedia Freehand-Format sind für den Druck optimiert (unbereinigte Ebenen) und haben ein Format von 300 x 360 mm² sowie einen einheitlichen Maßstab von 1:2.750.000. Sie müssen noch für das Internet aufbereitet werden.

7.2 Verwendete Software

Aufgrund der in Kapitel 6.3 aus den Anforderungen an den Inhalt und das Layout abgeleiteten Technik wird folgende Software benötigt:

- ein Apache-Server,
- eine MySQL-Datenbank,
- die Skriptsprache PHP,
- ein Browser (Internet Explorer 5.x) mit integriertem Javascript sowie
- ein Plug-in zur Darstellung von Karten im SVG- und Flash-Format.

Auf der Webseite von [FREEWARE, 2001] finden sich kostenlose Programme, die die benötigte Software zur Verfügung stellen. So kann von dort die Software PHPTriad bezogen werden, die den Apache-Server 1.3.14, die Datenbank MySQL 3.23.32 sowie die Skriptsprache PHP 4.0.5 automatisch auf dem Computer installiert. Ebenfalls auf dieser Webseite vorhanden ist der PHP-Editor PHPEd 2.96.1.2 zur einfacheren Bearbeitung von PHP-Dateien.

Als Browser wird der Internet Explorer der Version 5.5 mit dem SVG - Plug-in der Version 2 von Adobe benutzt. In dieser Browserversion ist das Flash - Plug-in schon automatisch integriert. Für die Kartenbearbeitung stehen für die zu erzeugenden SVG-Karten Macromedia Freehand 9, für den Export in das SVG-Format Adobe Illustrator 9, für die Editierung der SVG-Dateien Wordpad sowie das kostenlose Packprogramm WinGZ zur Komprimierung zur Verfügung. Für Flash-Karten wird die Software Macromedia Freehand 9 sowie die Software Macromedia Flash 5 benutzt.

7.2.1 Freehand 9

Freehand 9 ist neben Corel Draw das weltweit führende Vektorzeichenprogramm. Ein Freehand-Dokument besitzt einen Arbeitsbereich, in dem beliebige Objekte gezeichnet werden können. Sie können in Ebenen abgelegt und (auch gruppenweise) mit beliebig definierbaren Formaten und Farben, jedoch nicht mit Informationen versehen werden. Die Bearbeitung der Objekte ist über Buttons und Bedienfelder möglich (Abbildung 7.5). Es sind Skalierungen, Drehungen, Spiegelungen und viele andere Funktionen wie das Nachzeichnen von Raster-

bildern möglich. Dank Vektordarstellung können diese Vektoren auch nach dem Zeichnen noch beliebig weiterbearbeitet und aneinander ausgerichtet werden. Freehand wird häufig von kartographischen Betrieben als Zeichensoftware für Druckkarten verwendet.

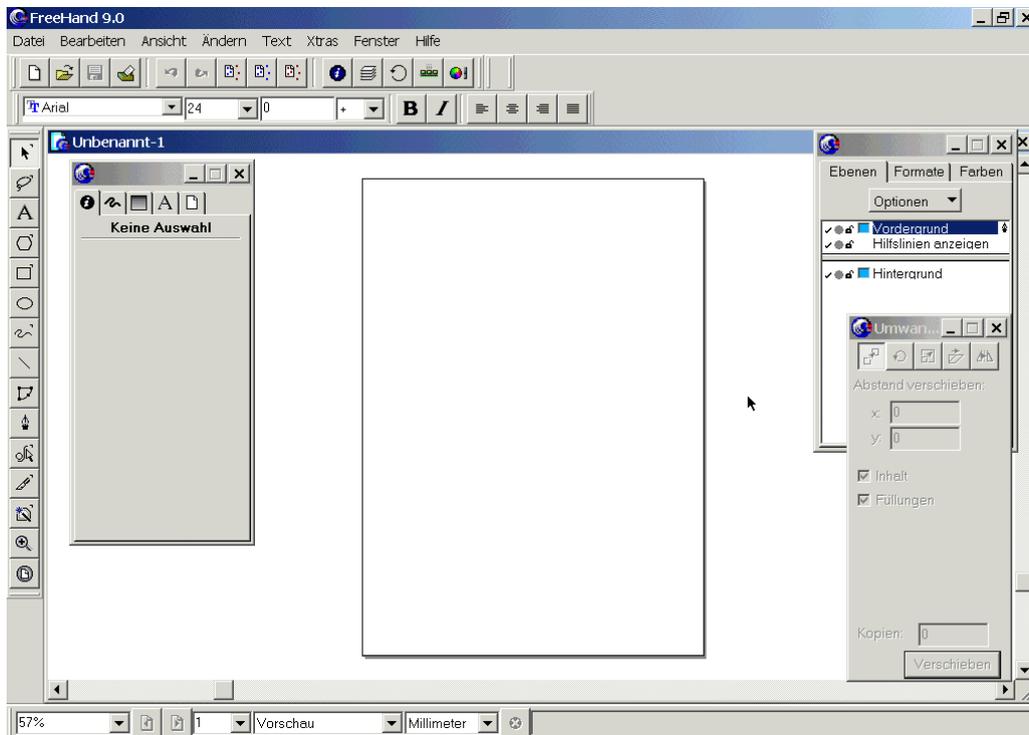


Abbildung 7.5: Freehand 9

7.2.2 Flash 5

Flash 5 ist die Software zum Erstellen von Flash-Filmen, Animationen und Sounds. Da sie von der gleichen Firma hergestellt wird, die auch Freehand vertreibt, ist natürlich eine optimale Konvertierung zwischen den beiden Produkten möglich, wobei darauf hingewiesen werden muss, dass Freehand-Formate nicht ins Flash übertragbar sind, obwohl eine korrekte Darstellung der einzelnen Objekte erfolgt. Ein neues Flash-Dokument besteht aus einer Bühne (dem Arbeitsbereich), deren Attribute über „Modifizieren/Film“ geändert und eingestellt werden können. Bedienfelder werden ganz unten rechts über Buttons aufgerufen (Abbildung 7.6). Dazu gehören die Informationspalette (Änderung der Größe, Position, Linienstärke, Füllung und Transformation des Objektes möglich), der Farbmischer, die Textoptionen, das Instanzfeld (Optionen für Instanzen, Effekte, Bilder und Sounds können hier eingestellt werden), der Film-Explorer (enthält alle Objekte des aktuellen Films), die Aktionen (hier können ActionScript-Befehle für das markierte Objekt eingegeben werden) sowie die Bibliothek. Über das Hauptmenü sowie die Werkzeugleiste sind weitere Bearbeitungen möglich. Eines der wichtigsten Bedienelemente ist die Zeitleiste über der Bühne. Hier wird der Ablauf des Films gesteuert [GRADIAS, 2001, S. 23]. Auf der linken Seite befinden sich die ver-

schiedenen Ebenen des Films (wie Ebenen im Freehand). Daneben werden die Bilder der Zeitleiste angezeigt, die als Frames bezeichnet werden. Dabei entspricht das erste Frame (zum Beispiel der Ebene 1) dem Anfang des Films und das letzte Frame dessen Ende. Mit einem Punkt gefüllte Kästchen deuten auf vorhandene Objekte im Frame hin. Mit Hilfe dieser Zeitleiste können problemlos Filme und Animationen erstellt werden. Flash arbeitet ebenso wie Freehand mit Linealen und Hilfslinien, Objekte können beliebig gezeichnet und per Drag&Drop verschoben und verändert werden. Auch eine Gruppierung kann wie im Freehand erfolgen. Ein großer Vorteil von Flash liegt in seiner Verwaltung von Objekten in Bibliotheken, den sogenannten Symbolen. Wird eine Filmsequenz, Schaltfläche, Grafik, eine Schriftart oder eine Sound-Datei erzeugt, wird diese als wiederverwendbares Symbol mit bestimmten Eigenschaften in der Bibliothek abgelegt (zum Beispiel das Objekt „kreuz“, welches ein normales Kreuz in einer bestimmten Größe und mit einer bestimmten Farbe beinhaltet). Wird dieses Objekt nun mehrmals im Film benötigt, werden bei der Platzierung auf der Bühne sogenannte Instanzen erzeugt, denen beliebige Aktionen und Eigenschaften zugewiesen werden können. Diese Aktionen und Eigenschaften gelten immer nur für die eine Instanz. Diese Instanzen verweisen auf das eigentliche Objekt in der Bibliothek, das Symbol. Damit wird die Dateigröße reduziert, da die Symbole nur einmal gespeichert werden und zwar unabhängig davon, wie viele Instanzen erstellt wurden. Sollen nun alle Instanzen (zum Beispiel alle Schaltflächen) geändert werden (zum Beispiel Verlängerung um 50 Pixel), braucht nur das Symbol in der Bibliothek bearbeitet zu werden [FLASH 5 – HILFE, 2002]. Durch die Objektorientierung und den damit verbundenen geringen Speicherplatzbedarf wird das Potential von Flash für das Internet deutlich.

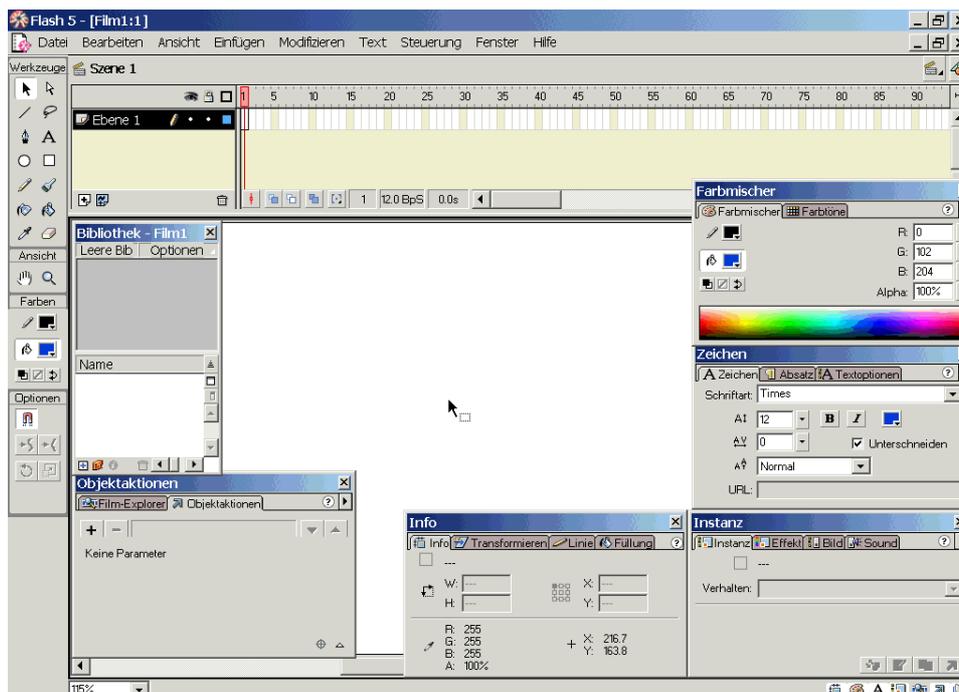


Abbildung 7.6: Flash 5

7.2.3 MySQL 3.23.32

Diese Software ermöglicht den Aufbau einer Datenbank auf einem Server, so dass verschiedene Benutzer zur gleichen Zeit darauf zugreifen können. Dabei werden Tabellen und Abfragen mittels SQL (Structured Query Language) erstellt, welches in fast jedem Datenbankmanagementsystem Standard ist [McCULLOUGH-DIETER, 1999, S. 26]. SQL ist eine sogenannte nichtprozedurale Programmiersprache, die im Gegensatz zu prozeduralen Programmiersprachen die Befehle für den Zugriff auf die Daten sowie deren Bearbeitung intern ermittelt [LOCKMAN, 1998, S. 33].

MySQL 3.23.32 wurde automatisch durch die Software PHPTriad installiert. Ebenfalls installiert wurde das Datenbankmanagementsystem „PHPMYAdmin 2.1.0“, das eine deutliche Vereinfachung in der Benutzerführung einer MySQL-Datenbank mit sich bringt (Abbildung 7.7). Per Mausklick werden damit Datenbanken erstellt und verwaltet, wobei die entsprechenden SQL-Befehle im Hintergrund erzeugt und ausgeführt werden.

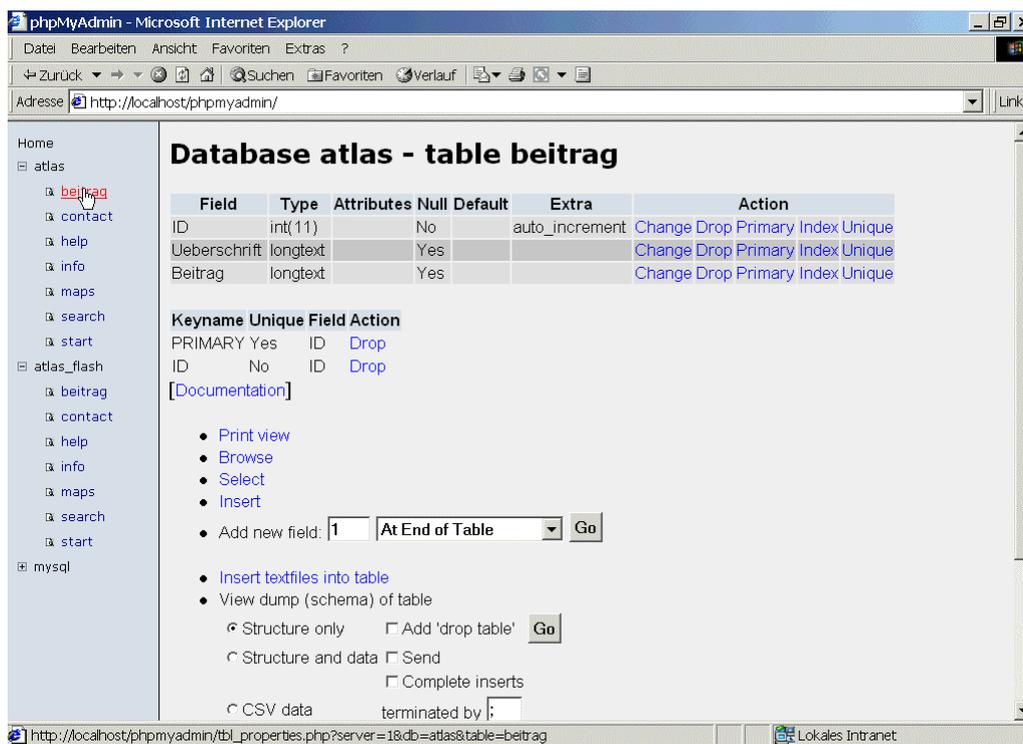


Abbildung 7.7: PHPMYAdmin 2.1.0

7.3 Aufbereitung des Ausgangsmaterials

Bisher liegen die Ausgangsmaterialien optimiert für den Druck beziehungsweise für die elektronische Ausgabe vor. Für die Nutzung im Internet mussten die Texte, Grafiken und Karten der zwei ausgesuchten Beiträge aufbereitet werden.

7.3.1 Texte

Die Texte der beiden ausgesuchten Beiträge mussten neu gegliedert und mit den Zwischenüberschriften der CD-ROM-Ausgabe versehen werden. Weiterhin wurden Text-Formatierungen als HTML-Tags für die Überschriften und den Text eingefügt (Fett, Kursiv), die in einer externen CSS-Datei „styles.css“ (siehe Anlage B) näher definiert sind. Auch weiterführende Links zu externen Seiten sowie JavaScript-Funktionen wurden als HTML-Code eingeordnet, die unter anderem beim Klicken des markierten Wortes den Erläuterungstext für diese Fachworte aufrufen. Da bisher nur Beiträge in der deutschen Sprache vorlagen, mussten diese noch ins Englische übersetzt werden.

7.3.2 Grafiken

Die Grafiken lagen schon für das Internet optimiert vor. Die Fotos wurden mit 24 bit Auflösung im JPEG-Format, die sonstigen Grafiken und Diagramme mit 8 bit Auflösung im GIF-Format gespeichert.

7.3.3 Karten

Den größten Aufbereitungsaufwand bereiteten die Karten, da diese für die Papierausgabe bestimmt und daher nicht für eine Onlineapplikation geeignet waren. Für die Generierung einer SVG-Datei gibt es bislang drei Möglichkeiten. Dazu zählen der Export aus einem Grafikprogramm, der Export aus einem GIS und die serverseitige Generierung [WINTER, 2000, S. 59 und 60]. Da die Karten im Grafikprogramm Freehand vorlagen, war ein Export daraus zwingend notwendig. Zuerst wurde im Macromedia Freehand 9 eine Bereinigung der vorhandenen Freehand-Dateien durchgeführt. Dazu gehörten die Eliminierung leerer Ebenen, Freistellungebenen sowie Korrektorebenen für sogenannte „Blitzer“ (ungenauere Einpassung führt zum Durchscheinen des weißen Papiers). Ebenso mussten Textumrandungen und ähnliche Effekte entfernt sowie Musterfüllungen in einfache Farbfüllungen umgewandelt werden. Um eine möglichst saubere Ausgangsdatei aufzubauen, wurde eine neue Freehand-Datei angelegt, in die nur die benötigten Ebenen übertragen wurden. In einigen Ebenen wie

der Hydrographie konnte mit dem automatischen Digitalisierungstool „Nachzeichnen“ die Punktgröße der Linien verringert und damit die Datei noch weiter bereinigt werden. Die Farben wurden vom Druck-Farbmodell Cyan, Magenta, Yellow und Black (CMYK) in das Bildschirm-Farbmodell Rot, Grün, Blau (RGB) umgewandelt.

Für die Karten im SVG-Format wurde eine Datei aufgebaut, bei der jeder Ebene ein Format zugeordnet ist. Es erfolgte eine Umwandlung von transparenten Füllungen in einfache Farben. 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. Die resultierenden Dateien konnten nun exportiert werden.

7.4 Erzeugung der Karten

7.4.1 Erzeugung der SVG-Karten

Da aus dem Macromedia Freehand aufgrund der Konkurrenz zwischen dem ebenfalls zu Macromedia gehörenden Flash-Format ein Export in das SVG-Format nicht möglich ist, wurde für die SVG-Karten die aufbereitete Freehand-Datei, wie von [VOIGT, 2001] in der Anweisungsübersicht beschrieben, als PDF-Datei exportiert. Im Adobe Illustrator 9 konnte die PDF-Datei geöffnet und mit den in Abbildung 7.8 gezeigten Einstellungen als SVG-Datei exportiert werden.

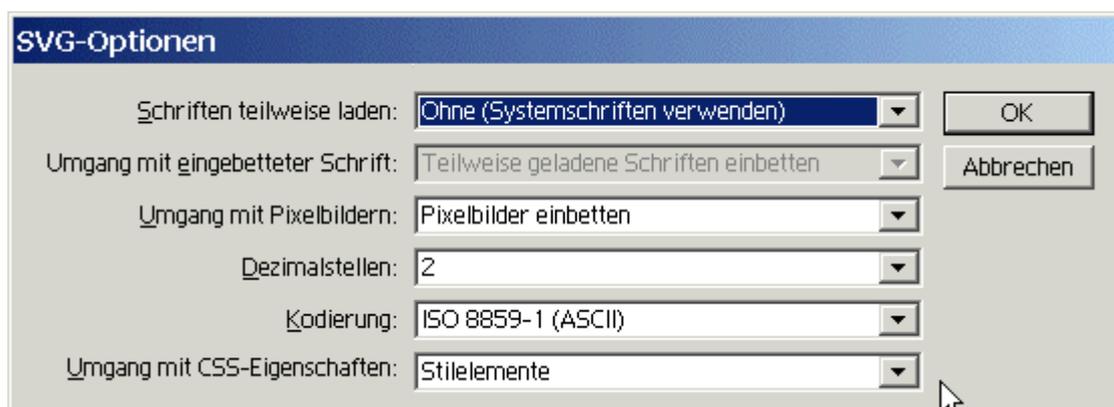


Abbildung 7.8: Einstellungen für den SVG-Export aus Adobe Illustrator 9

Nach dem Export wurde die erzeugte SVG-Datei im Texteditor Wordpad nachbearbeitet. 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 konnte eine eindeutige ID zugewiesen werden. Die gesamte Karte wurde zum Beispiel „hauptkarte“ genannt, die Ebene Hydrographie „hydro“. 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 [CARTO:NET, 2001]. SVG-Dateien werden beim Export im Allgemeinen so untergliedert, dass gruppierte Elemente der Übersichtlichkeit halber eingerückt sind. Diese Gliederung erfordert jedoch eine große Anzahl Leerzeichen, die ebenso wie Textzeichen Speicherplatz benötigen. Daher wurden die SVG-Dateien invers gegliedert (Abbildung 7.9).

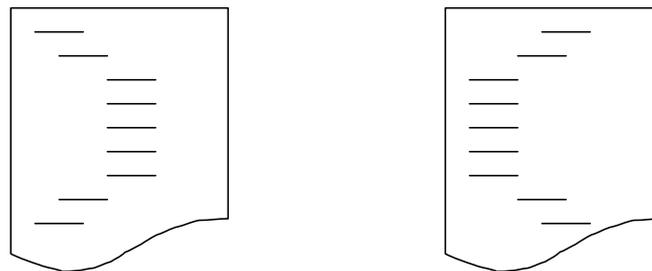


Abbildung 7.9: Übliche und inverse Gliederung von SVG-Dateien

Der gesamte Arbeitsablauf wurde für die zwei Hauptkarten und die Übersichtskarte ausgeführt. Aufgrund der Optimierung für das Internet musste die fertige SVG-Datei komprimiert werden, um die Dateigröße noch einmal drastisch zu verringern. Hier bietet sich das Packprogramm WinGZ an (Abbildung 7.10), welches nach Auswählen der zu packenden Datei und der Option „Original erhalten“ eine Komprimierung durchführt. Die entstandene Datei *.svg.gz kann im Windows Explorer in eine gezippte SVG-Datei *.svgz umbenannt werden. Mit diesem Arbeitsschritt ist eine Komprimierung auf bis zu 30 Prozent der Ursprungsgröße möglich.

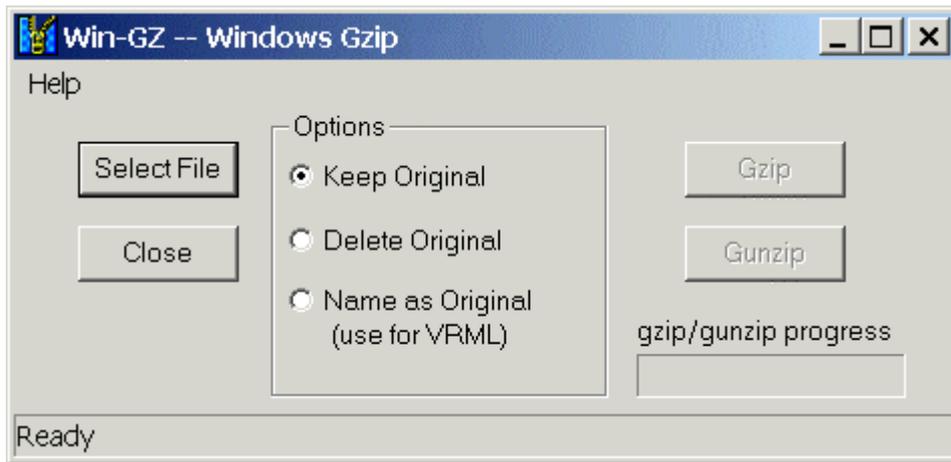


Abbildung 7.10: Packprogramm WinGZ

Danach kann eine Javascript-Datei „scripte.js“ (siehe Anlage A) erzeugt werden, die alle für die Interaktion mit dem Atlas im Allgemeinen und den SVG-Karten im Speziellen benötigten Skripte enthält.

7.4.2 Erzeugung der Flash-Karten

Bei der Erstellung der Flash-Dateien wurde bei diesem Projekt im Gegensatz zur üblichen Vorgehensweise nur die erste Frameleiste benutzt. Flash-Filme laufen also hier nicht zeitgesteuert, sondern aktionsgesteuert ab. Im Flash 5 musste ein neuer Film mit den Maßen 750 x 500 Pixel definiert werden (aufgrund der 100 Pixel Höhe des Navigationsframes), der die gleiche Hintergrundfarbe wie in den Webseiten zugewiesen bekam. Die Freehand-Datei wurde nun in den Flashfilm importiert, indem die Seiten als Szenen und die Ebenen als Ebenen eingeführt und als weitere Option „Textblöcke beibehalten“ aktiviert wurden. Damit konnte jede einzelne Ebene im Flash markiert und in eine Filmsequenz umgewandelt werden, deren Instanz den gleichen Namen trägt wie die Ebene (zum Beispiel „hydro“). Zum Abschluss des Imports in Flash wurden alle Ebenen in einer Filmsequenz „map“ zusammengefasst, diese dem gewählten Layout folgend auf die Größe von 300 x 360 Pixel skaliert und die Position der linken oberen Ecke auf x=50 und y=100 Pixel verschoben.

Anschließend erfolgte die Anlage einer neuen Ebene „navigation“. In diese wurden Legendenbuttons, die das Ein- und Ausschalten der Ebenen ermöglichen sollen, als Schaltflächen deklariert und mit verschiedenen Zuständen versehen, so dass beim Überfahren der Schaltfläche mit der Maus ein anderes Bild zu sehen ist. Über diese Legendenbuttons konnten Filmsequenzen (zum Beispiel „kreuz_hydro“) gelegt werden, welche die Aktivierung der Schaltfläche anzeigen. Die Legendenbuttons wurden nun mit Aktionen versehen, die die Sichtbarkeitseigenschaften der Ebenen in der Hauptkarte und der über die Schaltfläche ge-

legten Filmsequenzen beim Loslassen der Maustaste nach dem Klick auf den entsprechenden Legendenbutton ändern sollen (siehe Anlage R). Damit war es möglich, die Ebenen der Hauptkarte beliebig ein- und auszublenden.

Danach musste die Navigation durch die Karte über eine Auswahl in der Übersichtskarte programmiert werden. Dazu konnte eine Übersichtskarte in eine neue Ebene „uebersicht“ importiert und in die Filmsequenz „uebersicht“ umgewandelt werden. Diese Filmsequenz wurde auf die Größe von 150 x 180 Pixel skaliert und die Position der linken oberen Ecke auf $x=400$ und $y=30$ verschoben. In der Ebene „navigation“ erfolgte direkt in der Zeitleiste im ersten Frame die Definition der Variablen, die für das Zoomen und Verschieben wichtig sind (siehe Anlage R).

Nun konnte ein vollständig transparentes Viereck mit den Abmessungen und der Position der Übersichtskarte erstellt werden. Dieses Viereck wurde in eine Schaltfläche „auswahlschalt“ umgewandelt und mit Aktionen versehen, die das Verschieben eines Auswahlfensters beim Drücken und Loslassen der Maustaste messen (siehe Anlage R).

Über dieser Ebene „navigation“ wurde eine weitere Ebene „auswahl“ angelegt, die ein Viereck „ausw“ als Filmsequenz beinhaltet. Diese Filmsequenz hat dabei die gleichen Abmessungen und Position wie das Viereck „auswahlschalt“, besitzt jedoch eine halbtransparente rote Füllung. Nun konnten beide Vierecke „ausw“ und „auswahlschalt“ zu einer Filmsequenz „auswahl“ verbunden werden, wobei „ausw“ über „auswahlschalt“ liegen sollte. Die neue Filmsequenz „auswahl“ musste damit in der Ebene „auswahl“ liegen, die wiederum unter die Navigationsebene gezogen werden konnte.

Des Weiteren erfolgte die Erstellung einer Filmsequenz „massstab“ sowie einer Filmsequenz „massstabszahl“ in der Ebene „navigation“. Die Signaturlegende benötigte außerdem eine Filmsequenz „siglegende“. Die Schaltflächen ZoomIn, ZoomOut sowie Gesamtansicht wurden zusätzlich noch in der Ebene „navigation“ deklariert und neben der Übersichtskarte platziert. Jeder Button wurde mit bestimmten Aktionen versehen, die ein Ein- und Auszoomen erlauben.

Nun wurde noch eine Ebene „maske“ erstellt und direkt über der letzten Hauptkartenebene eingefügt, die bis auf den Ausschnitt dieser Hauptkarte den gesamten Film bedeckt. Damit war ein Ein- und Auszoomen sowie ein Verschieben der Karte über die Auswahl über der Übersichtskarte möglich. Gleichzeitig wurde eine zoomabhängige Veränderung der Maßstabsleiste und der Größe der Signaturen in der Signaturenlegende ermöglicht.

Für die zweite Flash-Karte „Verkehr im ländlichen Raum“ konnte die Ausgangsdatei (*.FLA) der ersten Flash-Karte benutzt werden. Es musste nur ein neuer Inhalt (ebenenweise) in die Ausgangsdatei importiert werden, nachdem die Ebenen der ersten Karte gelöscht waren. Die

veränderten Buttons und Menüs wurden ebenfalls angepasst. Auch konnten die Actionscripts verkleinert werden, da in der zweiten Flash-Karte keine Signaturenlegende nötig war. Damit zeigt sich, dass prinzipiell eine Datei mit der gesamten Navigation als Grundlage benutzt werden kann, um eine neue Karte zu schaffen. Allerdings müssen nicht nur die Ebenen der Hauptkarte neu importiert und umbenannt werden, sondern es ist auch eine Veränderung des ActionScript-Codes, der Anzahl der Buttons und der Anordnung der Legende nötig.

Als vorletzter Schritt mussten noch die Bilder zur Zeichenerklärung sowie der Text in die Flash-Dateien eingefügt werden (jeweils in einer neuen Ebene). Dabei ist es theoretisch möglich, dynamische Textfelder zu kreieren, die direkt aus einer PHP-Datei den veränderten Text in Flash darstellen. Probleme gibt es hier jedoch beim Laden der Daten, da ein auslösendes Ereignis fehlt.

Die entstandenen Ausgangsdateien (*.FLA) mussten zum Schluss noch im Flash veröffentlicht, das heißt, in eine SWF-Datei umgewandelt werden. Hier ist durch die binäre Codierung des Quelltextes eine hohe Komprimierungsrate zu erreichen, da nicht alle in der FLA-Datei gehaltenen Daten benötigt und veröffentlicht werden.

7.5 Aufbau der MySQL-Datenbank

7.5.1 Prinzip relationaler Datenbanken

Für die Umsetzung der in Kapitel 6.3 beschriebenen Anforderungen wird eine relationale Datenbank benötigt, die im Prinzip eine Sammlung von durch Beziehungen miteinander verbundenen Tabellen darstellt. Dabei werden Daten in Zeilenform in Tabellen mit ein oder mehreren Spalten gespeichert, wobei jeder Datensatz einem eindeutigen Schlüssel zugeordnet ist. Bei einer gut aufgebauten Datenbank besteht keinerlei Redundanz zwischen den nicht als Schlüssel verwendeten Feldern der Tabellen mehr. Vorteile einer relationalen Datenbank sind die lineare Speicherung der Datensätze und die logische und physische Unabhängigkeit von anderen Datensätzen. Eine einfache Editierung ohne Änderung anderer Datensätze und eine Verknüpfung von Tabellen sind so ohne Probleme möglich. Nähere Informationen zu relationalen Datenbanken können unter [SCHNABEL, 2001, S. 14 ff.] nachgelesen werden.

7.5.2 Datenbankentwurf

Ein Datenbankentwurf ist Voraussetzung für den Aufbau einer Datenbank. In ihm sollten die Anzahl der Tabellen, der Aufbau und Inhalt der Tabellen sowie deren Relationen und die Datentypen der Tabellen enthalten sein.

Aufgrund der Sechsteilung des Online-Atlas sind auch sechs getrennte Tabellen (für den Karten-, den Text-, den Informations-, den Hilfe-, den Kontakt- und den Suchteil) und zusätzlich eine weitere Tabelle für die Startseite zu erstellen. Dabei können sprach- und beitragsabhängig aufgebaute Tabellen unterschieden werden. Relationen innerhalb der sprach- und beitragsabhängigen Tabellen sind jeweils über die entsprechende ID möglich, da jede ID entweder ein Schlüssel für eine Sprache oder einen Beitrag ist.

Zur ersten Kategorie der sprachabhängigen Tabellen gehören die Tabellen für die Hilfe, den Kontakt, die Suche und die Startseite. Diese bestehen aus drei Spalten, welche die Schlüsselnummer des Datensatzes, die Überschrift und den eigentlichen Inhalt enthalten. Eine Ausnahme bildet hier die Tabelle „start“ mit zwei Inhaltsspalten. Jede Zeile dieser Tabellen enthält Daten einer Sprache (1 für deutschen Inhalt, 2 für englischen Inhalt), wobei jederzeit weitere Sprachen hinzugefügt werden können. Der Inhalt dieser Tabellen ändert sich im Prinzip vom Umfang her nicht.

Tabelle „**start**“:

ID	Überschrift	Links	Links2
1	Deutsche Nationalatlasbezeichnung	Deutsche Links der linken Seite	Deutsche Links der rechten Seite
2	Englische Nationalatlasbezeichnung	Englische Links der linken Seite	Englische Links der rechten Seite

Tabelle „**help**“:

ID	Überschrift	Hilfe
1	Deutsche Überschrift	Deutsche Hilfe
2	Englische Überschrift	Englische Hilfe

Tabelle „**contact**“:

ID	Ueberschrift	Contact
1	Deutsche Überschrift	Deutsches Kontaktformular
2	Englische Überschrift	Englisches Kontaktformular

Tabelle „**search**“:

ID	Ueberschrift	Search
1	Deutsche Überschrift	Deutsche Suche
2	Englische Überschrift	Englische Suche

Zur zweiten Kategorie der beitragsabhängigen Tabellen gehören die Tabellen für den Kartenteil, die Texte und den Informationsteil. Da eine große Anzahl von Beiträgen im Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland existiert, müssen bei einer sprachabhängigen Unterteilung der Tabelle entsprechend viele Spalten angefügt werden. Das ist nicht sinnvoll, weshalb eine beitragsabhängige Unterteilung eine gute Lösung ist. Dabei wechseln sich deutsche und englische Beiträge ständig miteinander ab (ungerade IDs für deutsche Beiträge, gerade IDs für englische Beiträge).

Tabelle „**info**“:

ID	Ueberschrift	Info
1	Deutsche Überschrift – Projekt	Deutscher Infotext
2	Englische Überschrift - Projekt	Englischer Infotext
3	Deutsche Überschrift – Preisliste	Deutsche Preisliste
4	Englische Überschrift – Preisliste	Englische Preisliste
5	Deutsche Überschrift – Links	Deutsche Linkliste
6	Englische Überschrift – Links	Englische Linkliste
7	Deutsche Überschrift – Mitarbeiter	Deutsche Mitarbeiterliste
8	Englische Überschrift – Mitarbeiter	Englische Mitarbeiterliste

Tabelle „beitrag“:

ID	Ueberschrift	Beitrag
1	Deutsche Überschrift – Beitrag1	Deutscher Beitrag1
2	Englische Überschrift - Beitrag1	Englischer Beitrag1
3	Deutsche Überschrift – Beitrag2	Deutscher Beitrag2
4	Englische Überschrift – Beitrag2	Englischer Beitrag2
5	Deutsche Überschrift – Testbeitrag3	Deutscher Testbeitrag3
6	Englische Überschrift – Testbeitrag3	Englischer Testbeitrag3
7	Deutsche Überschrift – Testbeitrag4	Deutscher Testbeitrag4
8	Englische Überschrift – Testbeitrag4	Englischer Testbeitrag4

Da die Karten sowohl im SVG-Format als auch im Flash-Format getestet werden sollen, muss die Tabelle „maps“ unterschiedlich aufgebaut werden. Im Prinzip unterscheiden sich die Datenbanken der jeweiligen Versionen des Prototyps nur durch die unterschiedlichen Kartentabellen.

Tabelle „maps“ für SVG:

ID	Ueberschrift	Maps	Mapname	Ebenen	Siglegende	Ebenen2	Zoom	Overview- maps	Masstab
1	Dt. Überschrift – Karte 1	Deutsche Karte 1	Dt. Karten- name 1	Deutsche Legende 1	Signaturen- legende	Dt. Legende 1 (2. Teil)	Deutsche Zoomauswahl	Übersichts- karte	Maßstabsleiste
2	Engl. Überschrift - Karte 1	Englische Karte 1	Engl. Karten- name 1	Englische Legende 1	Signaturen- legende	Engl. Legende 1 (2. Teil)	Englische Zoomauswahl	Übersichts- karte	Maßstabsleiste
3	Dt. Überschrift – Karte 2	Deutsche Karte 2	Dt. Karten- name 2	Deutsche Legende 2			Deutsche Zoomauswahl	Übersichts- karte	Maßstabsleiste
4	Engl. Überschrift – Karte 2	Englische Karte 2	Engl. Karten- name 2	Englische Legende 2			Englische Zoomauswahl	Übersichts- karte	Maßstabsleiste
5	Dt. Überschrift – Testkarte 3	Deutsche Testkarte 3	Dt. Karten- name 3	Deutsche Legende 3				Übersichts- karte	Maßstabsleiste
6	Engl. Überschrift – Testkarte 3	Englische Testkarte 3	Engl. Karten- name 3	Englische Legende 3				Übersichts- karte	Maßstabsleiste
7	Dt. Überschrift – Testkarte 4	Deutsche Testkarte 4	Dt. Karten- name 4					Übersichts- karte	Maßstabsleiste
8	Engl. Überschrift – Testkarte 4	Englische Testkarte 4	Engl. Karten- name 4					Übersichts- karte	Maßstabsleiste

Tabelle „maps“ für Flash:

ID	Ueberschrift	Maps
1	Deutsche Überschrift – Karte 1	Deutsche Karte1
2	Englische Überschrift - Karte1	Englische Karte1
3	Deutsche Überschrift – Karte 2	Deutsche Karte2
4	Englische Überschrift – Karte2	Englische Karte2
5	Deutsche Überschrift – Testkarte3	Deutsche Testkarte3
6	Englische Überschrift – Testkarte3	Englische Testkarte3
7	Deutsche Überschrift – Testkarte4	Deutsche Testkarte4
8	Englische Überschrift – Testkarte4	Englische Testkarte4

Als Datentypen für dieses Projekt kommen im MySQL nur der Integer-Zahlentyp für die fortlaufende Schlüsselnummer (ID) und der Texttyp Longtext für die restlichen Spalten in Frage. Dabei nimmt der Zahlentyp integer vier Bytes ein und enthält ganze Zahlen ohne Vorzeichen. Er wird im MySQL automatisch auf elf Stellen begrenzt. Da der normale Texttyp Varchar nur maximal 255 Zeichen und der Typ text nur 65535 Zeichen einnehmen kann, ist es aufgrund des teilweise größeren Zeichengehaltes bei Nationalatlasbeiträgen sinnvoller, den Texttyp Longtext mit bis zu vier Gigabyte Länge zu nutzen, der nur soviel Speicherplatz einnimmt, wie gebraucht wird (Zeichenanzahl + 4).

7.5.3 Erstellung der zwei Datenbanken

Für die Erstellung der zwei Datenbanken (je eine für Flash und SVG) wurde die grafische Benutzeroberfläche „PHPMyAdmin 2.1.0“ angewendet, die die Eingaben über Formulare und Felder automatisch im Hintergrund in SQL-Befehle für die MySQL-Datenbank umwandelt (siehe Abbildung 7.7). Eine direkte Eingabe der SQL-Befehle ist ebenfalls möglich.

Es wurde eine Datenbank „atlas“ für die SVG-Variante und eine Datenbank „atlas_flash“ für die Flash-Variante angelegt (*Create new database*). Beide unterscheiden sich nur durch die unterschiedlichen Tabellen „maps“. Alle anderen sind absolut identisch. Nun konnten die im Kapitel 7.5.2 beschriebenen Tabellen per Eingabe des Tabellennamens und der Spaltenanzahl angelegt werden. Als Eigenschaften wurden für das Schlüsselfeld „ID“ in allen Tabellen folgende Angaben gemacht:

-
- Typ: Integer(11) – Datentyp der Spalte,
 - Null: No – Ausschluss von leeren Feldern,
 - Extra: Auto_increment – Automatisches Hochzählen der Schlüsselnummer,
 - Primary: Yes – Primärschlüsseldefinition,
 - Index: Yes – Indizierung.

Für alle anderen Spalten in allen Tabellen galten folgende Angaben:

- Typ: Longtext – Datentyp der Spalte,
- Null: Yes – Existenzmöglichkeit von leeren Feldern.

Über den *Insert*-Befehl konnten die Tabellen nach dem Anlegen mit Inhalt gefüllt werden (im Feld „Value“). Aufgrund des heterogenen Aufbaus der Nationalatlasbeiträge war dabei eine strikte Trennung von Layout und Inhalt nicht möglich. Daher mussten HTML-Formatierungen im Inhalt der Datenbanken in Kauf genommen werden.

Ursprünglich war eine dynamische Erzeugung der SVG- und Flash-Karten geplant. Die automatische Kartengenerierung war jedoch für dieses Projekt nicht möglich, da dafür die Ausgangskarten objektweise in einer Datenbank abgelegt sein müssten. Deshalb wurde ein anderer Weg gewählt und die Hauptkarten, Übersichtskarten und grafischen Legendenteile ebenso wie die Fotos und Diagramme in einem Unterordner „bilder“ abgelegt und in der Datenbank indiziert. Dort konnten sie mit Hilfe von HTML-Tags (<embed>,) in die Felder der Tabellen eingefügt werden.

Somit enthält die Tabelle „maps“ für Flash nur eine zu ladende Datei. Die Möglichkeit, Text dynamisch aus der Datenbank abzufragen und mittels PHP in die Flash-Karte einzubinden, wurde nach einigen Tests verworfen, da sie einen zusätzlichen Benutzerinput per Maus erfordert.

Die Tabelle „maps“ für SVG enthält außer der Hauptkarte sowohl die Übersichtskarte als auch Überschrift, Legende, Zoom und Maßstab als von der Hauptkarte getrennte Inhaltselemente. Die Verbindung zwischen den einzelnen Elementen erfolgt über in der Datei „scripte.js“ vorhandene JavaScripts (siehe Anlage A).

7.6 Aufbau der Navigation

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 erstellt werden.

7.6.1 Allgemeiner Aufbau der PHP-Dateien

Der PHP-Code kann auf zwei unterschiedliche Arten benutzt werden, um dynamische Webseiten zu erzeugen. Einmal kann er in den HTML-Code einer Webseite eingebunden werden. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Gestaltung einer PHP-Datei mit integriertem HTML-Code. Dieser zweiten Möglichkeit wurde vom Autor der Vorrang eingeräumt, da diese Methode eine einfachere Variablenübergabe erlaubt.

Grundsätzlich sind alle zu erschaffenden PHP-Dateien modular aufgebaut, das heißt, es werden Funktionen definiert, die mehrfach verwendbar sind. Dadurch wird der Programmcode transparenter und übersichtlicher [HESS / KARL, 2001, S. 139]:

```
<?php
function name1($benötigte_variablen)
{Programmcode}
function name2()
{Programmcode}
...
// Aufruf der Funktionen
name1($var1);
name2();
?>
```

HTML-Quellcode kann über die Befehle *echo* „HTML_Code“ oder *print* „HTML_Code“ eingebunden werden. Die Übergabe der Variablen in PHP erfolgt mittels *datei2.php?var1=\$variable1&var2=\$variable2* an die Datei „datei2.php“. Dort können sie in einer Funktion „aufruf“ mittels *aufruf(\$var1, \$var2)* aufgerufen und beliebig weiterverarbeitet werden.

Eine Funktion zur Datenbankabfrage mit PHP beinhaltet folgende PHP-Funktionen:

- **mysql_connect()** zur Verbindung mit der MySQL-Datenbank, wobei der Hostname oder die IP-Adresse des Servers, der Benutzername und das Kennwort angegeben werden müssen. Dies kann direkt oder indirekt (über Variablen) geschehen. Für den

Prototyp werden als Verbindungsdaten der lokal installierte Apache-Server „localhost“ als Server, der Benutzername (momentan nicht vergeben) und das Kennwort (beide momentan nicht vergeben) angegeben. Hier besteht die Möglichkeit, über eine Passwort- und Benutzernamensabfrage den Inhalt des Nationalatlas zu personalisieren. Wird das nicht gewünscht, können diese Parameter auch unbeachtet bleiben.

- **mysql_select_db()** zur Verbindung mit der MySQL-Datenbank. Hier müssen der Name der Datenbank und die Verbindungsdaten angegeben werden, womit der Aufbau abgeschlossen ist.
- **die SQL-Abfrage**, die allgemeingültig mittels Variablen aufgebaut wird, damit die gesamte Datenbankfunktion mehrmals in der PHP-Datei benutzt werden kann.
- **mysql_query()** zur Ausführung der oben genannten SQL-Abfrage. Hier werden die SQL-Abfrage und die Verbindungsdaten übergeben und zur Datenbank gesendet.
- **mysql_fetch_array()** zum Auslesen eines einzelnen Datensatzes aus einem Abfrageergebnis. Dabei wird der Datensatz in einem assoziativen (verknüpften) Array abgelegt, aus dem die Daten über den Namen der Datensatzfelder angesprochen werden können [HESS / KARL, 2001, S. 656].
- **mysql_free_result()** zur Freigabe des mit dem Abfrageergebnis belegten Speichers.
- **mysql_close()** zum Schließen der Verbindung zur Datenbank.

Beispiel: Es existiert eine MySQL-Datenbank „test“ auf dem lokalen Server „localhost“, die eine Tabelle „tabletest“ enthält. Die Tabelle besitzt zwei Spalten, eine ID-Spalte und eine Spalte „Name“.

Es soll der Name der fünften Zeile abgefragt werden:

```
// Verbindungsdaten angeben
```

```
$server="localhost";
```

```
$benutzer="";
```

```
$kennwort="";
```

```
// Verbindung zur Datenbank aufbauen
```

```
$verbindung=mysql_connect($server, $benutzer, $kennwort);
```

```
mysql_select_db(„test“, $verbindung);
```

```
// SQL-Abfrage formulieren
```

```
$sql="SELECT Name FROM tabletest WHERE ID=5";
```

```
// SQL-Abfrage stellen und die Ergebnisse an eine Variable übergeben
```

```
$ergebnis=mysql_query($sql, $verbindung);
```

// Ergebnisse an ein Array übergeben, so dass jedes Teilergebnis einzeln angezeigt werden kann

```
$array=mysql_fetch_array($ergebnis);
```

// Ergebnisse anzeigen

```
echo $array[Name];
```

// Speicherplatz freimachen

```
mysql_free_result($ergebnis);
```

// Datenbankverbindung schließen

```
mysql_close($verbindung);
```

7.6.2 Erstellung der PHP-Dateien

Es wurden folgende PHP-Dateien erstellt, die die Navigation sowie die Datenbankabfragemöglichkeiten enthalten:

- index.php (siehe Anlage C),
- titelstart.php und start.php (siehe Anlage D und E),
- titelmaps.php und maps.php (siehe Anlage F und G.1 beziehungsweise G.2),
- titeltext.php und text.php (siehe Anlage H und I),
- titelinfo.php und info.php (siehe Anlage J und K),
- help.php (siehe Anlage L),
- titelcontact.php und contact.php (siehe Anlage M und N) sowie
- titelsearch.php, search.php und search2.php (siehe Anlage O, P und Q).

Dabei wurde das Prinzip der Variablenübergabe und der Datenbankabfrage (siehe Kapitel 7.6.1) auf die erzeugten PHP-Dateien angewandt.

Weitere Dateien wie „scripte.js“ (siehe Anlage A), die den JavaScript-Code für alle Webseiten enthält sowie „styles.css“ (siehe Anlage B), die die Schriftarten mittels Cascading Style Sheets beschreiben, wurden ebenfalls erzeugt. Diese Dateien werden, wenn nötig, in jeder PHP-Datei im Header aufgerufen.

7.7 Funktion des Prototyps

Die Datei „index.php“ beinhaltet den Aufruf der zwei Dateien „titelstart.php“ im Navigationsframe und „start.php“ im Inhaltsframe sowie die an diese Dateien übergebenen Variablen - die Seitenzahl (für die deutsche Sprache immer ungerade, für die englische Sprache immer gerade), die Sprache (hier noch leer) und die Gesamtanzahl der Datenbankeinträge (entspricht der Anzahl der Nationalatlasbeiträge x 2 Sprachen) (siehe Anlage C).

In der Datei „titelstart.php“ werden die übergebenen Variablen benutzt, um beim Klick auf die Landesflagge diese Variablen an die Datei „start.php“ im Inhaltsframe zu übergeben und damit dort eine Abfrage von unterschiedlichen Sprachen und Inhalten in der Datenbank zu ermöglichen (siehe Anlage D). Diese Sprachvariable wird an jeden Atlasteil übergeben. Daher können alle Webseiten des Nationalatlas durchgängig in Deutsch oder in Englisch betrachtet werden. Trotzdem ist jederzeit (in jedem Atlasteil) eine Sprachumschaltung möglich, die sich auf alle nachfolgend angeschauten Dateien auswirkt.

Die Datei „start.php“ (siehe Anlage E) enthält Funktionen, in denen die Position des Inhalts über <div>-Tags festgelegt wird sowie eine Funktion zur Abfrage der sechs Links (Karten, Text, Infos, Hilfe, Kontakt, Suche) und der Nationalatlasbezeichnung aus der Datenbank. Beim Klick auf einen dieser Links werden sowohl das Navigationsframe als auch das Inhaltsframe aktualisiert und mit neuen Inhalten (Dateien) gefüllt. Die Variablen (Seitenzahl, Sprache, Gesamtseitenanzahl) werden an die neuen Dateien übergeben. Dazu ist ein Javascript notwendig, welches es erlaubt, beide Dateiadressen bei einem Klick auf den <a href>-Link zu übergeben. In der (in den PHP-Dateien eingebundenen) Datei „scripte.js“ (siehe Anlage A) befindet sich die JavaScript-Funktion „ZweiFrames“, die diese Maßnahme durch eine Trennung der übergebenen Dateiadressen ermöglicht.

Die Aktivierung des Links „Karten“ ersetzt im Navigationsframe die Datei „titelstart.php“ durch die Datei „titelmaps.php“ und im Inhaltsframe die Datei „start.php“ durch „maps.php“. Gleichzeitig werden die drei Navigationsvariablen Seitenzahl, Sprache und Gesamtseitenanzahl übergeben. Daraus werden über eine Funktion „blattern“ in der Datei „titelmaps.php“ die aktuelle, die vorhergehende sowie nachfolgende Seitenzahl für jede Sprache ermittelt und den Navigationsbuttons sowie den Sprachbuttons zugewiesen (siehe Anlage F). Befindet sich der Nutzer beispielsweise bei der zweiten deutschen Karte, ist die aktuelle Seitenzahl gleich 3. Die vorhergehende würde 1 und die nachfolgende 5 betragen. Ein Klick auf den Sprachbutton „English“ würde die aktuelle Seitenzahl auf 4, die vorhergehende auf 2 und die nachfolgende auf 6 ändern. Damit ist eine systematische Navigation zwischen den einzelnen

Karten der Beiträge möglich. Um dem Nutzer auch ein für das Internet typisches „Springen“ zwischen den Beiträgen zu ermöglichen, wird ein Pulldown-Menü erzeugt, welches sprachabhängig mit den Überschriften der einzelnen Karten aus der Datenbank gefüllt wird.

Beim Navigieren durch den Kartenteil (Drücken der Buttons oder Auswahl einer Karte aus dem Pulldown-Menü) werden die Variablen Sprache und Seitenzahl an die Datei „maps.php“ (siehe Anlage G.1 beziehungsweise G.2) übergeben und die entsprechende im Kapitel 7.4 erzeugte und in Kapitel 7.5 in der Datenbank indizierte Karte angezeigt. Bei der SVG-Variante erfolgt zusätzlich eine Abfrage der Überschrift, der Übersichtskarte, des Maßstabs, des Zoommenüs sowie der Legende mit Signaturlegende, während diese Funktionen bei der Flash-Variante schon in der Karte integriert sind. Dabei werden die Javascripte zur Initialisierung der Karte, für die Zoom- sowie die Panfunktion und das Ein- und Ausschalten der Ebenen benutzt, um die dargestellte SVG-Karte mit den Menüs zu verbinden und deren Funktionalität zu gewährleisten.

Als weitere Funktionalitäten sind im Navigationsframe ein Hilfebutton, der in einem Zusatzfenster Informationen zu den Navigationsbuttons anzeigt, ein Homebutton, der zurück zur Startseite führt und die Dateien „titelstart.php“ wieder in den Navigationsframe sowie „start.php“ in den Inhaltsframe lädt, und ein Textbutton integriert, der ein beliebiges Umschalten zu dem zur ausgewählten Karte gehörigen Text ermöglicht. Dabei werden die Dateien „titeltext.php“ in den Navigationsframe und „text.php“ in den Inhaltsframe geladen (mit den entsprechenden Variablen für Seitenzahl, Gesamtseitenanzahl und Sprache) (siehe Anlage H und I). Die Datei „titeltext.php“ beinhaltet die gleichen Navigationsmöglichkeiten wie im Kartenteil, auch hier ist ein systematisches und spontanes Navigieren zwischen den Beitragstexten, Sprachen und ein beliebiges Umschalten zum Kartenteil oder zur Startseite möglich. In der Datei „text.php“ werden die Überschrift und der Beitrag mit eingefügten Fotos und Diagrammen aus der Datenbank geladen und an den Stellen positioniert, die von den PHP-Funktionen vorgegeben sind.

Von der Startseite aus gelangt man über einen Link zum Informationsteil, wobei die Dateien „titelinfo.php“ in den Navigationsframe und „info.php“ in den Inhaltsframe geladen werden (siehe Anlage J und K). In der Datei „titelinfo.php“ ist ein systematisches Navigieren per Vor- und Zurückblättern nicht sinnvoll, da hier getrennte Themenkomplexe dargestellt werden sollen. Deshalb wurden zwar wieder Sprachumschaltungsbuttons, ein Hilfebutton und ein Homebutton integriert, die Navigation im Informationsteil jedoch über vier Buttons (Information, Preisliste, Links, Mitarbeiter) sowie das Pulldown-Menü realisiert, die bei ihrer Aktivierung Variablen (Seite, Sprache) an die Datei „info.php“ übergeben, die wiederum den somit

gekennzeichneten Inhalt aus der entsprechenden Zeile der Datenbank in den Inhaltsframe lädt.

Die Datei „help.php“ (siehe Anlage L) ist die einzige Datei, die nicht in die beiden Frames, sondern in ein Zusatzfenster geladen wird und auch über keine Sprachumschaltung verfügt. Es kann also nur jeweils die deutsche oder die englische Variante der Hilfe geladen werden, was von der Startseite ebenso möglich ist wie in allen anderen Atlasteilen.

Ebenfalls von der Startseite können bei Aktivierung des Links „Kontakt“ die Dateien „titel-contact.php“ und „contact.php“ geladen werden (siehe Anlage M und N). Im Kontaktteil des Atlas ist wieder sowohl eine Sprachumschaltung als auch eine Rückkehr zur Startseite über Buttons im Navigationsframe möglich. In den Inhaltsframe wird ein Formular geladen, welches die in die Felder (Geschlecht, Name, Mailadresse, Kommentar) eingetragenen Daten an eine (zur Zeit imaginäre) E-Mail-Adresse info@nationalatlas.de verschickt, die natürlich vor der Verwendung noch in der Datenbank geändert werden muss. Hier können noch beliebige weitere Felder (zum Beispiel zur Evaluierung des Online-Atlas) hinzugefügt werden. Allerdings ist bei der Übertragung des Formulars noch keine ausreichende Sicherheit (zum Beispiel durch Verschlüsselung der Daten) gewährleistet, auch eine automatische Überprüfung des eingegebenen Inhaltes ist vom Autor aufgrund der mangelnden Zeit noch nicht integriert worden.

Der Atlasteil „Suche“ wird auch über die Startseite aufgerufen, wobei die Dateien „titel-search.php“ in den Navigationsframe und „search.php“ in den Inhaltsframe geladen werden (siehe Anlage O und P). Auch hier ist wieder eine Sprachumschaltung, der Aufruf der Hilfe sowie die Rückkehr zur Startseite über Buttons möglich. Zusätzlich ist ein Button zum erneuten Aufruf der Suche integriert. Im Inhaltsframe wird in der Datei „search.php“ ein Formular mit einem Eingabefeld beliebiger Länge geladen, in welches das gesuchte Wort oder die gesuchte Wortgruppe eingetragen werden kann. Diese Strings werden in die Variable „new_search“ gespeichert und beim Klick auf den Suche-Button an die Datei „search2.php“ übertragen (siehe Anlage Q). Hier wird die Variable weiterverarbeitet. Wenn kein Suchwort angegeben wurde, erscheint eine entsprechende Fehlermeldung. Ansonsten wird der String in den Feldern „Ueberschrift“ und „Beitrag“ der Tabelle „beitrag“ gesucht. Dies geschieht über eine SQL-Abfrage, die nach Daten sucht, die dem vorgegebenen String entsprechen:

```
SELECT Ueberschrift FROM beitrage WHERE Ueberschrift LIKE '%gesuchter_string%' OR Beitrag  
LIKE '%gesuchter_string%'
```

Die Prozentzeichen zeigen an, dass beliebig viele Strings vor und nach dem gesuchten vorhanden sein dürfen. Als Ergebnis dieser SQL-Abfrage werden die Überschriften der Beiträge, in denen der Suchstring enthalten ist, als Links angezeigt, die zum entsprechenden Beitrag führen. Darunter erscheint die Anzahl der gefundenen Beiträge. Eine neue Suche ist über den Button Suche im Navigationsframe gegeben.

Mit dieser Abfragemöglichkeit in der Datenbank ist eine elegante Suche möglich, ohne Texte erst per Stichwortliste oder Indizierung aufzubereiten. Auch eine Suche in den anderen Atlasteilen kann ohne Probleme integriert werden. Zu beachten ist, dass nach den Strings in genau der eingegebenen Reihenfolge gesucht wird. Werden mehrere Worte getrennt durch Leerzeichen (zum Beispiel: „aber auch“) angegeben, wird nach dieser Buchstabenkonstellation gesucht. Alleinstehende Wörter (zum Beispiel: „aber“ oder „auch“) werden dabei allerdings nicht beachtet.

7.8 Voraussetzungen zum Betrachten des Prototyps

Bislang liegt der Prototyp nur auf dem lokalen Apache-Server vor. Daher muss zuerst der Apache-Server über die apache.exe aufgerufen werden und im Hintergrund laufen. Nun können alle auf dem Server im Veröffentlichungsverzeichnis C:\apache\htdocs\ liegenden Internetseiten aktiviert werden. PHP-Dateien werden dort automatisch erkannt, da eine PHP-Unterstützung auf dem mit der Software PHPTriad installierten lokalen Apache-Server installiert ist. Diese Voraussetzung zum Betrachten des Prototyps fällt bei der Onlinestellung der Nationalatlasseiten weg. Eine weitere Voraussetzung ist das Vorhandensein des Browsers Internet Explorer ab der Version 5.x auf dem Rechner, bei Onlinestellung der Nationalatlasseiten auf dem Rechner des Nutzers. Bei der SVG-Variante wird außerdem ein SVG - Plug-in benötigt, da es im Gegensatz zum Flash noch nicht standardmäßig in diesen Browser integriert ist. Sind alle Voraussetzungen erfüllt, kann die Datei „index.php“ über die Adressen <http://localhost/mysqlatlas/index.php> (SVG-Variante) beziehungsweise http://localhost/mysqlatlas_flash/index.php (Flash-Variante) aufgerufen und im Internet Explorer betrachtet werden.

7.9 Aktualisierung der Prototypen

Es können zwei Arten der Aktualisierung unterschieden werden, die bestehender Daten und das Hinzufügen neuerer Daten. Auch ist ein Unterschied in der Aktualisierung der Texte und der Karten festzustellen.

7.9.1 Aktualisierung der Beiträge und sonstiger Texte

Eine Aktualisierung bestehender Textbeiträge ist durch ein einfaches Ersetzen in der Datenbank möglich. Dazu wird der Inhalt der Tabelle „beitrag“ der entsprechenden MySQL-Datenbank mittels „Browse“ aufgerufen und das zu ändernde Feld mit „Edit“ zur Bearbeitung freigegeben. Allerdings müssen HTML-Formatierungsbefehle sowie die Bilder eingefügt werden. Dies ist aber auch für Laien möglich, da heute gängige Textverarbeitungsprogramme die automatische Umwandlung von Text- in HTML-Dokumente unterstützen (Beispiel: Microsoft Word). Der so erzeugte Quelltext kann kopiert und in das entsprechende Feld der Datenbank eingefügt werden.

Ein Hinzufügen neuer Textbeiträge ist ebenso in der Tabelle „beitrag“ der Datenbank mittels „Insert“ möglich. Um die Navigation auch auf diese neuen Beiträge anzuwenden, ist die PHP-Variable „anzahl“ in der Datei „index.php“ um die Anzahl der neuen Beiträge zu erhöhen.

Diese Aktualisierungsmöglichkeiten bestehen für alle Tabellen, so dass der Prototyp mit völlig neuem Inhalt gefüllt werden kann.

7.9.2 Aktualisierung der Karten

Eine Aktualisierung des Kartenteils erfordert dagegen einen erheblichen Mehraufwand, da hier ein hohes Hintergrundwissen vorausgesetzt werden muss. Bei einer Aktualisierung bestehender Flash-Karten ist keine Änderung in der Datenbank nötig. Eine Layoutänderung erfordert eine objektweise Editierung der Elemente in der Bearbeitungsdatei *.FLA im Programm Flash 5 hinsichtlich der Farbwahl, Linienstärke und so weiter. Anschließend ist deren Export in eine SWF-Datei (Veröffentlichungsdatei Shockwave Flash) nötig. Bei einer Inhaltsänderung bestehender Flash-Karten müssen die Bearbeitungsdatei *.FLA geöffnet, die Ebenen der alten Karte gelöscht und die der neuen Karte eingefügt werden. Danach wird jede Ebene in eine Filmsequenz umgewandelt und mit einer eindeutigen ID versehen. Dann müssen alle Einzelsequenzen in einer Filmsequenz „map“ zusammengefasst werden. Zusätzlich sind danach die Legende, die Schrift sowie die einzelnen Menüs an diese neuen Filmsequenzen einzupassen. Am Ende der Inhaltsaktualisierung muss die FLA-Datei noch veröf-

fentlicht, das heißt, in eine SWF-Datei umgewandelt werden. Die Aktualisierung erfordert hier sehr viel Umsicht und Sorgfalt, da durch die direkte Anbindung der Actionscripts an die Objekte ein lineares Arbeiten nicht möglich ist.

Neue Flash-Karten sind mit den gleichen Arbeitsschritten zu erzeugen. Die SWF-Dateien müssen dann in den Dateiordner „bilder“ gespeichert werden. Per „Insert“-Befehl der Tabelle „maps“ in der Datenbank ist die Indizierung der neuen Karten möglich. Gleichzeitig muss die PHP-Variable „anzahl“ in der Datei „index.php“ um die Anzahl der neuen Karten erhöht werden.

Im Gegensatz dazu kann die Aktualisierung bestehender SVG-Karten linear erfolgen. Soll nur das Layout verändert werden, ist eine einfache Editierung der Formatvorgaben im Header der SVG-Datei möglich. Danach muss die geänderte SVG-Datei mit dem Programm WinGZ in eine gezippte SVG-Datei umgewandelt werden. Bei erforderlicher inhaltlicher Aktualisierung ist der neue Inhalt in SVG-Quelltext zu überführen. Dieser neue Quelltext kann gesäubert und zwischen die Gruppen-Tags der alten SVG-Datei kopiert werden. Damit wird automatisch das alte Layout übernommen. Auch muss eine Anpassung der Legendenmenüs (Editierung des HTML-Codes in den entsprechenden Spalten der Tabelle „maps“ der Datenbank „atlas“) durchgeführt werden. Dies kann unter Umständen einige Zeit in Anspruch nehmen. Am Ende findet auch hier wieder die Komprimierung mit dem Programm WinGZ statt.

Vor dem Hinzufügen neuer SVG-Karten muss, wie in Kapitel 7.4.1 beschrieben, eine neue SVG-Datei erzeugt und deren Quelltext bereinigt werden. Danach besteht die Notwendigkeit der Komprimierung mit dem Programm WinGZ. Anschließend ist die Tabelle „maps“ der Datenbank „atlas“ zu aktualisieren. Hier müssen nicht nur der HTML-Quellcode zum Aufruf der Karte, sondern auch die entsprechenden Legendenmenüs eingefügt werden. Anschließend ist die Aktualisierung der PHP-Variable „anzahl“ in der Datei „index.php“ erforderlich. Die Anpassung der benötigten Javaskripte an die Karten kann bei denen mit zoomveränderlichen Legendensignaturen Probleme verursachen.

Die Aktualisierung ist noch nicht optimal gelöst worden. Es müssen mehrere Programme benutzt und nicht nur die Daten, sondern auch die zugehörigen Skripte und Legenden geändert werden. Gründe dafür sind die Heterogenität der Karten sowie das komplizierte Ausgangsmaterial. Hier können noch Optimierungen vorgenommen werden. Eine Möglichkeit wäre die Speicherung der reinen Daten und die anschließende on-demand-Erzeugung der Karten und zugehörigen Legenden.

8 Vergleich der beiden Prototypvarianten (SVG und Flash)

Durch die erfolgreiche Umsetzung der zwei ausgesuchten Nationalatlasbeiträge konnten die zwei erzeugten Prototypen hinsichtlich ihres Kartenteils miteinander verglichen und so das Anfang 2002 günstigste Format zur Darstellung von Karten im Internet herausgefunden werden. Gegenübergestellt wurden das SVG- und das Flash-Format hinsichtlich des Bearbeitungsaufwandes, des Verbreitungsgrades und der Funktionalität. Dabei musste von Karten im Freehand 9-Format ausgegangen werden.

Kriterium	Flash	SVG
Offizieller W3C-Standard	Nein	Ja
XML-basiert	Nein	Ja
Verbreitungsgrad	Hoch	Gering – Mittel (Tendenz steigend)
Plug-in nötig?	Ja (ca. 200 KB, in IE 5.x schon integriert)	Ja (ca. 3 MB, wird in nächste Browsergeneration integriert)
Aufwand zur Aufbereitung der Ausgangsdaten (Freehand)	Hoch (Säuberung im Freehand)	Hoch (Säuberung im Freehand)
Aufwand zur Konvertierung in das Format	Gering (gleiche Produktfamilie, Import im Flash 5 problemlos möglich)	Mittel (Erst Export als PDF, dann Speicherung als SVG im Adobe Illustrator nötig)
Nachbearbeitungsaufwand	Hoch (Umwandlung in Filmsequenzen, Skalierung)	Hoch (Säuberung des Quellcodes per Hand)
Interaktivitätsmöglichkeiten	Hoch (Zoom, Pan, Ebenenwahl, Animationen,...)	Hoch (Zoom, Pan, Ebenenwahl, Animationen,...)
Arbeitsaufwand zum Ermöglichen der Interaktivität	Hoch (Buttons und Menüs erzeugen, Skripte schreiben)	Hoch (IDs für Gruppen und Objekte vergeben, ex- oder interne Javaskripte schreiben)
Bearbeitung einzelner Objekte	Möglich	Möglich
Trennung Layout/Inhalt in der Karte	Nicht möglich	Möglich
Trennung	Nicht möglich	Möglich

Interaktionsmenüs/Karte		
Datenbankanbindung	Möglich	Möglich
Aktualisierungsaufwand	Hoch	Mittel
Speicherung	Binär (Quellcodeänderung nicht ohne weiteres möglich)	ASCII-Text (Quellcodeänderung möglich)

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 veröffentlicht worden. 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.

Aufgrund der Umsetzung der Hauptkarten der zwei ausgesuchten Beiträge kann auch der Speicherplatzbedarf beider Formate für Freehand-Karten einer Größe von 300 x 360 mm² untersucht werden, da davon die Ladezeit im Internet abhängt. Die Integration der Menüs und Buttons sowie der Übersichtskarte in die Flash-Datei verfälscht dabei die Ergebnisse etwas, dies kann jedoch durch das Einbeziehen der Dateigrößen der Legende und der Übersichtskarte in die Dateigröße der SVG-Karte wieder ausgeglichen werden.

Bearbeitungsdatei	*.FLA	*.SVG
Beitrag 1	634 Kbyte	Hauptkarte: 271 Kbyte Übersichtskarte: 85 Kbyte Legende (SVG/GIF): 4 Kbyte <hr/> Gesamt: 356 Kbyte
Beitrag 2	535 Kbyte	Hauptkarte: 536 Kbyte Übersichtskarte: 85 Kbyte Legende (GIF): 1 Kbyte <hr/> Gesamt: 622 Kbyte

Im Internet verwendete Datei	*.SWF	*.SVGZ (SVG gepackt)
Beitrag 1	140 Kbyte	Hauptkarte: 86 Kbyte Übersichtskarte: 31 Kbyte Legende (SVG/GIF): 4 Kbyte <hr/> Gesamt: 121 Kbyte
Beitrag 2	201 Kbyte	Hauptkarte: 170 Kbyte Übersichtskarte: 31 Kbyte Legende (GIF): 1 Kbyte <hr/> Gesamt: 202 Kbyte

Das Ergebnis ist überraschend. Gezippte SVG-Dateien sind bei geringeren Datenmengen deutlich speicherplatzsparender als SWF-Dateien. Bei größeren Datenmengen kommen dagegen die Vorteile einer binären Speicherung zum Tragen.

Aufgrund des oben durchgeführten Vergleichs hinsichtlich des Bearbeitungsaufwandes, des Verbreitungsgrades, der Funktionalität und des Speicherplatzbedarfs 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.

9 Ausblick

Der Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland wird vollständig in einer Print- und einer elektronischen Ausgabe erscheinen. Konkrete Planungen beziehungsweise Vorstellungen seitens der Herausgeber bezüglich der Erarbeitung einer stand-alone-Ausgabe für das Internet existieren derzeit nicht. Das mag daran liegen, dass einerseits der finanzielle Rahmen sehr eng gesteckt ist und andererseits zum Zeitpunkt der Projektvorbereitung weder die personellen noch die wissenschaftlich-technischen Grundlagen für eine solche Ausgabe vorhanden waren. Dennoch ist dem internationalen Trend folgend eine Einbeziehung des Mediums Internet als drittes Standbein sinnvoll.

Wird der eingeschlagene Weg des Autors weiterverfolgt, Karten mittels SVG und PHP im Internet zu präsentieren, sollte der Prototyp ausgebaut und optimiert werden. Der hier vorgestellte Prototyp ist auf Monitore mit einer Bildpunktanzahl von 800 x 600 Punkten ausgelegt worden (derzeit international am weitesten verbreitet). Es ist jedoch ein längerfristiger Trendwandel in Richtung einer Erhöhung der Bildpunktzahl auf 1.024 x 768 festzustellen, der bei einer Optimierung in Betracht gezogen werden muss.

Außerdem können mehrmals in verschiedenen PHP-Dateien verwendete PHP-Funktionen einmal in einer include-Datei gespeichert und mehrmals in den unterschiedlichen PHP-Dateien aufgerufen werden. Auch ist bei einer großen Anzahl von Beiträgen eine detailliertere Untergliederung in Themengruppen ins Auge zu fassen. Weitere Untersuchungen zur Trennung von Text und Layout bei heterogenen Dokumenten sowie zur direkten Speicherung von Bilddaten in Datenbanken sind erforderlich.

Bisher werden Vektorkarten aufgrund des Datenformates des Ausgangsmaterials (Freehand) einmalig für Internetanwendungen aufbereitet und in Datenbanken nur indiziert. Das oder eine mögliche Aktualisierung bedeuten einen enormen Arbeitsaufwand. Längerfristig ist eine Technik zu finden, Freehand-Karten automatisch in reine Daten 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 benötig-

ten Daten. Die erzeugten Daten in der Datenbank könnten auch für andere Projekte oder GIS (zum Beispiel Online-GIS) genutzt werden.

Ein weiteres Forschungsgebiet eröffnet sich bei Fragen der Sicherheit. Sicherheitstechniken sind in den Prototyp noch nicht integriert worden.

Als eine Möglichkeit zur Absicherung des Servers kann entweder ein Computer oder nur eine Software zwischen das Internet und den eigentlichen Server geschaltet werden (Firewall). Diese Firewall überprüft üblicherweise die ankommenden Dokumente auf Viren und leitet die Daten dann an den eigentlichen Server weiter [HENSCHHEL, 2001, S. 74]. Damit sind dort liegende Web-Applikationen durch die Sicherung des Webservers vor externen Virenattacken und ähnlichem geschützt.

Interne Attacken durch Mitarbeiter können mit einem sogenannten Intrusion-Detection-System (IDS) abgewehrt werden, welches ständig Ausschau nach nicht autorisierten Aktivitäten in Anwendungen und Datenbanken hält [N.N., 2002, S. 18]. Eine direkte Datenmanipulation (zum Beispiel Auslesen der Datenbank über Eingabe anderer Parameter in der Statuszeile des Browsers) kann durch die Einrichtung von Benutzerkonten und Passwörtern verhindert werden. Da ein Großteil der an den Webserver gerichteten Anfragen anonym erfolgt, werden dem Benutzer ein temporärer Benutzername und ein temporäres Kennwort zugewiesen, durch welche der Serverdienst den Nutzer als anonymen Nutzer erkennt und ihm gewisse Rechte einräumt [JÄPEL, 2001, S. 59]. Diese Daten sind zwischen Client und Server mittels SSL-Protokoll (Secure Sockets Layer) kodiert (und damit sicherer) übertragbar.

Außerdem können auf dem Server ganze Ordner (zum Beispiel der Ordner „bilder“, in dem sich die Karten und Fotos befinden) geschützt werden, Clients erhalten nur Rechte zum Lesen der Dateien. Zusätzlich können Datenbanken verschlüsselt werden, um einem Missbrauch vorzubeugen. Die Daten zum Auslesen der Datenbank sind derzeit im Prototyp noch manipulierbar, jedoch nicht mehr nach Ausblendung des Javascript-Codes in der Statuszeile des Browsers. Zur Verhinderung des Auslesens und Kopierens des Kartenquellcodes müssten alle Funktionen der rechten Maustaste ausgeschaltet werden. Dies ist zwar in HTML-Dokumenten möglich, in SVG-Dokumenten Anfang 2002 jedoch noch nicht. Aufgrund der immer brisanter werdenden Datenschutzproblematik ist in den nächsten SVG - Plug-in-Versionen jedoch damit zu rechnen.

Bislang werden Karten und Inhalte im Internet noch kostenlos angeboten, da auch Anfang 2002 kaum ein Nutzer bereit ist, dort für Informationen zu zahlen. Diese Einstellung ändert sich aber schon seit einiger Zeit mit der Einführung von kostenpflichtigen Portalen. Eine weite Verbreitung scheitert bislang jedoch noch an sinnvollen Bezahlssystemen. Sollte in Zukunft eine Umstrukturierung des Atlaskonzeptes von einer Print- und elektronischen Ausgabe

hin zu einer stand-alone-Ausgabe im Internet erfolgen, wäre eine Finanzierung des nicht unerheblichen Arbeits- und Zeitaufwandes über Benutzungsgebühren denkbar.

Langfristig ist ein Umstieg auf eine stand-alone-Ausgabe des Online-Nationalatlas realisierbar. Unter dem Gesichtspunkt der ständigen Aktualität bestünde die Möglichkeit, einen Schwerpunkt auf dynamisch zu erzeugende Karten zu legen. Diese müssten jedoch inhaltlich deutlich einfacher aufgebaut sein. Einerseits geht mit damit ein Qualitätsverlust einher. Andererseits resultiert daraus aber auch ein einfacheres Management in der Datenbank durch eine Aufschlüsselung und saubere Haltung der Daten (keine Speicherung von Programmcode, sondern nur von Daten) sowie deren eventuelle automatische Aufbereitung. Dies wiederum könnte den Einsatz eines Online-GIS sinnvoll erscheinen lassen und erweiterte Funktionalitäten wie Verschneidung und Klassenbildung ermöglichen. Außerdem wären neue Daten sofort in die Datenbank integrierbar, ohne wie bisher den Weg von der Printkarte über die Datenaufbereitung bis zur Webkarte zu gehen. Damit könnte das Spektrum an Themen deutlich erweitert werden. Probleme sind hier aber bei der Datengeneralisierung und -aufbereitung zu erwarten. Auch wäre eine schnelle Beschaffung von Beiträgen zu diesen Karten problematisch, wenn sie qualitativ hochwertig sein sollen. Daraus folgt, dass bei einer Konzentration auf eine dynamische Erzeugung von Karten früher oder später nur noch eine reine Kartenpräsentation im Internet vorhanden wäre. Hier sollte die Aktualität gegen die Qualität sowie das Verständnis des Nutzers für die Karte abgewogen werden. In diesem Kontext sind mittelfristig noch Untersuchungen zur Zweckmäßigkeit und Funktionalität von Geographischen Informationssystemen (in den dann aktuellen Versionen) erforderlich.

10 Zusammenfassung

Ziel dieser Diplomarbeit, deren Aufgabenstellung selbst gewählt wurde, war die Entwicklung einer Konzeption für einen Online-Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland. Wesentlich für ein erfolgreiches Konzept war die Analyse der wichtigsten technischen Möglichkeiten im Internet. So wurden sowohl die clientseitigen als auch die serverseitigen Internettechniken untersucht. Auch konnten Möglichkeiten zur Visualisierung von Text- und Grafikinformatio- nen auf ihre Verwendbarkeit analysiert werden. Daraus ließen sich folgende Schlussfolge- rungen ableiten:

Webseiten eines Online-Nationalatlas sind für eine Auflösung von mindestens 800 x 600 Punkten und für die Visualisierung im Internet Explorer ab der Version 5.x zu optimieren. Weiterhin ist das RGB-Farbsystem zu verwenden. Für Texte ist eine Trennung von Inhalt und Layout über Cascading Style Sheets erwünscht. Diese Trennung wird von HTML ab der Version 4 unterstützt. Für Fotos ist eine Auflösung von 24 bit und eine Abspeicherung im JPEG-Format (Raster) sinnvoll. Für Grafiken und Diagramme genügt dagegen eine Auflö- sung von 8 bit und eine Abspeicherung als GIF (Raster). Für Karten eignen sich eher Vek- torformate, wovon Flash und SVG die beiden für das Internet geeigneten Formate sind.

Für den Inhalt und das Layout eines Online-Atlas wurden weiterhin noch 12 ausgesuchte thematische Online-Atlanten hinsichtlich ihres Inhalts, ihrer Benutzerführung und -freundlich- keit, ihres Layouts und ihrer Interaktivität analysiert. Daraus konnte nicht nur eine Einteilung von Online-Karten und –Atlanten abgeleitet, sondern auch Anforderungen an einen deut- schen Online-Nationalatlas definiert werden.

So sollte der Online-Atlas in einen Karten-, Text-, Informations- und Serviceteil (mit Hilfe, Kontakt und Suche) sowie eine Startseite unterteilt werden. Alle Inhalte haben zweisprachig vorzuliegen. Karten sollten nach den von den Atlasautoren vorgegebenen Möglichkeiten (Ebenenauswahl, Zoom, Pan, Klassifizierung der Daten) bedingt interaktiv sein.

Für das Layout 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, die gleiche Hintergrundfarbe in allen Atlasteilen zu benutzen. Auch ist möglichst nur eine geringe Anzahl von inhaltlich gruppierten Menüpunkten zu verwenden. Ein Intro wird verworfen. Die schnelle Erreichbarkeit der Karten sollte in einem deutschen Online-Nationalatlas möglich sein.

Mit der Bestimmung des Inhalts und Layouts des Online-Nationalatlas konnte die zu verwendende Technik präzisiert werden. Es wurde eine Lösung aus Datenbank, Skriptsprache und Kartenvisualisierungstool favorisiert. Aus den am Anfang vorgestellten Internettechniken konnte diese Lösung wie folgt konkretisiert werden:

Als Server bot sich der Apache-Server an, als Datenbank MySQL, als serverseitige Skriptsprache PHP und als Kartenvisualisierungstools das Flash- und das SVG - Plug-in.

Nachdem die Anforderungen in gestalterischer, inhaltlicher und technischer Hinsicht abgeleitet worden waren, wurden sie vom Autor in einen Prototyp am Beispiel von zwei Beiträgen aus dem Band „Verkehr und Kommunikation“ des Nationalatlas umgesetzt. Dazu mussten die Karten aufbereitet und in das Flash- und SVG-Format umgewandelt werden. Weiterhin wurde eine MySQL-Datenbank erstellt, in die die Texte integriert, die Karten und Grafiken indiziert wurden. Danach konnte eine Navigation durch die einzelnen Atlasteile mittels PHP programmiert werden. So wurden im Prinzip zwei Prototypen geschaffen, die sich nur aufgrund ihres Kartenteils unterschieden. Ein Vergleich beider Prototypen ergab, dass das für die Zukunft sinnvollste Kartenformat das SVG-Format ist. Eine Weiterentwicklung des Prototyps hinsichtlich der Integration von Karten in die Datenbank und der damit verbundenen vereinfachten Aktualisierung sowie hinsichtlich der Sicherheit muss in Zukunft gegen die Erstellung eines rein kartenorientierten Web-GIS abgewogen werden.

11 Literatur- und Quellenverzeichnis

- **Adobe:** <http://partners.adobe.com/asn/developer/acrosdk/DOCS/pdfspect.pdf> (Zugriff: 26.01.2002)
- **Asche, H.:** Auf dem Weg zum virtuellen Atlas – Stand und Perspektiven der Atlasnutzung im Medienzeitalter. In: Buzin, R. / Wintges, T. (Hrsg.): Kartographie 2001 – multidisziplinär und multimedial: Beiträge zum 50. Deutschen Kartographentag. Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg 2001.
- **Atlas de France:** <http://www.mgm.fr/PUB/ATFpre.html> (Zugriff: 24.08.2001).
- **Atlas der Ukraine:** <http://www.uazone.net/atlas/> (Zugriff: 10.09.2001).
- **Atlas von Quebec:** <http://www.atlasduquebec.qc.ca> (Zugriff: 11.09.2001).
- **Autodesk:** <http://www3.autodesk.com/adsk/index/0,,159993-123112,00.html> (Zugriff: 26.01.2002).
- **Borchert, A.:** Multimedia Atlas Concepts. In: Cartwright, W. / Peterson, M. / Gartner, G. (Eds.): Multimedia Cartography. Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg / New York 1999.
- **Buziek, G. / Dransch, D. / Rase, W.-D. (Hrsg.):** Dynamische Visualisierung: Grundlagen und Anwendungsbeispiele für kartographische Animationen. Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg / New York 2000.
- **Buzin, R.:** Multimedia-Kartographie: Eine Untersuchung zur Nutzer-Orientierung kartomedialer Atlanten. Der Andere Verlag, Dresden 2001.
- **Buzin, R. / Wintges, T. (Hrsg.):** Kartographie 2001 – multidisziplinär und multimedial: Beiträge zum 50. Deutschen Kartographentag. Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg 2001.
- **Carrière, J.:** Atlas du Québec et de ses régions. In: Cartwright, W. / Peterson, M. / Gartner, G. (Eds.): Multimedia Cartography. Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg / New York 1999.
- **Carto:net:** <http://www.carto.net> (Zugriff: 11.09.2001).
- **Cartwright, W. / Peterson, M. / Gartner, G. (Eds.):** Multimedia Cartography. Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg / New York 1999.
- **Computer-Wörterbuch:** <http://www.computer-woerterbuch.de> (Zugriff: 29.01.2002).
- **Dynamic Webpages (PHP-Forum):** <http://www.dynamic-webpages.de> (Zugriff: 11.09.2001).
- **Eybe, S.:** mündliche Mitteilung, Institut für Länderkunde, Leipzig 2002.
- **Flash 5 - Hilfe:** Hilfe des Programms Flash 5. 2002.
- **Flash-Hilfe (Forum):** <http://www.flashhilfe.de> (Zugriff: 29.01.2002).
- **Freeware:** <http://www.freeware.de> (Zugriff: 24.08.2001).
- **Gradias, M.:** Flash 5. Data Becker GmbH & Co. KG, Düsseldorf 2001.

-
- **Hake, G. / Grünreich, D.:** Kartographie. Walter de Gruyter, Berlin / New York 1994.
 - **Henschel, A.:** Geodaten-Services im World Wide Web – Ideen, Marktpotential und Chancen. Diplomarbeit, Technische Universität Dresden, Dresden 2001.
 - **Herrmann, C. / Asche, H. (Hrsg.):** Web.Mapping 1: Raumbezogene Information und Kommunikation im Internet. Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg 2001.
 - **Hess, U. / Karl, G.:** PHP 4: Das bhv Taschenbuch. Verlag Moderne Industrie Buch AG & Co. KG, Landsberg 2001.
 - **Hild, S.:** Datenbankkonzept für ein Stadtinformationssystem. Studienarbeit, Technische Universität Dresden, Dresden 2002.
 - **Hurni, L. / Neumann, A. / Winter, A.M.:** Aktuelle Webtechniken und deren Anwendung in der thematischen Kartographie und der Hochgebirgskartographie. In: Buzin, R. / Wintges, T. (Hrsg.): Kartographie 2001 – multidisziplinär und multimedial: Beiträge zum 50. Deutschen Kartographentag. Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg 2001.
 - **Institut für Länderkunde, Leipzig (Hrsg.):** Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland: Verkehr und Kommunikation. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg / Berlin 2001.
 - **Institut für Länderkunde, Leipzig (Hrsg.) - CD-ROM:** Nationalatlas Bundesrepublik Deutschland: Verkehr und Kommunikation. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg / Berlin 2001.
 - **Jäpel, F.:** Entwurf eines webbasierten Informationssystems zur Nationalparkregion Sächsische Schweiz. Diplomarbeit, Technische Universität Dresden, Dresden 2001.
 - **Kentie, P.:** Web Graphics: Tools und Techniken für die Web-Gestaltung. Addison-Wesley-Longman, Bonn 1998.
 - **Koch, W.G.:** Vorlesung Kartenredaktion. Technische Universität Dresden, Dresden 1998.
 - **Kraak, M.-J. / Brown, A. (Eds.):** Web Cartography: developments and prospects. Taylor & Francis, London / New York 2001.
 - **Lambrecht, C.:** Project „Atlas of the Federal Republic of Germany“. In: Cartwright, W. / Peterson, M. / Gartner, G. (Eds.): Multimedia Cartography. Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg / New York 1999.
 - **Lexikon:** <http://home.t-online.de/home/dietrich.kracht/lexikongen.htm> (Zugriff: 22.01.2002).
 - **Lockman, D.:** Oracle 8 – Datenbankentwicklung in 21 Tagen. SAMS, Haar bei München 1998.
 - **Louis, D. / Wenz, C.:** Dynamic Web-Publishing. Markt+Technik Verlag, München 2001.
 - **Macromedia:** <http://www.macromedia.com/de/software/flash/> (Zugriff: 26.01.2002).
 - **McCullough-Dieter, C.:** Oracle 8i für Dummies. MITP-Verlag, Bonn 1999.
 - **Nationalatlas Kanada:** <http://atlas.gc.ca> (Zugriff: 24.08.2001).
 - **Nationalatlas Schweden:** <http://www.sna.se> (Zugriff: 10.09.2001).
-

-
- **Nationalatlas Schweiz (Prototyp):** <http://www.karto.ethz.ch/neumann/atlas/> (Zugriff: 10.09.2001).
 - **Nationalatlas USA:** <http://www.nationalatlas.gov> (Zugriff: 24.08.2001).
 - **Nationalgeographischer Atlas:** <http://plasma.nationalgeographic.com/mapmachine/> (Zugriff: 11.09.2001).
 - **Netcraft:** <http://www.netcraft.com/survey> (Zugriff: 22.01.2002).
 - **N.N.:** IT-Sicherheit: Schlüsselfaktor für den Unternehmenserfolg. In: CeBIT-Special, Hannover 2002.
 - **PHP-Center (PHP-Forum):** <http://www.php-center.de> (Zugriff: 11.09.2001).
 - **PHP-Homepage (PHP-Forum):** <http://www.php-homepage.de> (Zugriff: 11.09.2001).
 - **Richard, D.:** Web Atlases – Internet Atlas of Switzerland. In: Cartwright, W. / Peterson, M. / Gartner, G. (Eds.): Multimedia Cartography. Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg / New York 1999.
 - **Schenk, A.:** Flash – neue Wege zur kartographischen Visualisierung. In: Herrmann, C. / Asche, H. (Hrsg.): Web.Mapping 1: Raumbezogene Information und Kommunikation im Internet. Herbert Wichmann Verlag, Heidelberg 2001.
 - **Schnabel, O.:** Überführung analoger Radwegeinformationen des Kreisinformationssystems für den Landkreis Leipziger Land in ein GIS (ArcView) mit gleichzeitigem Aufbau einer Oracle-Datenbank. Studienarbeit, Technische Universität Dresden, Dresden 2001.
 - **Sieber, R. / Bär, H.R.:** Das Projekt „Interaktiver Multimedia Atlas der Schweiz“. Kartographie Kongress, Interlaken 1996.
 - **Softsource:** <http://www.softsource.com/svf/> (Zugriff: 26.01.2002).
 - **Specht, S.:** Kartographische Kommunikation und elektronisches Publizieren. Diplomarbeit, HTW Dresden (FH), Dresden 2000.
 - **Südaustralischer Atlas:** <http://www.atlas.sa.gov.au> (Zugriff: 10.01.2002).
 - **Umweltatlas Berlin:** <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/> (Zugriff: 10.01.2002).
 - **Umweltatlas der Arktis:** <http://maps.grida.no/arctic/> (Zugriff: 10.01.2002).
 - **Voigt, Y.:** Scalable Vector Graphics (SVG) für kartographische Internet-Anwendungen. Studienarbeit, Technische Universität Dresden, Dresden 2001.
 - **W3schools:** http://www.w3schools.com/browsers/browsers_stats.asp (Zugriff: 22.01.2002).
 - **Web3d:** http://www.web3d.org/fs_aboutus.htm (Zugriff: 26.01.2002)
 - **Weinrich, J.:** JPEG 2000: Ein Shootingstar am Bildformat-Himmel?. In: <http://www.x-media.at/heft62001/40.pdf> (Zugriff: 26.01.2002).
 - **Westaustralischer Atlas:** <http://www.walis.wa.gov.au/atlas/> (Zugriff: 10.01.2002).
-

- **Winter, A.M.:** Internetkartographie mit SVG – Prototyp für einen thematischen Atlas.
Diplomarbeit, Universität Wien, Wien 2000.

12 Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Titel der Abbildung	Seite
2.1	Das Kommunikationsprinzip im Internet (Request-Response)	16
2.2	Funktion von Serverschnittstellen	24
4.1	Startseite (Sprachauswahl) [KANADISCHER NATIONALATLAS]	38
4.2	Site map [KANADISCHER NATIONALATLAS]	38
4.3	Startseite der englischen Variante [KANADISCHER NATIONALATLAS]	39
4.4	Die Kartenauswahl im statischen Kartenteil [KANADISCHER NATIONALATLAS]	40
4.5	Eine statische thematische Karte [KANADISCHER NATIONALATLAS]	40
4.6	Auswahlformular des interaktiven Kartenteils [KANADISCHER NATIONALATLAS]	41
4.7	Der interaktive Kartenteil [KANADISCHER NATIONALATLAS]	42
4.8	Startseite [ATLAS DE FRANCE]	43
4.9	Band 5 [ATLAS DE FRANCE]	43
4.10	Kurze Zusammenfassung eines Themas sowie die Navigation im Band 5 [ATLAS DE FRANCE]	44
4.11	Eine Karte im Flash-Format [ATLAS DE FRANCE]	45
4.12	Das Menü [NATIONALATLAS USA]	46
4.13	Atlaskartenübersicht [NATIONALATLAS USA]	47
4.14	Der Multimedia-Kartenteil [NATIONALATLAS USA]	48
4.15	Der interaktive Kartenteil [NATIONALATLAS USA]	49
4.16	Englische Startseite [NATIONALATLAS SCHWEDEN]	50
4.17	Übersicht über alle Bände der Printausgabe [NATIONALATLAS SCHWEDEN]	51
4.18	Eine kurze Beschreibung eines Bandes [NATIONALATLAS SCHWEDEN]	51
4.19	Suche in der atlaseigenen Datenbank [NATIONALATLAS SCHWEDEN]	52
4.20	Die Karte von Schweden [NATIONALATLAS SCHWEDEN]	53
4.21	Daten zu einem ausgewählten Gebiet [NATIONALATLAS SCHWEDEN]	53
4.22	Der Prototyp [NATIONALATLAS SCHWEIZ (PROTOTYP)]	55
4.23	Die Startseite [ATLAS DER UKRAINE]	56

4.24	Java-Applet [ATLAS DER UKRAINE]	57
4.25	Abruf von Informationen aus der Karte im Java-Applet [ATLAS DER UKRAINE]	58
4.26	Die Karte von Kiew [ATLAS DER UKRAINE]	59
4.27	Startseite [WESTAUSTRALISCHER ATLAS]	60
4.28	Vorgefertigte Karte [WESTAUSTRALISCHER ATLAS]	61
4.29	Editierung der Kartensymbole [WESTAUSTRALISCHER ATLAS]	61
4.30	Auswahl von Ebenen einer Karte [WESTAUSTRALISCHER ATLAS] .	62
4.31	Startseite [UMWELTATLAS BERLIN]	63
4.32	Acht Themenbereiche [UMWELTATLAS BERLIN]	63
4.33	Ein Unterthema des Umweltbereichs Boden [UMWELTATLAS BERLIN]	64
4.34	Gebietsauswahl für Karten [UMWELTATLAS BERLIN]	64
4.35	Karte der Versiegelung [UMWELTATLAS BERLIN]	65
4.36	Der Kartenteil [UMWELTATLAS BERLIN]	66
4.37	Startseite [SÜDAUSTRALISCHER ATLAS]	67
4.38	Der Kartenteil [SÜDAUSTRALISCHER ATLAS]	68
4.39	Startseite [ATLAS VON QUEBEC]	69
4.40	Informationsteil [ATLAS VON QUEBEC]	70
4.41	Der regionale Kartenteil [ATLAS VON QUEBEC]	70
4.42	Themenauswahl im interregionalen Teil [ATLAS VON QUEBEC]	71
4.43	Eine Karte im interregionalen Teil [ATLAS VON QUEBEC]	71
4.44	Eine Karte im nationalen Teil [ATLAS VON QUEBEC]	72
4.45	Startseite [NATIONALGEOGRAPHISCHER ATLAS]	73
4.46	Auswahl eines Themas [NATIONALGEOGRAPHISCHER ATLAS]	74
4.47	Startseite [UMWELTATLAS DER ARKTIS]	75
4.48	Themenauswahl [UMWELTATLAS DER ARKTIS]	76
4.49	Ebenenauswahl [UMWELTATLAS DER ARKTIS]	76
5.1	Unterteilung von Online-Karten	81
5.2	Unterteilung von Online-Atlanten	85
6.1	Variante 1 der Framestruktur	89
6.2	Varianten 2 und 3 der Framestruktur	90
6.3	Struktur des Online-Nationalatlas	92
7.1	Beitragsgliederung der Printausgabe	96
7.2	View-only-Komponente der elektronischen Ausgabe	97
7.3	Die Hauptkarten der elektronischen Ausgabe	98
7.4	Der interaktive Kartenteil der elektronischen Ausgabe	98

7.5	Freehand 9	100
7.6	Flash 5	101
7.7	PHPMYAdmin 2.1.0	102
7.8	Einstellungen für den SVG-Export aus Adobe Illustrator 9	104
7.9	Übliche und inverse Gliederung von SVG-Dateien	105
7.10	Packprogramm WinGZ	106

Anlagen

A	scripte.js
B	styles.css
C	index.php
D	titelstart.php
E	start.php
F	titelmaps.php
G.1	maps.php (SVG)
G.2	maps.php (Flash)
H	titeltext.php
I	text.php
J	titelinfo.php
K	info.php
L	help.php
M	titelcontact.php
N	contact.php
O	titelsearch.php
P	search.php
Q	search2.php
R	Flash-Aktionen

Hinweis: Bei der Datenbankabfrage der Flash-Variante wird statt der Datenbank „atlas“ die Datenbank „atlas_flash“ aufgerufen!

A **scripte.js**

```
function ZweiFrames(URL1,URL2)
{parent.Titel.location.href=URL1;
  parent.Start.location.href=URL2;
}

function select(x, y)
{if(x == "nothing")
  {document.forms[0].reset();
   document.forms[0].elements[0].blur();
   return;
  }
else
  {parent.Titel.location.href = x;
   parent.Start.location.href = y;
   document.forms[0].reset();
   document.forms[0].elements[0].blur();
  }
}

function checkboxclick(checkbox, element_name)
{var svgobj;
  var svgstyle;
  var svgdoc = document.svgmain.getSVGDocument();
  svgobj = svgdoc.getElementById(element_name);
  svgstyle = svgobj.getStyle();
  if (document.layers)
    {ns = 1;}
  else {ns = 0;}
  if (!checkbox.checked)
    {if (ns==1)
      {svgstyle.setProperty('visibility', 'hide');}
     else {svgstyle.setProperty('visibility', 'hidden');}
    }
  else
    {if (ns==1)
      {svgstyle.setProperty('visibility', 'show');}
     else {svgstyle.setProperty('visibility', 'visible');}
    }
}
```

```
var svgdoc
var svgoverviewdoc
var svgrect
var svgscale
var svgrectscale
var svgtextscale
var overviewViewport
var svgMainViewport
var overwidth
var overheight
var originwidth = 850.39
var originheight = 1020.47
var xorigin = 0
var yorigin = 0
var pressed = 0

function init()
{
  {svgdoc = svgmain.getSVGDocument();
  svgscale = scale.getSVGDocument();
  //get a references to svgoverview.svg and its objects
  svgoverviewdoc = svgover.getSVGDocument();
  overviewViewport = svgoverviewdoc.getElementById("overview");
  overwidth = overviewViewport.getAttribute("width");
  overheight = overviewViewport.getAttribute("height");
  //reference to draggable rectangle and viewport
  svgrect = svgoverviewdoc.getElementById("rectForPlace");
  svgMainViewport = svgdoc.getElementById("hauptkarte");
  svgrectscale = svgscale.getElementById("masstab");
  svgtextscale = svgscale.getElementById("text2");
}

function zoom()
{
  {zoomVal = parseFloat(zoomit.zoomselect.value);
  //get values from draggable rectangle
  rectx = parseFloat(svgrect.getAttribute("x"));
  recty = parseFloat(svgrect.getAttribute("y"));
  rectwidth = parseFloat(svgrect.getAttribute("width"));
  rectheight = parseFloat(svgrect.getAttribute("height"));
  //calcs
  xcenter = rectx + rectwidth / 2;
```

```
ycenter = recty + rectheight / 2;
xn = parseFloat(xcenter - originwidth / 2 * (100/zoomVal));
yn = parseFloat(ycenter - originheight / 2 * (100/zoomVal));
widthn = originwidth * (100/zoomVal);
heightn = originheight * (100/zoomVal);
if (zoomVal == 100)
    {xn = xorigin;
    yn = yorigin;
    scalewidthn = 20;}
if (zoomVal == 200)
    {scalewidthn = 35;}
if (zoomVal == 400)
    {scalewidthn = 50;}
if (zoomVal == 600)
    {scalewidthn = 70;}
if (zoomVal == 800)
    {scalewidthn = 100;}
scalexn = parseFloat(scalewidthn + 12);

//set values of draggable rectangle
svgrect.setAttribute("x",xn);
svgrect.setAttribute("y",yn);
svgrect.setAttribute("width",widthn);
svgrect.setAttribute("height",heightn);
svgrectscale.setAttribute("width",scalewidthn);
svgtextscale.setAttribute("x",scalexn);
//set viewport of main map
newViewport = xn + " " + yn + " " + widthn + " " + heightn;
svgMainViewport.setAttribute("viewBox",newViewport);
}

var svgdoc
var svgoverviewdoc
var svgrect
var svgscale
var svgrectscale
var svgtextscale
var overviewViewport
var svgMainViewport
var overwidth
var overheight
```

```
var originwidth = 850.39
var originheight = 1020.47
var xorigin = 0
var yorigin = 0
var pressed = 0
var svgleg
var svglegkreis1
var svglegkreis2
var svglegkreis3

function initleg()
{
  {svgleg = legend1.getSVGDocument();
  svglegkreis1 = svgleg.getElementById("kreis1");
  svglegkreis2 = svgleg.getElementById("kreis2");
  svglegkreis3 = svgleg.getElementById("kreis3");
  svgdDoc = svgmain.getSVGDocument();
  svgscale = scale.getSVGDocument();
  //get a references to svgoverview.svg and its objects
  svgoverviewdoc = svgover.getSVGDocument();
  overviewViewport = svgoverviewdoc.getElementById("overview");
  overwidth = overviewViewport.getAttribute("width");
  overheight = overviewViewport.getAttribute("height");
  //reference to draggable rectangle and viewport
  svgrect = svgoverviewdoc.getElementById("rectForPlace");
  svgMainViewport = svgdDoc.getElementById("hauptkarte");
  svgrectscale = svgscale.getElementById("masstab");
  svgtextscale = svgscale.getElementById("text2");
  }
}

function zoomleg()
{
  {zoomVal = parseFloat(zoomit.zoomselect.value);
  //get values from draggable rectangle
  rectx = parseFloat(svgrect.getAttribute("x"));
  recty = parseFloat(svgrect.getAttribute("y"));
  rectwidth = parseFloat(svgrect.getAttribute("width"));
  rectheight = parseFloat(svgrect.getAttribute("height"));
  //calcs
  xcenter = rectx + rectwidth / 2;
  ycenter = recty + rectheight / 2;
  xn = parseFloat(xcenter - originwidth / 2 * (100/zoomVal));
  yn = parseFloat(ycenter - originheight / 2 * (100/zoomVal));
```

```
widthn = originwidth * (100/zoomVal);
heightn = originheight * (100/zoomVal);
if (zoomVal == 100)
    {xn = xorigin;
     yn = yorigin;
     scalewidthn = 20;
     legr1 = 2;legr2 = 4;legr3 = 8;
     legy1 = 60;legy2 = 58; legy3 = 54;}
if (zoomVal == 200)
    {scalewidthn = 35;
     legr1 = 3;legr2 = 6;legr3 = 10;
     legy1 = 59;legy2 = 56; legy3 = 52;}
if (zoomVal == 400)
    {scalewidthn = 50;
     legr1 = 6;legr2 = 9;legr3 = 15;
     legy1 = 56;legy2 = 53; legy3 = 47;}
if (zoomVal == 600)
    {scalewidthn = 70;
     legr1 = 8;legr2 = 12;legr3 = 20;
     legy1 = 54;legy2 = 50; legy3 = 42;}
if (zoomVal == 800)
    {scalewidthn = 100;
     legr1 = 11;legr2 = 16;legr3 = 25;
     legy1 = 51;legy2 = 46; legy3 = 37;}
scalexn = parseFloat(scalewidthn + 12);

//set values of draggable rectangle
svgrect.setAttribute("x",xn);
svgrect.setAttribute("y",yn);
svgrect.setAttribute("width",widthn);
svgrect.setAttribute("height",heightn);
svgrectscale.setAttribute("width",scalewidthn);
svgtextscale.setAttribute("x",scalexn);
svglegkreis1.setAttribute("r",legr1);
svglegkreis2.setAttribute("r",legr2);
svglegkreis3.setAttribute("r",legr3);
svglegkreis1.setAttribute("cy",legy1);
svglegkreis2.setAttribute("cy",legy2);
svglegkreis3.setAttribute("cy",legy3);

//set viewport of main map
newViewport = xn + " " + yn + " " + widthn + " " + heightn;
```

```
    svgMainViewport.setAttribute("viewBox",newViewport);  
}
```

```
function beginPan(evt)
```

```
{pressed = 1;  
  rectwidth = parseFloat(svgrect.getAttribute("width"));  
  rectheight = parseFloat(svgrect.getAttribute("height"));  
  evtX = parseFloat(evt.getClientX());  
  evtY = parseFloat(evt.getClientY());  
  rectulx = parseFloat(svgrect.getAttribute("x"));  
  rectuly = parseFloat(svgrect.getAttribute("y"));  
}
```

```
function doPan(evt)
```

```
{if (pressed == 1)  
  {newEvtX = parseFloat(evt.getClientX());  
   newEvtY = parseFloat(evt.getClientY());  
   mx = rectulx + (newEvtX - evtX)*10;  
   my = rectuly + (newEvtY - evtY)*10;  
  //restrict to borders of overviewmap  
   if (mx < xorigin)  
     {svgrect.setAttribute("x",xorigin);}  
   else if ((mx + rectwidth) > (xorigin + originwidth))  
     {svgrect.setAttribute("x",xorigin + originwidth - rectwidth)}  
   else {svgrect.setAttribute("x",mx);}  
   if (my < yorigin)  
     {svgrect.setAttribute("y",yorigin);}  
   else if ((my + rectheight) > (yorigin + originheight))  
     {svgrect.setAttribute("y",yorigin + originheight - rectheight)}  
   else {svgrect.setAttribute("y",my);}  
   evtX = newEvtX;  
   evtY = newEvtY;  
   rectulx = parseFloat(svgrect.getAttribute("x"));  
   rectuly = parseFloat(svgrect.getAttribute("y"));  
  }  
}
```

```
function endPan(evt)
```

```
{pressed = 0;  
  //set viewport of main map  
  rectx = parseFloat(svgrect.getAttribute("x"));
```

```
recty = parseFloat(svgrect.getAttribute("y"));  
rectwidth = parseFloat(svgrect.getAttribute("width"));  
rectheight = parseFloat(svgrect.getAttribute("height"));  
newViewport = rectx + " " + recty + " " + rectwidth + " " + rectheight;  
svgMainViewport.setAttribute("viewBox",newViewport);  
}
```

B styles.css

```
P {font-family: Verdana, Century Gothic, Arial;
  text-align: left;
  color: #FFFFFFF;
  font-size: 12pt;
  font-weight: normal;}
H1 {font-family: Verdana, Century Gothic, Arial;
  text-align: left;
  color: #FFFFFFF;
  font-size: 16pt;
  font-weight: normal;}
H2 {font-family: Verdana, Century Gothic, Arial;
  text-align: center;
  color: #FFFFFFF;
  font-size: 22pt;
  font-weight: bold;}
H3 {font-family: Verdana, Century Gothic, Arial;
  text-align: left;
  color: #FFFFFFF;
  font-size: 10pt;
  font-weight: normal;}
H4 {font-family: Verdana, Century Gothic, Arial;
  text-align: left;
  color: #FFFFFFF;
  font-size: 14pt;
  font-weight: bold;}
H5 {font-family: Verdana, Century Gothic, Arial;
  text-align: center;
  color: #FFFFFFF;
  font-size: 8pt;
  font-weight: normal;}
```

C index.php

```
<?php
function HTML_Head()
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <meta http-equiv=\"Content-Type\" content=\"text/html;
charset=windows-1252\">
    <meta name=\"Author\" content=\"Olaf Schnabel\">
    <meta name=\"Description\" content=\"Nationalatlas Bundesrepublik
Deutschland\">
    <meta name=\"KeyWords\" content=\"Nationalatlas, BRD, Deutschland,
IfL, Institut für Länderkunde, Leipzig, SVG, Kartographie, cartography,
Dresden, TU\">
    <meta name=\"Robots\" content=\"index, follow\">
    <TITLE>Nationalatlas der Bundesrepublik Deutschland</TITLE>
  </HEAD> ";
}
function HTML_Frame()
{$anzahl=8;
if(empty($seite)) { $seite=1; }
echo "
  <frameset rows=\"50,*\" border=0 frameborder=0 framespacing=0>
    <frame src=\"titelstart.php?seite=$seite&sprache=$sprache\"
name=\"Titel\" scrolling=\"no\" />
    <frame src=\"start.php?seite=$seite&sprache=$sprache&anzahl=$anzahl\"
name=\"Start\" scrolling=\"auto\" />
  </frameset> ";
}
function HTML_Foot()
{echo "</html>";
}

HTML_Head();
HTML_Frame();
HTML_Foot();
?>
```

D titelstart.php

```
<?php
function HTML_Head()
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Nationalatlas der BRD - Titelleiste</TITLE>
    <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
    <base target=\"Start\" />
  </HEAD>
  <body bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\" alink=\"#FFFF00\"
vlink=\"#00FFFF\"> ";
}
function Menue($seite, $sprache)
{echo "<div id=\"logo\" STYLE=\"position:absolute;left:20px;top:10px;z-
index:0;\"><img name=\"Logo\" src=\"./bilder/logo.gif\" width=\"30\"
height=\"30\" border=\"0\" alt=\"LOGO\"></a></div>";
  echo "<div id=\"menue\" STYLE=\"position:absolute;right:20px;top:10px;z-
index:0;\">";
  print "<a href=\"start.php?seite=$seite&sprache=1\"><img name=\"german\"
src=\"./bilder/d.gif\" width=\"26\" height=\"16\" border=\"0\"
alt=\"DEUTSCH\"></a>&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
  print "<a href=\"start.php?seite=$seite&sprache=2\"><img name=\"english\"
src=\"./bilder/e.gif\" width=\"26\" height=\"16\" border=\"0\"
alt=\"ENGLISH\"></a>";
  echo "</div>";
}
function HTML_Foot()
{echo "<br><hr size=\"5\" color=\"#FFFFFF\"></body></html>";
}

HTML_Head();
Menue($seite, $sprache);
HTML_Foot();

?>
```

E start.php

```
<?php
function HTML_Head()
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Nationalatlas der BRD - Startseite</TITLE>
    <script language=\"javascript\" src=\"scripte.js\"></script>
    <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
  </HEAD>
  <body bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\" alink=\"#FFFF00\"
vlink=\"#00FFFF\">
    <div id=\"startbild\" STYLE=\"position:absolute;margin-
left:300px;top:50px;z-index:0;\">
      <img name=\"start\" src=\"./bilder/start.gif\" width=\"200\"
height=\"270\" border=\"0\">
    </div> ";
}
function Hintergrundtext()
{echo "<div id=\"Hintergrundschrift\"
style=\"position:absolute;left:240px;top:70px;z-index:1;\"><H2>";
}
function End_Hintergrundtext()
{echo "</H2></div> ";
}
function HTML_Links1()
{echo "<div id=\"Links\" style=\"position:absolute;left:120px;top:50px;z-
index:1;\"><H3> ";
}
function HTML_Links2()
{echo "<div id=\"Links\" style=\"position:absolute;left:650px;top:50px;z-
index:1;\"><H3> ";
}
function HTML_EndLinks()
{echo "</H3></div> ";
}
function browser()
{echo "<div id=\"browser\"
style=\"position:absolute;left:200px;top:400px;z-index:1;\">
  <H5>Bitte nutzen Sie den Internet Explorer 5.0 oder eine aktuellere
```

Version!
Please use the Internet Explorer 5.0 or a higher
version!

Copyright: Olaf Schnabel, Institut für Länderkunde/TU
Dresden, Leipzig 2002

```
</H5></div> ";
}
function HTML_Foot()
{echo "</body></html>";
}
function db_abfrage($query,$seite)
{
  $Server="localhost";
  $Benutzer="";
  $Kennwort="";
  $verbindung=mysql_connect($Server, $Benutzer, $Kennwort);
  if (!$verbindung) {
    echo "Keine Verbindung zur Datenbank möglich!\n";
    exit;}
  mysql_select_db("atlas", $verbindung);
  $sql="SELECT ".$query." FROM start WHERE ID=$seite";
  $ergebnis=mysql_query($sql, $verbindung);
  $beitrag=mysql_fetch_array($ergebnis);
  echo $beitrag[$query];
  mysql_free_result($ergebnis);
  mysql_close($verbindung);
}

if ($sprache==1)  {$seite=1;}
if ($sprache==2)  {$seite=2;}
HTML_Head();
Hintergrundtext();
db_abfrage('Ueberschrift',$seite);
End_Hintergrundtext();
HTML_Links1();
db_abfrage('Links',$seite);
HTML_EndLinks();
HTML_Links2();
db_abfrage('Links2',$seite);
HTML_EndLinks();
browser();
HTML_Foot();
?>
```

F titelmaps.php

```
<?php
function blaettern($art,$seite,$sprache,$max)
{if ($art=='german')
    {if ($sprache==1) {$seite=$seite;}
      else {return $seite-1;}
      return $seite;
      return $sprache=1;
    }
  if ($art=='english')
    {if ($sprache==2) {$seite=$seite;}
      else {return $seite+1;}
      return $seite;
      return $sprache=2;
    }
  if ($art=='back')
    {if ($seite>1)
      {$seite=$seite-2;
        if ($seite<1)
          {if ($sprache==1) {$seite=$seite+1;}
            if ($sprache==2) {$seite=$seite+2;}
          }
        return $seite;}
      else {return $seite;}
    }
  if ($art=='vor')
    {if ($seite<($max-1))
      {return $seite+2;}
      else {return $seite;}
    }
}

function HTML_Head()
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Nationalatlas der BRD - Titelleiste</TITLE>
    <script language=\"javascript\" src=\"scripte.js\"></script>
    <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
  </HEAD>
```

```
    $ergebnis=mysql_query($sql, $verbindung);
    $beitrag=mysql_fetch_array($ergebnis);
    echo $beitrag[$query];
    echo "</option>";
  }
mysql_free_result($ergebnis);
mysql_close($verbindung);
}
```

```
function Auswahl_ende()
{echo "</select></form></div>";
}
```

```
HTML_Head();
Menue1($seite, $anzahl, $sprache);
ende();
Auswahl('Ueberschrift', $anzahl, $sprache);
Auswahl_ende();
Menue2($seite, $anzahl, $sprache);
ende();
HTML_Foot();
?>
```

G.1 maps.php (SVG)

```
<?php
function HTML_Head($seite)
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Nationalatlas der BRD - Karten</TITLE>
    <script language=\"javascript\" src=\"scripte.js\"></script>
    <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
  </HEAD>
  <body ";
  if ($seite==1)
    {echo "onload=\"initleg()\" bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\"
alink=\"#FFFF00\" vlink=\"#00FFFF\"> ";}
  elseif ($seite==2)
    {echo "onload=\"initleg()\" bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\"
alink=\"#FFFF00\" vlink=\"#00FFFF\"> ";}
  else
    {echo "onload=\"init()\" bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\"
alink=\"#FFFF00\" vlink=\"#00FFFF\"> ";}
  }
function HTML_Foot()
{echo "</body></html>";
}
function db_abfrage($query,$seite)
{ $Server="localhost";
  $Benutzer="";
  $Kennwort="";
  $verbindung=mysql_connect($Server, $Benutzer, $Kennwort);
  if (!$verbindung) {
    echo "Keine Verbindung zur Datenbank möglich!\n";
    exit;}
  mysql_select_db("atlas", $verbindung);
  $sql="SELECT ".$query." FROM maps WHERE ID=$seite";
  $ergebnis=mysql_query($sql, $verbindung);
  $beitrag=mysql_fetch_array($ergebnis);
  echo $beitrag[$query];
  mysql_free_result($ergebnis);
  mysql_close($verbindung);
}
```

```
function checkboxfilled()
{echo"<script language=\"JavaScript\">
  <!--// Wenn Seite neu geladen wird, werden automatisch die Checkboxes
gefüllt.
  for (var i=0; i<document.ebenen.elements.length; i++)
    if (document.ebenen.elements[i].type == 'checkbox')
      document.ebenen.elements[i].checked = true;
  //-->
  </script>";
}
function HTML_Text2()
{echo "
  <div id=\"ueberschrift\" STYLE=\"position:absolute;left:50px;top:30px;z-
index:0;\"><H4> ";
}

function HTML_Text3()
{echo "</H4></div> ";
}
function position($id, $left, $top)
{echo "<div id=\"\$id\" STYLE=\"position:absolute;left:$left px;top:$top
px;z-index:0;\"><H3> ";
}
function end_position()
{echo "</H3></div> ";
}

HTML_Head($seite);
HTML_Text2();
db_abfrage(Ueberschrift,$seite);
HTML_Text3();
position(karte, 50, 100);
db_abfrage(Maps,$seite);
end_position();
position(uebersicht, 520, 100);
db_abfrage(Overviewmaps, $seite);
end_position();
position(massstab, 520, 250);
db_abfrage(Masstab, $seite);
end_position();
position(overzoom, 650, 100);
```

```
db_abfrage(Zoom, $seite);
end_position();
position(legende, 520, 300);
db_abfrage(Ebenen, $seite);
end_position();
position(sigleg, 520, 640);
if ($seite==1) {db_abfrage(Siglegende, $seite);}
elseif ($seite==2) {db_abfrage(Siglegende, $seite);}
end_position();
position(legende2, 520, 700);
db_abfrage(Ebenen2, $seite);
end_position();
HTML_Foot();
?>
```

G.2 maps.php (Flash)

```
<?php
function HTML_Head($seite)
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Nationalatlas der BRD - Karten</TITLE>
    <script language=\"javascript\" src=\"scripte.js\"></script>
    <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
  </HEAD>
  <body bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\" alink=\"#FFFF00\"
vlink=\"#00FFFF\"> ";
}
function HTML_Foot()
{echo "</body></html>";
}
function db_abfrage($query,$seite)
{
  $Server="localhost";
  $Benutzer="";
  $Kennwort="";
  $verbindung=mysql_connect($Server, $Benutzer, $Kennwort);
  if (!$verbindung) {
    echo "Keine Verbindung zur Datenbank möglich!\n";
    exit;}
  mysql_select_db("atlas_flash", $verbindung);
  $sql="SELECT ".$query." FROM maps WHERE ID=$seite";
  $ergebnis=mysql_query($sql, $verbindung);
  $beitrag=mysql_fetch_array($ergebnis);
  echo $beitrag[$query];
  mysql_free_result($ergebnis);
  mysql_close($verbindung);
}
function Karte()
{echo "<div id=\"karte\" STYLE=\"position:absolute;left:25px;top:0px;z-
index:0;\"><H3> ";
}
function Karte_end()
{echo "</H3></div> ";
}
```

```
HTML_Head($seite);  
Karte();  
db_abfrage(Maps,$seite);  
Karte_end();  
HTML_Foot();  
?>
```

H titeltext.php

```
<?php
function blaettern($art,$seite,$sprache,$max)
{if ($art=='german')
    {if ($sprache==1) {$seite=$seite;}
      else {return $seite-1;}
      return $seite;
      return $sprache=1;
    }
  if ($art=='english')
    {if ($sprache==2) {$seite=$seite;}
      else {return $seite+1;}
      return $seite;
      return $sprache=2;
    }
  if ($art=='back')
    {if ($seite>1)
      {$seite=$seite-2;
        if ($seite<1)
          {if ($sprache==1) {$seite=$seite+1;}
            if ($sprache==2) {$seite=$seite+2;}
          }
        return $seite;}
      else {return $seite;}
    }
  if ($art=='vor')
    {if ($seite<($max-1))
      {return $seite+2;}
      else {return $seite;}
    }
}

function HTML_Head()
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Nationalatlas der BRD - Titelleiste</TITLE>
    <script language=\"javascript\" src=\"scripte.js\"></script>
    <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
  </HEAD>
```

```
    $beitrag=mysql_fetch_array($ergebnis);
    echo $beitrag[$query];
    echo "</option>";
}
mysql_free_result($ergebnis);
mysql_close($verbindung);
}
function Auswahl_ende()
{echo "</select></form></div>";
}

HTML_Head();
Menue1($seite, $anzahl, $sprache);
ende();
Auswahl('Ueberschrift', $anzahl, $sprache);
Auswahl_ende();
Menue2($seite, $anzahl, $sprache);
ende();
HTML_Foot();
?>
```

I text.php

```
<?php
function HTML_Head()
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Nationalatlas der BRD - Beiträge</TITLE>
    <script language=\"javascript\" src=\"scripte.js\"></script>
    <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
  </HEAD>
  <body bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\" alink=\"#FFFF00\"
vlink=\"#00FFFF\"> ";
}

function HTML_ueber()
{echo "
  <div id=\"ueberschrift\" STYLE=\"position:absolute;left:50px;top:50px;z-
index:0;\"><H1> ";
}

function HTML_Text()
{echo "
  <div id=\"text\"
STYLE=\"position:absolute;left:50px;top:150px;right:150px;z-index:0;\"><P>
";
}

function HTML_ueber_end()
{echo "
  </H1></div> ";
}

function HTML_Text_end()
{echo "
  </P></div> ";
}

function HTML_Foot()
{echo "</body></html> ";
}
```

```
function db_abfrage($query,$seite)
{
  $Server="localhost";
  $Benutzer="";
  $Kennwort="";
  $verbindung=mysql_connect($Server, $Benutzer, $Kennwort);
  if (!$verbindung) {
    echo "Keine Verbindung zur Datenbank möglich!\n";
    exit;}
  mysql_select_db("atlas", $verbindung);
  $sql="SELECT ".$query." FROM beitrags WHERE ID=$seite";
  $ergebnis=mysql_query($sql, $verbindung);
  $beitrag=mysql_fetch_array($ergebnis);
  echo $beitrag[$query];
  mysql_free_result($ergebnis);
  mysql_close($verbindung);
}

HTML_Head();
HTML_ueber();
db_abfrage('Ueberschrift',$seite);
HTML_ueber_end();
HTML_Text();
db_abfrage('Beitrag',$seite);
HTML_Text_end();
HTML_Foot();
?>
```

```
{echo "<div id=\"auswahl\"  
STYLE=\"position:absolute;left:300px;top:10px;z-index:0;\"><H3>";} }  
function Auswahl2($query, $anzahl, $sprache)  
{ $Server="localhost"; $Benutzer=""; $Kennwort="";  
  $verbindung=mysql_connect($Server, $Benutzer, $Kennwort);  
  if (!$verbindung) {echo "Keine Verbindung zur Datenbank möglich!\n";  
exit;}  
  mysql_select_db("atlas", $verbindung);  
  echo"<form name=\"auswahl\"><select size=\"1\" name=\"auswahl\"  
onChange=\"select(this.form.auswahl.options[this.form.auswahl.options.selec  
tedIndex].value)\"  
  style=\"width:auto; background-color:#000099; font-size:9pt;  
color:#FFFFFF;\"><option value=\"nothing\">- Bitte Menüpunkt wählen/Please  
choose an item -</option>";  
  if ($sprache==1) {$x=1;}  
  if ($sprache==2) {$x=2;}  
  for ($x;$x<=$anzahl;$x=$x+2)  
  {echo "<option  
value=\"javascript:ZweiFrames('titelinfo.php?sprache=$sprache&seite=$x&anza  
hl=$anzahl', 'info.php?seite=$x')\"> ";  
    $sql="SELECT ".$query." FROM info WHERE ID=$x";  
    $ergebnis=mysql_query($sql, $verbindung);  
    $beitrag=mysql_fetch_array($ergebnis);  
    echo $beitrag[$query];  
    echo "</option>";  
  }  
  mysql_free_result($ergebnis);  
  mysql_close($verbindung);  
}  
function Auswahl3()  
{echo "</select></form></H3></div>";} }  
  
$anzahl=8;  
HTML_Head();  
Menue($seite, $anzahl, $sprache);  
Auswahl1();  
Auswahl2('Ueberschrift', $anzahl, $sprache);  
Auswahl3();  
HTML_Foot();  
?>
```

K info.php

```
<?php
function HTML_Head()
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Nationalatlas der BRD - Info</TITLE>
    <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
  </HEAD>
  <body bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\" alink=\"#FFFF00\"
vlink=\"#00FFFF\"> ";
}

function HTML_ueber()
{echo "
  <div id=\"ueberschrift\" STYLE=\"position:absolute;left:50px;top:50px;z-
index:0;\"><H1> ";
}

function HTML_Text()
{echo "
  <div id=\"text\"
STYLE=\"position:absolute;left:50px;top:150px;right:150px;z-index:0;\"><P>
";
}

function HTML_ueber_end()
{echo "
  </H1></div> ";
}

function HTML_Text_end()
{echo "
  </P></div> ";
}

function HTML_Foot()
{echo "</body></html> ";
}

function db_abfrage($query,$seite)
```

```
{ $Server="localhost";
  $Benutzer="";
  $Kennwort="";
  $verbindung=mysql_connect($Server, $Benutzer, $Kennwort);
  if (!$verbindung) {
    echo "Keine Verbindung zur Datenbank möglich!\n";
    exit;}
  mysql_select_db("atlas", $verbindung);
  $sql="SELECT ".$query." FROM info WHERE ID=$seite";
  $ergebnis=mysql_query($sql, $verbindung);
  $beitrag=mysql_fetch_array($ergebnis);
  echo $beitrag[$query];
  mysql_free_result($ergebnis);
  mysql_close($verbindung);
}
```

```
HTML_Head();
HTML_ueber();
db_abfrage('Ueberschrift',$seite);
HTML_ueber_end();
HTML_Text();
db_abfrage('Info',$seite);
HTML_Text_end();
HTML_Foot();
?>
```

L help.php

```
<?php
function HTML_Head()
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Nationalatlas der BRD - Help</TITLE>
    <script language=\"javascript\" src=\"scripte.js\"></script>
    <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
  </HEAD>
  <body bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\" alink=\"#FFFF00\"
vlink=\"#00FFFF\"> ";
}
function HTML_Foot()
{echo "</body></html>";
}
function db_abfrage($query,$sprache)
{$Server="localhost";
 $Benutzer="";
 $Kennwort="";
 $verbindung=mysql_connect($Server, $Benutzer, $Kennwort);
 if (!$verbindung) {
   echo "Keine Verbindung zur Datenbank möglich!\n";
   exit;}
mysql_select_db("atlas", $verbindung);
 $sql="SELECT ".$query." FROM help WHERE ID=$sprache";
 $ergebnis=mysql_query($sql, $verbindung);
 $beitrag=mysql_fetch_array($ergebnis);
 echo $beitrag[$query];
mysql_free_result($ergebnis);
mysql_close($verbindung);
}

function HTML_ueber()
{echo "
  <div id=\"ueberschrift\" STYLE=\"position:absolute;left:50px;top:50px;z-
index:0;\"><H1> ";
}

function HTML_Text()
```

```
{echo "  
    <div id=\"text\"  
STYLE=\"position:absolute;left:50px;top:150px;right:150px;z-index:0;\"><P>  
";  
}  
  
function HTML_ueber_end()  
{echo "  
    </H1></div> ";  
}  
function HTML_Text_end()  
{echo "  
    </P></div> ";  
}  
HTML_Head();  
HTML_ueber();  
db_abfrage(Ueberschrift,$sprache);  
HTML_ueber_end();  
HTML_Text();  
db_abfrage(Hilfe,$sprache);  
HTML_Text_end();  
HTML_Foot();  
?>
```

M titelcontact.php

```
<?php
function blaettern($art,$seite,$sprache)
{
    if ($art=='german')
    {
        if ($sprache==1) {$seite=$seite;}
        else {return $seite-1;}
        return $seite;
        return $sprache=1;
    }
    if ($art=='english')
    {
        if ($sprache==2) {$seite=$seite;}
        else {return $seite+1;}
        return $seite;
        return $sprache=2;
    }
}

function HTML_Head()
{
    echo "
    <HTML>
    <HEAD>
        <TITLE>Nationalatlas der BRD - Titelleiste</TITLE>
        <script language=\"javascript\" src=\"scripte.js\"></script>
        <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
    </HEAD>
    <body bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\" alink=\"#FFFF00\"
vlink=\"#00FFFF\">;
}

function Menue($seite, $anzahl, $sprache)
{
    echo "<div id=\"logo\" STYLE=\"position:absolute;left:20px;top:10px;z-
index:0;\"><img name=\"Logo\" src=\"./bilder/logo.gif\" width=\"30\"
height=\"30\" border=\"0\" alt=\"LOGO\"></a></div>";
    echo "<div id=\"menue1\" STYLE=\"position:absolute;left:70px;top:10px;z-
index:0;\"><H3>";
    print "<a
href=\"javascript:ZweiFrames('titelstart.php?seite=1&sprache=$sprache','sta
rt.php?seite=1&sprache=$sprache')\"><img name=\"home\"
src=\"./bilder/home.gif\" width=\"30\" height=\"30\" border=\"0\"
alt=\"HOME\"></a></H3></div>";
    echo "<div id=\"menue2\" STYLE=\"position:absolute;right:20px;top:10px;z-
```

```
index:0;\>";
    $aktuell=blaettern('german',$seite,$sprache);
    print "<a
href=\"javascript:ZweiFrames('titelcontact.php?sprache=1&seite=$aktuell','c
ontact.php?sprache=1&seite=$aktuell')\"><img name=\"german\"
src=\"./bilder/d.gif\" width=\"26\" height=\"16\" border=\"0\"
alt=\"DEUTSCH\"></a>&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
    $aktuell2=blaettern('english',$seite,$sprache);
    print "<a
href=\"javascript:ZweiFrames('titelcontact.php?sprache=2&seite=$aktuell2','
contact.php?sprache=2&seite=$aktuell2')\"><img name=\"english\"
src=\"./bilder/e.gif\" width=\"26\" height=\"16\" border=\"0\"
alt=\"ENGLISH\"></a>&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
    print "<a href=\"help.php?sprache=$sprache\" target=\"_blank\"><img
name=\"help\" src=\"./bilder/help.gif\" width=\"10\" height=\"15\"
border=\"0\" alt=\"HELP\"></a></div>";
}
function HTML_Foot()
{echo "<br><hr size=\"5\" color=\"#FFFFFF\"></body></html>";
}

HTML_Head();
Menue($seite, $anzahl, $sprache);
HTML_Foot();
?>
```

N contact.php

```
<?php
function HTML_Head()
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Nationalatlas der BRD - Contact</TITLE>
    <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
  </HEAD>
  <body bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\" alink=\"#FFFF00\"
vlink=\"#00FFFF\"> ";
}

function HTML_ueber()
{echo "
  <div id=\"ueberschrift\" STYLE=\"position:absolute;left:50px;top:50px;z-
index:0;\"><H1> ";
}

function HTML_form()
{echo "
  <div id=\"form\"
STYLE=\"position:absolute;left:50px;top:100px;right:450px;z-index:1;\"><P>
";
}

function HTML_ueber_end()
{echo "
  </H1></div> ";
}

function HTML_form_end()
{echo "
  </P></div> ";
}

function HTML_Foot()
{echo "</body></html> ";
}

function db_abfrage($query,$seite)
```

```
{ $Server="localhost";
  $Benutzer="";
  $Kennwort="";
  $verbindung=mysql_connect($Server, $Benutzer, $Kennwort);
  if (!$verbindung) {
    echo "Keine Verbindung zur Datenbank möglich!\n";
    exit;}
mysql_select_db("atlas", $verbindung);
$sql="SELECT ".$query." FROM contact WHERE ID=$seite";
$ergebnis=mysql_query($sql, $verbindung);
$beitrag=mysql_fetch_array($ergebnis);
echo $beitrag[$query];
mysql_free_result($ergebnis);
mysql_close($verbindung);
}
```

```
HTML_Head();
HTML_ueber();
db_abfrage('Ueberschrift',$seite);
HTML_ueber_end();
HTML_form();
db_abfrage('Contact',$seite);
HTML_form_end();
HTML_Foot();
?>
```

P search.php

```
<?php
function HTML_Head()
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Nationalatlas der BRD - Search</TITLE>
    <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
  </HEAD>
  <body bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\" alink=\"#FFFF00\"
vlink=\"#00FFFF\"> ";
}

function HTML_ueber()
{echo "
  <div id=\"ueberschrift\" STYLE=\"position:absolute;left:50px;top:50px;z-
index:0;\"><H1> ";
}

function HTML_Text()
{echo "
  <div id=\"text\"
STYLE=\"position:absolute;left:50px;top:150px;right:450px;z-index:0;\"><P>
";
}

function HTML_ueber_end()
{echo "
  </H1></div> ";
}

function HTML_Text_end()
{echo "
  </P></div> ";
}

function HTML_Foot()
{echo "</body></html> ";
}

function db_abfrage($query,$seite)
```

```
{ $Server="localhost";
  $Benutzer="";
  $Kennwort="";
  $verbindung=mysql_connect($Server, $Benutzer, $Kennwort);
  if (!$verbindung) {
    echo "Keine Verbindung zur Datenbank möglich!\n";
    exit;}
mysql_select_db("atlas", $verbindung);
$sql="SELECT ".$query." FROM search WHERE ID=$seite";
$ergebnis=mysql_query($sql, $verbindung);
$beitrag=mysql_fetch_array($ergebnis);
echo $beitrag[$query];
mysql_free_result($ergebnis);
mysql_close($verbindung);
}
```

```
HTML_Head();
HTML_ueber();
db_abfrage('Ueberschrift',$seite);
HTML_ueber_end();
HTML_Text();
db_abfrage('Search',$seite);
HTML_Text_end();
HTML_Foot();
?>
```

Q search2.php

```
<?php
function HTML_Head()
{echo "
  <HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>Nationalatlas der BRD - Search</TITLE>
    <script language=\"javascript\" src=\"scripte.js\"></script>
    <LINK href=\"styles.css\" rel=\"stylesheet\" type=\"text/css\">
  </HEAD>
  <body bgcolor=\"#000099\" link=\"#FFFF00\" alink=\"#FFFF00\"
vlink=\"#00FFFF\"> ";
}

function HTML_Text()
{echo "
  <div id=\"text\"
STYLE=\"position:absolute;left:50px;top:50px;right:450px;z-index:0;\"><P>
";
}

function HTML_Text_end()
{echo "
  </P></div> ";
}

function HTML_Foot()
{echo "</body></html> ";
}

function db_suche($suche)
{
  $Server="localhost";
  $Benutzer="";
  $Kennwort="";
  $verbindung=mysql_connect($Server, $Benutzer, $Kennwort);
  if (!$verbindung) {
    echo "Keine Verbindung zur Datenbank möglich!\n";
    exit;}
  mysql_select_db("atlas", $verbindung);
  $sql2="SELECT ID FROM beitrag WHERE Ueberschrift LIKE '%".$suche.%' OR
```

```
Beitrag LIKE '%" . $suche . "%'";
    $sql="SELECT Ueberschrift FROM beitrag WHERE Ueberschrift LIKE
'%" . $suche . "%' OR Beitrag LIKE '%" . $suche . "%'";
    $ergebnis2=mysql_query($sql2, $verbindung);
    $ergebnis=mysql_query($sql, $verbindung);
    $i=0;
    while ($suchid=mysql_fetch_array($ergebnis2)) {
        if (($suchid[ID]==1) or ($suchid[ID]==3) or ($suchid[ID]==5) or
($suchid[ID]==7))
            {$sprache=1;}
        else {$sprache=2;}
        echo $suchid[1];
        echo "<P><br><a
href=\" javascript:ZweiFrames('titeltext.php?sprache=$sprache&seite=$suchid[
ID]&anzahl=8', 'text.php?seite=$suchid[ID]')\">";
        $beitrag=mysql_fetch_array($ergebnis);
        echo $beitrag[Ueberschrift];
        echo "</a></P>";
        $i++;
    }
    echo "<P>$i Einträge gefunden.<br>$i search strings found.</P>";
    mysql_free_result($ergebnis2);
    mysql_free_result($ergebnis);
    mysql_close($verbindung);
}

HTML_Head();
HTML_Text();
if (!$new_search) {echo "Kein Suchwort eingegeben! Nochmal
probieren!<br>You havn't inserted a search string! Please try it again!";}
else {db_suche($new_search);}
HTML_Text_end();
HTML_Foot();
?>
```

R Flash-Aktionen

Aktionen für die Legendenbuttons (Beispiel: Ebene „hydro“):

```
on (release)
{if (_root._visible == false)
{_root.kreuz_hydro._visible = true;
 _root.map.hydro._visible = true;
}
else
{_root.kreuz_hydro._visible = false;
 _root.map.hydro._visible = false;
}
}
```

Aktionen der Ebene „navigation“ im ersten Frame:

```
ifFrameLoaded (1)
{i=0;
 zoomFaktor=2;
 filmx=0;
 filmy=0;
 filmbreite=750;
 filmhoehe=500;
 Faktor2=_root.map._width/_root.uebersicht._width;
 mittex = _root.uebersicht._x;
 mittey = _root.uebersicht._y;
 grenz1x = mittex-( _root.uebersicht._width/2);
 grenz1y = mittey-( _root.uebersicht._height/2);
 grenz2x = grenz1x + _root.uebersicht._width;
 grenz2y = grenz1y + _root.uebersicht._height;
 mapMittex=200;
 mapMittey=280;
 mapgrenz1x = 50;
 mapgrenz1y = 100;
 mapgrenz2x = mapgrenz1x + _root.map._width;
 mapgrenz2y = mapgrenz1y + _root.map._height;
 mapzaun1x=mapgrenz1x;
 mapzaun1y=mapgrenz1y;
 mapzaun2x=mapgrenz2x;
 mapzaun2y=mapgrenz2y;
}
```

Aktionen der Schaltfläche „auswahlschalt“:

```
on (press)
{startx = _root._xmouse;
  starty = _root._ymouse;
}
on (release, releaseOutside)
{if (_root.i==0)
  {_root.auswahl._x=_root.mittex;
   _root.auswahl._y=_root.mittey;
   _root.map._x = _root.mapMittex;
   _root.map._y = _root.mapMittey;
  }
  if (_root.i>0)
{endx = _root._xmouse;
  endy = _root._ymouse;
  diffx = endx - startx;
  diffy = endy - starty;
  teilx = _root.auswahl._width/2;
  teily = _root.auswahl._height/2;
  nullx = _root.auswahl._x-teilx;
  nully = _root.auswahl._y-teily;
  summex = nullx+diffx;
  summey = nully+diffy;
  if (summex < _root.grenz1x)
{summex = _root.grenz1x;}
  if (summey < _root.grenz1y)
{summey = _root.grenz1y;}
  if ( summex > (_root.grenz2x-_root.auswahl._width))
{summex = _root.grenz2x-_root.auswahl._width;}
  if (summey > (_root.grenz2y-_root.auswahl._height))
{summey = _root.grenz2y-_root.auswahl._height;}
  _root.auswahl._x = summex + teilx;
  _root.auswahl._y = summey + teily;
  potenz=Math.pow(_root.Faktor2, _root.i+1);
  mapdiffx = -diffx*potenz;
  mapdiffy = -diffy*potenz;
  _root.map._x = _root.map._x + mapdiffx;
  _root.map._y = _root.map._y + mapdiffy;
  if (_root.map._x < (_root.mapzaunlx+_root.map._width/2))
  {_root.map._x=_root.mapzaunlx+_root.map._width/2;}
  if (_root.map._y < (_root.mapzaunly+_root.map._height/2))
```

```
{_root.map._y=_root.mapzaunly+_root.map._height/2;}  
  if (_root.map._x > (_root.mapzaun2x-_root.map._width/2))  
{_root.map._x=_root.mapzaun2x-_root.map._width/2;}  
  if (_root.map._y > (_root.mapzaun2y-_root.map._height/2))  
{_root.map._y=_root.mapzaun2y-_root.map._height/2;}  
}  
}
```

Aktionen des ZoomIn-Buttons:

```
on (release)  
{i=i+1;  
  if (i<=2)  
{_root.massstabszahl._x=_root.massstabszahl._x+_root.massstab._width;  
  _root.massstab._width=_root.massstab._width*_root.zoomFaktor;  
  _root.massstab._x=_root.massstab._x+_root.massstab._width/4;  
  _root.siglegende._y=_root.siglegende._y-  
  _root.siglegende._height/_root.zoomFaktor;  
  _root.siglegende._width=_root.siglegende._width*_root.zoomFaktor;  
  _root.siglegende._height=_root.siglegende._height*_root.zoomFaktor;  
  awidthn = _root.auswahl._width/_root.zoomFaktor;  
  aheightn = _root.auswahl._height/_root.zoomFaktor;  
  _root.auswahl._width=awidthn;  
  _root.auswahl._height=aheightn;  
  mapgrenz1x=mapgrenz1x-( _root.map._width/2);  
  mapgrenz1y=mapgrenz1y-( _root.map._height/2);  
  mapgrenz2x=mapgrenz2x+( _root.map._width/2);  
  mapgrenz2y=mapgrenz2y+( _root.map._height/2);  
  mapzaun1x=mapgrenz1x-(i*_root.map._width/2)+((i-1)*150);  
  mapzaun1y=mapgrenz1y-(i*_root.map._height/2)+((i-1)*180);  
  mapzaun2x=mapgrenz2x+(i*_root.map._width/2)-((i-1)*150);  
  mapzaun2y=mapgrenz2y+(i*_root.map._height/2)-((i-1)*180);  
  _root.map._width=_root.Faktor2*_root.map._width;  
  _root.map._height=_root.Faktor2*_root.map._height;  
}  
  else  
{i=2;}  
}
```

Aktionen des ZoomOut-Buttons:

```
on (release)
{
  i=i-1;
  if (i>=0)
  {
    _root.massstabszahl._x=_root.massstabszahl._x-_root.massstab._width/2;
    _root.massstab._width=_root.massstab._width/_root.zoomFaktor;
    _root.massstab._x=_root.massstab._x-_root.massstab._width/2;
    _root.siglegende._width=_root.siglegende._width/_root.zoomFaktor;
    _root.siglegende._height=_root.siglegende._height/_root.zoomFaktor;

    _root.siglegende._y=_root.siglegende._y+_root.siglegende._height/_root.zoom
Faktor;

    awidthn = _root.auswahl._width*_root.zoomFaktor;
    aheightn = _root.auswahl._height*_root.zoomFaktor;
    _root.auswahl._width=awidthn;
    _root.auswahl._height=aheightn;
    _root.map._width=_root.map._width/Faktor2;
    _root.map._height=_root.map._height/Faktor2;
    mapzaun1x=mapgrenz1x+(1/4*_root.map._width);
    mapzaun1y=mapgrenz1y+(1/4*_root.map._height);
    mapzaun2x=mapgrenz2x-(1/4*_root.map._width);
    mapzaun2y=mapgrenz2y-(1/4*_root.map._height);
    mapgrenz1x=mapgrenz1x+(_root.map._width/2);
    mapgrenz1y=mapgrenz1y+(_root.map._height/2);
    mapgrenz2x=mapgrenz2x-(_root.map._width/2);
    mapgrenz2y=mapgrenz2y-(_root.map._height/2);
    if(i==0)
    {
      _root.auswahl._x=_root.mittex;
      _root.auswahl._y=_root.mittey;
      _root.map._x=mapMittex;
      _root.map._y=mapMittey;
      mapzaun1x=mapgrenz1x;
      mapzaun1y=mapgrenz1y;
      mapzaun2x=mapgrenz2x;
      mapzaun2y=mapgrenz2y;
    }
  }
  else
  {
    i=0;
  }
}
```

Aktionen des Buttons zur Darstellung der Gesamtansicht:

```
on (release)
{
  i=0;
  _root.massstabszahl._x=176;
  _root.massstab._width=42;
  _root.massstab._x=129;
  _root.siglegende._width=6.2;
  _root.siglegende._height=6.2;
  _root.siglegende._y=303.9;
  awidthn = 150;
  aheightn = 180;
  _root.auswahl._width=awidthn;
  _root.auswahl._height=aheightn;
  _root.auswahl._x=_root.mittex;
  _root.auswahl._y=_root.mittey;
  _root.map._width= 300;
  _root.map._height=360;
  _root.mapgrenz1x = 50;
  _root.mapgrenz1y = 100;
  _root.mapgrenz2x = _root.mapgrenz1x + _root.map._width;
  _root.mapgrenz2y = _root.mapgrenz1y + _root.map._height;
  _root.map._x=mapMittex;
  _root.map._y=mapMittey;
  mapzaun1x=mapgrenz1x;
  mapzaun1y=mapgrenz1y;
  mapzaun2x=mapgrenz2x;
  mapzaun2y=mapgrenz2y;
}
```