

Wirtschaftliche Internet-GIS-Lösungen für Kommunen und Landkreise

RALF BILL, PETER KORDUAN & MARCO L. ZEHNER, Rostock

Keywords: Internet-GIS, municipality, open-source, International Standards

Zusammenfassung: Dieser Beitrag beschreibt die Konzeption von Internet-GIS für kommunale Anwendungen auf der Basis von Open-Source-Lösungen. An Hand eines für die Kreisverwaltung Bad Doberan entwickelten Auskunftsystems wird das Potenzial für eine effektive Nutzung der raumbezogenen Daten in Kommunen aufgezeigt. Dazu wird zunächst das Konzept von Open-Source- und Internet-GIS-Lösungen vorgestellt, dann die Funktionalität der Entwicklung dargestellt und abschließend die technische Realisierung skizziert.

Summary: *Cost – effective Internet – GIS – Solutions for municipalities and counties.* The concept of cost-effective Internet-GIS-solutions for communes and counties based on Open-Source-software is described. The potential of such solutions is explained based on an example developed with the UMN Map Server for the administration in Bad Doberan. The principle ideas of Open-Source software and Internet-GIS technologies are presented and the technical realisation is described in more detail.

1 Einleitung

1.1 Open-Source-Software

Der Begriff „Open-Source-Software“ bezeichnet eine Software, deren Quellcode veröffentlicht wurde und an dem freie Programmierer (Wissenschaftler, Studenten ...) arbeiten (www.geoinformatik.uni-rostock.de bzw. BILL & ZEHNER 2001). LINUX ist wohl das bekannteste Open-Source-Projekt. Inzwischen entwickeln auch bekannte IT-Firmen kommerzielle Produkte auf Grundlage von Open-Source-Software. Promoter derartiger Software ist die Open-Source-Initiative (OSI) als nicht profitorientierte Vereinigung mit dem Ziel, offene Software am Markt zu etablieren. Hierzu dient speziell das OSI-Zertifikationsprogramm. Die dahinter steckende Idee ist einfach: Wenn Programmierer den Quellcode einer Software lesen, weiter verteilen und modifizieren kön-

nen, so wird diese Software eine weite und schnelle Verbreitung finden. Andere Programmierer werden die Software verbessern und adaptieren. Die Qualität der Software ist dabei durchaus kommerzieller Software vergleichbar. Die Vorteile liegen auf der Hand: eine große Entwicklergemeinde mit aktiven User-Mailing-Listen sorgt für schnelle Problembeseitigung. Zudem entstehen an sich keine Softwarekosten, jedoch können Kosten für Anpassungen und Dienstleistungen um die Open-Source-Software entstehen. Nachteilig ist jedoch oftmals die recht dürftige Benutzeroberfläche.

Nach der Open-Source-Definition (www.opensource.org, aktuelle Version 1.9) muss derartige Software dauerhaft folgende Eigenschaften besitzen bzw. Freiheiten (GPL-General Public License) zusichern:

- freie Weitergabe durch Kopie, auch in Produktform, d. h. keine Kosten für die Software;

- Quellcode vorhanden und mit offen gelegt, Funktionsweise transparent für jedermann;
- Modifikation durch jeden, der sich an diese Regeln hält und das modifizierte Produkt diesen Regeln wieder unterwirft;
- Schutz der Integrität des Programmcodes des Erstautoren;
- keine Diskriminierung von Personen, Gruppen sowie von Anwendungsgebieten;
- keine Lizenz einschränkungen (Rechte weitergabe, nicht produktabhängig, technologieneutral).

Neben dem bereits erwähnten LINUX sind zahlreiche andere Open-Source-Lösungen zu nennen: FreeBSD als Betriebssystem, Apache Webserver, Samba oder ZOPE als Serveranwendungen, MySQL, PostgreSQL als Datenbanken sowie StarOffice als Open-Source-Alternative zu Microsoft Office für den Desktop-Bereich. Daher findet Open-Source-Software auch in den Verwaltungen von Ländern und Gemeinden immer größere Verbreitung. Auch die Bundesregierung fördert dies mit ihrer Initiative „Open-Source-Software für die Verwaltung“. Wie der e-Mail-Newsletter gis-report-news in seiner Ausgabe 13/2003 vom 24. Juni 2003 vermeldet, entscheiden sich auch im GIS-Bereich große Institutionen, wie z. B. die Bayerische Vermessungsverwaltung mit ihren 79 Ämtern oder die Stadt München mit 14 000 Arbeitsplätzen, für Linux als Open-Source-Basissoftware.

GRASS (Geographic Resource Analysis Support System) dürfte wohl Ende der 80er Jahre eines der ersten GIS-Produkte für die Bearbeitung von Rasterdaten, Vektordaten und Bilddaten gemäß den OSI-Definitionen gewesen sein (NETELER & MITASOVA 2003). Einen Überblick über die inzwischen in großer Zahl verfügbare GIS-Lösungsvielfalt gibt der Internetauftritt des FreeGIS-Projektes (www.freegis.org), der rund 170 GIS-Produkteinträge listet und nach Produktkategorien einordnet. In der Kategorie „Webmapping“ werden sowohl server- als auch clientbasierte Lösungen vorgestellt.

1.2 GIS und Internet in Kommunen und Landkreisen

Große Kommunen haben zum Teil schon in den 80er Jahren mit dem Aufbau kommunaler Geo-Informationssysteme (KGIS, BILL, SEUß & SCHILCHER 2002) begonnen. Spätestens mit der Empfehlung des Deutschen Städtetages 1988 zum MERKIS liegen auch der Handlungsrahmen und ein Konzept hierfür vor. Mit zunehmender Entwicklung der GIS-Technologie – insbesondere in den letzten Jahren mit dem Aufkommen von Desktop-GIS-Lösungen – lohnt es sich auch für kleine und mittlere Kommunen, Landkreise und das weitere kommunale Umfeld, an die GIS-Einführung heranzugehen, zumal zeitgleich ein Kostensenkungs- und Rationalisierungsdruck bei gleichzeitiger geforderter stärkerer Bürgernähe hinzukommen, dem die Kommunen i. d. R. nur durch verstärkte Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien gerecht werden können. Hierbei spielt die GIS-Technologie eine durchaus wichtige Rolle, da in ca. 80% aller Verwaltungshandlungen der Raumbezug eine entscheidende Rolle spielt. Das betrifft neben den reinen Kartendarstellungen wie der Flurkarte oder der topographischen Karte auch textuelle Daten wie Adressen oder Straßen-Kilometrierungen. Durch eine gezielte Verknüpfung der geographischen Basisdaten mit den verschiedenen Fachdaten über den gemeinsamen Raumbezug lassen sich der Zugriff und die Aktualisierung wesentlich erleichtern.

Verschiedenste Umfragen und Marktstudien der jüngsten Vergangenheit belegen, dass der kommunale GIS-Markt bei weitem noch nicht abgedeckt ist, vielmehr ist eher – und dies insbesondere im Umfeld kleiner und mittlerer Kommunen – erst der Anfang einer GIS-Einführungswelle zu erahnen. Die GIS-Produkteinführung im kommunalen Umfeld hängt dabei von vielen Faktoren ab, so z. B. vom verfügbaren Budget, dem Know-how des Personals, der technischen Ausstattung, der Datenlage usw. Hier kann gerade im Zeitalter knapper Kassen die Open-Source-Idee als durchaus entscheidender Faktor Einfluss haben.

2 Internet-GIS

Mit Internet GIS können Geo- und Sachdatenbestände unterschiedlicher Datenanbieter und Produkte einem breiten Nutzerkreis zur Verfügung gestellt werden. Über die Technologie des Internets können dabei Daten in kleinen lokalen Netzen (Intranet), in großen weltweiten Informationssystemen (Internet) sowie im mobilen Bereich – besonders beim Einsatz von Location-based-Services – genutzt werden. Durch die ständige Entwicklung kann mehr und mehr die räumliche Information in viele Bereiche des Internets integriert werden. Eine Klassifizierung allerdings, was ein Internet-GIS ausmacht, ist kaum möglich, da die technische Umsetzung von verschiedenen Gremien und Produkthanbietern realisiert wurden und so der Umfang und die Qualität der einzelnen Anwendungen sehr unterschiedlich ist. Hierbei wurde die Internettechnik so angepasst, dass fast alle Funktionalitäten eines GIS möglich sind.

Prinzipiell unterscheidet ein GIS von einem Internet-GIS, dass die Daten bei einem Internet-GIS über das Internet bereitgestellt werden. Während ein GIS eine stand-alone-Lösung sein kann, also nur ein Programm auf einem Rechner, beruht ein Internet-GIS immer auf einer Client-Server-Lösung. Unter dem Begriff „Internet-GIS“ werden ansonsten verschiedene Lösungen mit unterschiedlichen Anwendungsbereichen und Funktionalität verstanden. Auch Begriffe wie Online-GIS, Web-GIS oder MapServer werden oft mit dem Begriff „Internet-GIS“ gleichgesetzt (HERRMANN & ASCHE 2001). Um die einzelnen Lösungen auseinander halten und klassifizieren zu können, ist eine Einteilung in Funktionalität und Technologie sinnvoll.

2.1 Internet-GIS-Ansätze nach Funktionalitäten

Je nach Anwendungsbereich des Internet-GIS ist eine Reihe von Funktionalitäten Voraussetzung. Einfache Funktionalitäten wie interaktive Kartendarstellung (Vergrößern, Verkleinern, Verschieben) mit räumli-

chem Abfragen der Sachdaten und eine Überlagerung der Information kann schon als technologischer Standard angesehen werden. Zur Abgrenzung typischer Funktionalität von Internet-GIS lassen sich grob folgende 5 Gruppen bilden:

- Statische Karten
- Dynamische Karten
- Editoren
- Vollfunktions-Internet-GIS
- Geodatenmanager

Statische Karten kommen oft als so genannte clickable maps daher. Durch die geschickte Verlinkung verschiedener Karten, auch in unterschiedlichen Maßstäben, lassen sich schon recht ansehnliche Effekte erreichen sowie die Verknüpfung mit Sachdaten und eine Navigation, wie es im stand-alone-GIS (zoom, pan) üblich ist, nachbilden. Sonderformen sind so genannte gekachelte Kartendarstellungen, bei denen eine größere Kartenfläche in einzelne Kacheln zerlegt und über Links miteinander verknüpft ist. Allen diesen Lösungen ist gemeinsam, dass alle angezeigten Daten Rasterdaten sind, statisch vorliegen, also im Vorfeld erzeugt werden müssen und nicht individuell on-the-fly an Benutzerbedürfnisse angepasst werden können. Tools zur Generierung von clickable maps stehen schon für einige gängige GI-Systeme zur Verfügung (z. B. HTML-ImageMapper von Alta4 für ArcView). Alles was der Nutzer sehen möchte, muss physisch schon vorliegen und vorher generiert werden. Der Aufwand für die Pflege und Laufhaltung ist dementsprechend groß, lohnt sich daher eher bei einmaligen Projekten mit seltener Aktualisierung.

Die nächste Stufe stellen *dynamische Karten* dar. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass die Karten erst jeweils nach einer Anfrage durch einen Client aus einem bestehenden Datenbestand heraus generiert werden. Dieser Datenbestand kann aus Vektor- und/oder Rasterdaten bestehen. Im Ergebnis werden oft Rasterdaten ausgegeben, aber auch Lösungen, die dynamisch Vektordaten z. B. im SVG-Format generieren, gehören dazu. Zur Funktionalität solcher Systeme

gehören standardmäßig folgende Funktionen:

- Übersichtskartenfenster
- Zoom und Pan
- Abfrage von Sachdaten über Kartenelemente
- Objektsuche anhand von Sachdatenabfragen
- Export von Grafik
- Messen in der Grafik
- Anzeige von Position
- Weganzeige nach Eingabe von Stützpunkten.

Technisch wird die Dynamik oftmals durch einen Map Server realisiert bzw. ist der Map Server ein typischer Vertreter für derartige dynamische Kartenlösungen. Durch die ausgezeichnete Geschwindigkeit und die geringen Anforderungen an den Client kann die Lösung ideal als Auskunftssystem eingesetzt werden. Sollen an den Daten auch noch Änderungen vorgenommen oder umfangreichere GIS-Analysefunktionen durchgeführt werden, so muss man dieses zur Map Server-Lösung hinzuprogrammieren. Mit Hilfe mitgelieferter Script-Sprachen können aus MapServern *vollfunktionsfähige Internet-GIS* gemacht werden. Funktionalität, die über die Features eines gewöhnlichen MapServers hinausgeht, ist im Folgenden dargestellt:

- Räumliche Abfrage mittels Polygon
- Messen von Flächengrößen
- Drucken der Karte
- Export von Attributinformationen
- Export der Geodaten
- Nachbarschaftssuche
- Map-Annotation
- Routing
- Geocoding
- Thematische Klassifikation
- 3D-Visualisierung

Wenn lediglich Sachdaten geändert werden sollen und dazu auch keine graphische Anzeige erforderlich ist, wie z. B. für die Änderung von Hausadressen oder die Bearbeitung der ALB-Daten im Liegenschaftskataster, reichen Editorfunktionen für Datenbanken aus. Diese sind i.d.R. über webfähi-

ge Datenbank-Clients oder über Formulargestützte Lösungen realisiert. Zum Hinzufügen oder Editieren von Kartenelementen ist eine graphische Komponente erforderlich und die Aktualisierung im Datenbestand ist nicht mehr so trivial. Dies gehört dann eher zur Gruppe der vollfunktionsfähigen Internet-GIS.

Des Weiteren sollten auch Softwarelösungen zum *Management der Geodaten* über das Internet für die Betrachtung der Funktionalitäten von Internet-GIS hinzugezählt werden. Diese sind zum Teil Bestandteile der vorgenannten Lösungen, jedoch unabhängig zu betrachten. Folgende Funktionalitäten können dazu gezählt werden:

- Übersicht über räumliche, thematische und zeitliche Ausprägung des Datenbestandes sowie der zur Verfügung stehenden Funktionalität.
- Suche nach Schlagwörtern über Thesauren und Gazetteers.
- Export von Metadaten zu dem jeweiligen angezeigten View, Layer oder Objekt in der Darstellung.
- Generalisierung von Meta-, Geo- und Sachdaten für verschiedene Maßstäbe bzw. Level of Details und verschiedener Anwender.
- Unterstützung von offenen Standards.
- Benutzerbezogene Aktualisierungshinweise in großen Datenbestände.
- Abonnementfunktionen und Newsletter.

Neue Standards, entwickelt durch das Open GIS Consortium (OGC), kombinieren diese verschiedenen Funktionalitäten, so dass es dem Nutzer in absehbarer Zeit nicht mehr ersichtlich sein wird, welche Internet-GIS-Lösung sich hinter seiner Anwendung verbirgt.

Ein entscheidendes Kriterium bei der Wahl und der Entwicklung eines Internet-GIS ist die zur Verfügung stehende Geschwindigkeit und die Menge der zu transportierenden Daten. Das Optimum wäre eine schnelle Leitung und wenige Daten, aber gerade das Gegenteil ist oft noch der Fall. Die Wahl des genutzten Verfahrens mündet daher in einer Optimierungsaufgabe. Die bereitzustellende Funktionalität ist

jedoch nur von den Anforderungen an das System und den zur Verfügung stehenden Ressourcen für die Finanzierung bzw. Entwicklungskosten abhängig, wobei die Anforderungen an das System durch die Nutzer schnell steigen und sich oft das Problem ergibt, dass bestimmte Wünsche bzw. Funktionen nicht mehr mit der gleichen vorhandenen Technologie, mit der das Internet-GIS ursprünglich eingeführt wurde, weiter betrieben werden kann.

2.2 Internet-GIS-Ansätze nach Technologie

Die Client-Server-Technologie, mit der im Internet-GIS Geodaten und Geodienste verfügbar gemacht werden, hat folgende Merkmale:

- Die Geschwindigkeit ist abhängig von der Menge der zu transportierenden Daten.
- Die Menge ist wiederum abhängig vom Datentyp.
- Die Last der Datenverarbeitung lässt sich auf Client und Server verteilen. Meist vermittelt eine sogenannte Middleware zwischen dem Client und Server und bietet Dienste an.
- Client-Server Technologie bietet Multiuser-Fähigkeit, zumindest zunächst im lesenden Bereich.

Je nach Anforderung an die Daten (Umfang, Aktualität) und Funktionalität der Internetanwendung ist somit ein unterschied-

licher Aufwand für die Umsetzung nötig. Zu berücksichtigen sind hierbei die Kosten für die Software, Hardware und deren Unterhalt sowie für das qualifizierte Fachpersonal.

- Die einfachste Form ist gemäß der obigen Aufzählung die Darstellung von statischen Karten in HTML, die evtl. noch über sensitive Flächen untereinander und mit den dazugehörigen Sachdaten verbunden sind. Hierbei werden vorgefertigte Karten (Rasterdaten im Format gif, png oder jpg) vom Web-Server zum Web-Client, i. d. R. dem Standard-Browser, im normalen html-Dokument übertragen (Abb. 1 – Client-statisch).
- Anspruchsvollere Anwendungen mit clientseitiger Funktionalität basieren auf Erweiterungen des Web-Clients, z. B. mittels einmalig zu installierenden Plug-Ins oder Viewern (z. B. Flash oder SVG (Scalable Vector Graphics)) bzw. eingebetteter JavaScripts oder JavaApplets (Abb. 1 – Client-dynamisch). Durch diese Erweiterungen ist eine gewisse Interaktion und Kartendynamik auf der Clientseite nutzbar, ohne permanent den Server zu bemühen. Voraussetzung ist eine vorhandene Geodatenorganisation (z. B. in einer GIS-Datenbank), in der die Daten entsprechend aufgearbeitet werden müssen.
- Die nächste Stufe ist die Realisierung einer Web-Server-Anwendung, auch Web-Mapping genannt, bei der die Kar-

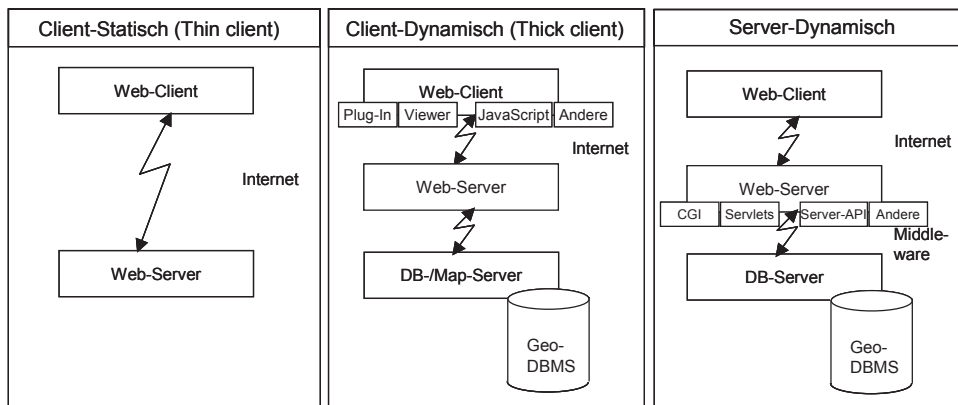


Abb. 1: Übersicht über verschiedene Internet-GIS-Architekturen.

ten auf der Server-Seite dynamisch auf Anfrage generiert werden. Hierbei kommen Scriptsprachen wie ASP (Active Server Pages), PHP (PHP: Hypertext Preprocessor, ehemals auch Personal Home Pages), CGI (Common Gateway Interface) oder Servlets zum Einsatz (Abb. 1 – Server-dynamisch). Die Daten des Internet-GIS haben dann die Aktualität der Bereitstellung in der Anwendung. An den Webserver und Client werden hierbei kaum zusätzliche Anforderungen gestellt.

Wenn ständig aktuelle Daten oder Informationen aus Raumanalysen zur Verfügung gestellt werden, ist ein interaktiver Kartenserver (Mapserver) und meist ein zentraler Geodatenserver erforderlich. Hier haben sich monolithische proprietäre Systemarchitekturen durchgesetzt, die neben den Standard-GI-Systemen auch die Geodatenserver und den benötigten Mapserver beinhalten. Aufbauend auf dem Mapserver kann fast eine uneingeschränkte Anzahl von WWW-basierten GI-Clients mit den unterschiedlichsten Funktionen eingesetzt werden.

Für die Nutzung von Geodaten von Mapservern unterschiedlicher GIS-Produktanbieter wurde eine Web Mapping Specification vom OGC geschaffen. Bereits viele namhafte GIS-Produkte unterstützen diesen Standard. Damit lassen sich Daten verschiedener GIS-Dienste über das Internet in ein beliebiges Internet/Intranet-Portal einbinden. Hierbei kann es sich um ein einfaches Auskunftssystem oder ein komplexes Fachsystem handeln.

3 Konzeption und Entwicklung des Internet-GIS für die Kreisverwaltung Bad Doberan

In diesem Beitrag soll beispielhaft eine Lösung eines Internet-GIS für die Kreisverwaltung Bad Doberan vorgestellt werden. Umgesetzt wurde diese prototypisch im Rahmen einer Diplomarbeit (HÜNER 2003) mit dem MapServer der University of Minnesota (UMN) auf Basis der allgemein verbreiteten Internet-Client-Server-Architektur LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP).

Bei der Abschätzung des Aufwandes für die Bereitstellung von Funktionen sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Was wollen die Nutzer mit dem Internet GIS tun?
- Welche Nutzergruppen werden existieren (Intra/Extranet)?
- Welche Geschwindigkeit steht zur Verfügung (Netzparameter)?
- Welche Erweiterungen sind für Client und Server erforderlich (plug-in, Script-Unterstützung)?
- Fallen ggf. separate Lizenzgebühren für Client und Server an (Nutzung von Open-Source)?
- Welche Internet-Browser und Betriebssysteme sollen verwendet werden?
- Welche Datenformate stehen bereit bzw. sollen zur Anwendung kommen?

Den Gemeinden wird durch Gesetzgebung nahegelegt, mit der Verfügbarkeit der Geobasisdaten (z. B. der bis 2007 im Land Mecklenburg-Vorpommern fertiggestellten automatisierten Liegenschaftskarte ALK) ihre eigenen kommunalen GIS auf den Geobasisdaten aufzubauen. Daher sind die Kreisverwaltungen, die diese Daten bereithalten und aktualisieren, auf der Suche nach Lösungen, mit denen sie die Daten möglichst unkompliziert dem Nutzer bereitstellen können, zunehmend ihrer Aufgabe als Dienstleister für öffentliche Leistungen nachzukommen und gleichzeitig Impulse für die Effektivierung der internen Verwaltung erzielen zu können. In der Kreisverwaltung haben viele Daten einen gemeinsamen Raumbezug. Die Verknüpfung dieser Daten würde nicht nur eine neue Qualität beim Zugriff auf die Daten und einen Gewinn an zusätzlichen Informationen bringen, sondern auch das Datenmanagement verbessern, z. B. durch den Abbau von Redundanzen. Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Verknüpfung von Daten der öffentlichen Verwaltung mit den Raumbezugsdaten, die das ALK und die koordinierten Adressen aus dem Einwohnermeldeamt darstellen, ist die Verbesserung der Aktualität der Daten. Kritisch ist jedoch anzumerken, dass im Zusammenhang mit ALK- und ALB-Daten im In-

ternet aus Sicht des Datenschutzes ein gewisses Sicherheitsrisiko gegeben ist.

3.1 Geodaten für ein Auskunftssystem

In der ersten Phase der Realisierung eines Internet-GIS für die Kreisverwaltung sollte vor allem eine Auskunftskomponente für das automatisierte Liegenschaftsbuch (ALB) und die vorhandenen ALK-Daten realisiert werden, mit der Mitarbeiter innerhalb der Kreisverwaltung Zugriff erhalten. Die Lösung sollte jedoch so konzipiert werden, dass es auch möglich ist, den Gemeinden und nachgeordneten Ämtern den Zugriff auf diese gleiche Datenbasis zu gewährleisten. Zusätzlich sollten auch andere Datenbestände, z. B. aus den Bereichen Bauleitplanung und Umwelt, integriert werden. Um die im Amt bestehenden Daten im Internet präsentieren zu können, mussten diese teilweise konvertiert werden. Dieser Schritt der Konvertierung wurde so konzipiert, dass er in Zukunft durch Softwarekomponenten realisierbar sein sollte. Das betraf z. B. die Konvertierung von Daten aus dem GIS DAVID in ArcView-Shapefile als Grundlagen für den MapServer und die Überführung der ALB-Daten aus der WLDG-Datei in ein Datenbankformat. Die Unterlagen der kommunalen Bauleitplanung lagen zum Teil noch unreferenziert vor und mussten erst georeferenziert werden. Für die Liegenschaftskarte wurde sowohl die ALK-Form als Vektordaten als auch georeferenzierte gescannte Flurkarten als Rasterdaten berücksichtigt.

3.2 Der UMN Map Server

Die Umsetzung des Prototypen des Internet GIS erfolgte auf der Basis des UMN MapServers (<http://mapserver.gis.umn.edu/index.html>). Dieser wurde ursprünglich durch die University of Minnesota (UMN) im ForNet-Projekt in Kooperation mit der NASA und dem Minnesota Department of Natural Resources entwickelt. Heute wird das Vorhaben durch das terraSIP-Projekt weiterentwickelt, einem von der NASA gesponsorten Projekt. Der MapServer der

UMN ist ein typischer Vertreter aus dem Open-Source-Bereich, der zur dynamischen Kartenerstellung (gemäß Abb. 1 – Server – Dynamisch) gut geeignet ist und zu dem auch zusätzliche Funktionen hinzuprogrammiert werden können, die im Standardumfang nicht enthalten sind. Der Map Server kann auf drei verschiedene Arten eingesetzt werden: als CGI-Programm, als OGC-konformer Map Server und mittels MapScript. Kern der hier vorgestellten Map Server-Realisierung ist eine CGI-basierte Applikation zur dynamischen GIS-Kartengenerierung via World Wide Web (WWW). Die Software baut auf populären Open Source- oder freeware-Systemen wie Shapelib, FreeType, Proj.4, libTIFF und Perl auf. Der UMN MapServer unterstützt MapScript, wodurch mittels gängiger Skriptsprachen wie Perl, Python, Tk/Tcl, Guile und auch Java ein Zugang zur MapServer C API (Application Programming Interface) geboten und eine dynamischere Webanwendung ermöglicht wird. MapScript stellt eine gute Basis zur Entwicklung von Anwendungen dar. Darüber hinaus verfügt die Software über eine Anzahl von stand-alone Tools zur Erzeugung von Karten aus unterschiedlichen Raster- (z. B. TIFF, GeoTIFF, GIF, PNG, ERDAS, JPEG and EPPL7) und Vektorformaten (z. B. Shape-Dateien) und Kartenelementen wie Maßstabsbalken, Legenden oder Kacheln. Ein zentrales Element ist das MapFile, eine Art Layout-Datei, in der sämtliche für die Webdarstellung relevanten Eigenschaften der Objekte in einer einfach interpretierbaren Form definiert werden.

3.3 Technische Umsetzung auf Landkreisebene

Die Benutzeroberfläche des Prototypen wurde in HTML realisiert. Lediglich ein Auswahl-Menü wurde zur Verbesserung der Übersichtlichkeit in Java-Script realisiert. Die Anwendung startet mit einer Ansicht des gesamten Kreises Bad Doberan auf. In dieser Ansicht sind neben den administrativen Grenzen auch Daten aus dem Bereich Umwelt und Altlastenflächen dargestellt

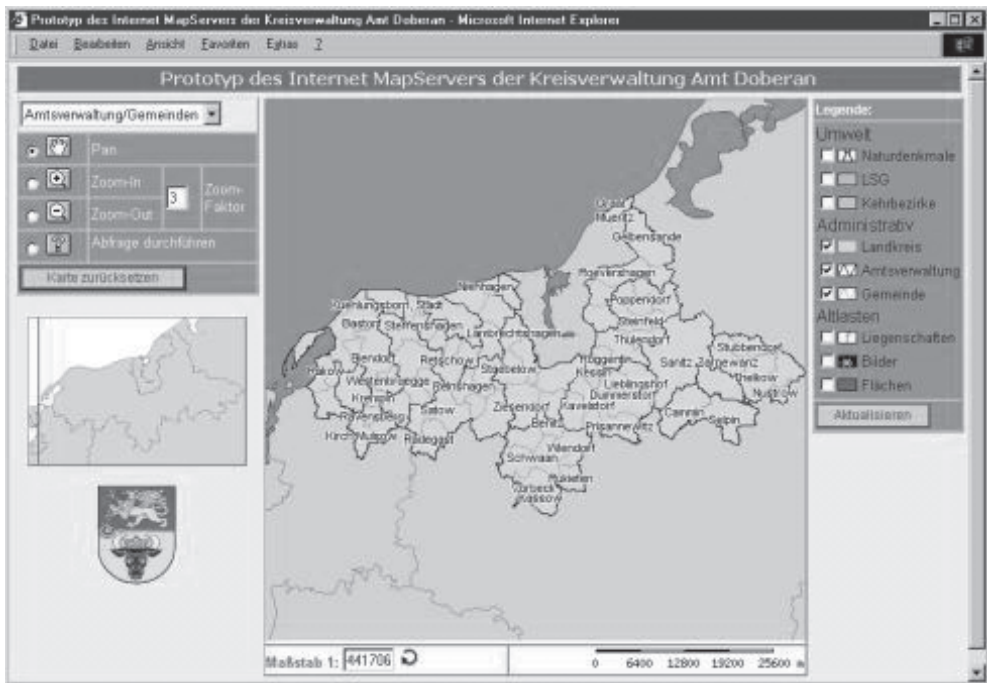


Abb. 2: Benutzeroberfläche auf Kreisebene.

(Abb. 2). Liegenschaften und Bilder von Altlasten sowie Naturdenkmale sind als Punkte mit Symbolen hinterlegt. Als Nutzer dieses Auskunftssystems sind andere Behörden in der Landkreisverwaltung über das Intranet anvisiert. Da hier aber weniger Probleme hinsichtlich Datenschutz gegeben sind, ist auch eine Extranet- oder Internetnutzung denkbar. Für erstere Lösung könnten sich z. B. Ver- und Entsorger, Planungs- und Ingenieurbüros sowie Zweckverbände interessieren, während die offene Variante sich einerseits an Unternehmen der Wirtschaft, aber auch an den Bürger allgemein richtet. In allen Ebenen stehen folgende Basisfunktionen zur Verfügung:

- Zoomen in verschiedener Abstufung und mit fester Maßstabszahl;
- Pan durch Klicken in die Grafik;
- Sachdatenabfrage;
- Vorschaugrafik mit Direktansprung der Stelle in Vorschaugrafik;
- Ein- und Ausschalten von Layern;
- Maßstabsleiste;

- Anzeige von Sachdaten des Ausschnittes, ab bestimmten Zoomstufen.

3.4 Technische Umsetzung auf Gemeindeebene

Über das Menü „Amtsverwaltungen/Gemeinden“ oder über die Grafik gelangt der Benutzer zur nächsten durch Benutzername und Passwort geschützten Ebene, den Gemeinden. Im Zugriffsbereich der Gemeinde bzw. des Amtes finden sich zunächst die Gemeinde-, Gemarkungs- und Flurgrenzen. Im Bereich *Kataster* werden die Flurstücke, Gebäude, die Nutzungsarten, die Ausgestaltung und für Flächen, bei denen noch keine ALK vorhanden ist, die gescannte georeferenzierte Liegenschaftskarte hinterlegt. Über die Sachdatenanzeige der ALK bzw. ab entsprechender Zoom-Stufe gelangt der Nutzer zur ALB-Auskunft. Die ALB-Auszüge werden in Form von PDF-Dokumenten mit PDF-Lib in verschiedenen Varianten mit oder ohne Eigentümersnachweis bereitgestellt. Beispielhaft realisiert wurden die

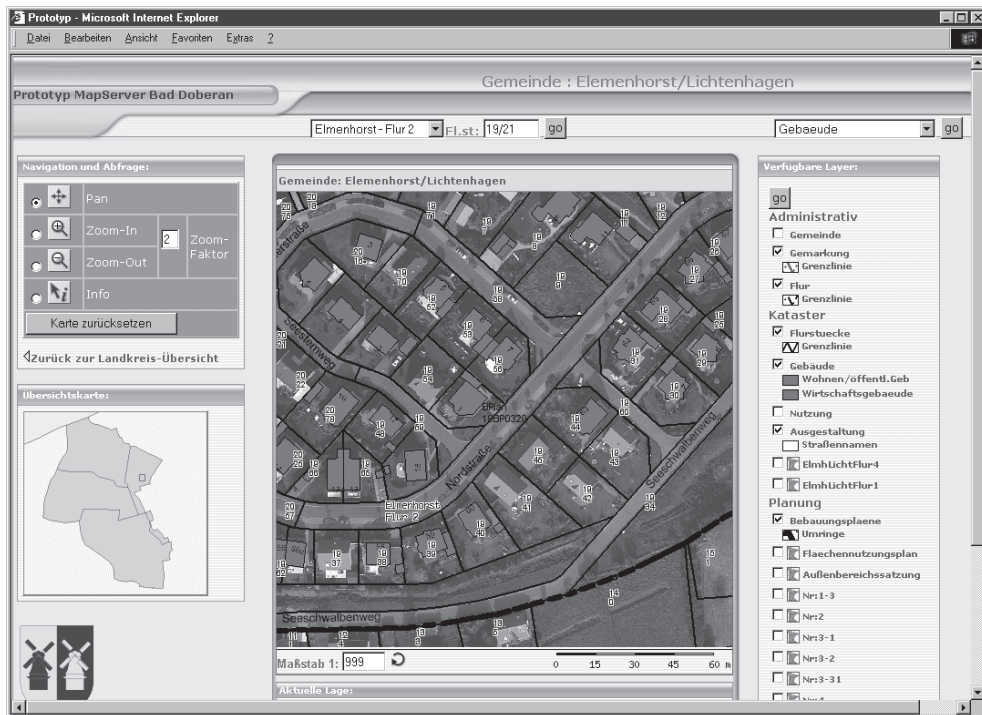


Abb. 3: Zugriffsgesicherte Benutzeroberfläche auf Gemeindeebene.

amtlich gültigen Formularauszüge des Katasteramtes. Zur *Topographie* gehören im Prototyp die topographische Karte 1:25000 als Rasterkarte und georeferenzierte Orthophotos mit einer Bodenpixelgröße von ungefähr 30 cm. Der Bereich *Planung* umfasst die Umringe und Beschriftungen der Bebauungspläne, die georeferenzierten und ausgeschnittenen Bebauungspläne und den Flächennutzungsplan. Über die Umringe der Bebauungspläne lassen sich zusätzlich der Textteil des Teil B, die Planzeichenerklärung und Verfahrensvermerke anzeigen.

Die Darstellung auf Gemeindeebene erfolgte in einem anderen Design als die Kreis-Seite (Abb. 3), womit die Möglichkeit der Erhaltung eines eigenen Designs durch jede einzelne Gemeinde angedeutet werden soll. Die Kartendienste können auch zur Werbung oder als Wegbeschreibung der Gemeinde genutzt werden. Hierfür ist ein einheitlicher Internetauftritt innerhalb der Gemeinde wünschenswert.

Über die Sprungmenüs am oberen Rand der Kartendarstellung kann der Nutzer direkt in die Darstellung eines bestimmten Flurstücks springen. Dies wurde über die Adresse der Gebäude in der ALK und über die Flur und Flurstücksnummer realisiert.

4 Zusammenfassung und Wertung

Auf Grund der allgemeinen Verfügbarkeit gewinnt die Internettechnologie auch für die behördlichen Verwaltungen zunehmend an Bedeutung. Der Einsatz von Internettechnologie stellt hierbei einen nutzbringenden Lösungsansatz dar. Das Internet basiert auf der Client-Server-Architektur. Dies bietet die Möglichkeit, dass die Daten dort bleiben, verwaltet und gepflegt werden können, wo sie auf Grund der Zuständigkeit auch produziert werden. Zusätzlich können auch die Programme auf dem Server bleiben, so dass der Nutzer der Daten sich auch darum nicht mehr kümmern muss. Der Nutzer

greift lediglich über seinen Browser zu und kann die Daten nutzen. Dieser Ansatz spart viel Zeit hinsichtlich der Einarbeitung in Programme, dem Datenmanagement und der Kosten für Hard- und Software. Demgegenüber steht die Verantwortung, die der Datenanbieter hat. Dieser muss durch seine Benutzeroberfläche seinen Nutzern das zur Verfügung stellen, was diese brauchen.

Durch die Nutzung von OpenSource-Lösungen besteht die Möglichkeit der Partizipation an Entwicklungen anderer. Die Lösungen sind oftmals genauer auf die Bedürfnisse der Nutzer zugeschnitten. Neben den i.d.R. geringeren Investitionskosten spielen die hohe Stabilität und Sicherheit sowie auch die große Flexibilität des offenen Source-Codes eine wichtige Rolle. Daher finden Open-Source-Lösungen auch zunehmende Akzeptanz und einen steigenden Verbreitungsgrad. Aus Sicht der Nutzer sind hier auch keine gravierenden Unterscheidungen zu kommerziellen Produkten zu sehen. Etwas anders sieht es dagegen auf der Seite der Anbieter solcher Internet-GIS-Dienste aus, also einem Katasteramt auf Kreisebene oder einem Hauptamt einer Kommune. Hier ist ganz klar vorauszusetzen, dass technisch versierte Mitarbeiter vorhanden sind, die das System nicht nur in der vorliegenden Form bereitstellen, sondern auch weiterentwickeln. Mit dem entsprechenden Rollenverständnis eines Geoinformationsmanagers und Servicebereitstellers für die nachgeordneten Bereiche lässt sich in solchen Stellen dann ein Komplettpaket aus einer Hand umsetzen.

Danksagung

Für die konstruktive Zusammenarbeit und die Bereitstellung der Geodaten danken wir Herrn Thomas Prause vom Katasteramt Bad Doberan. Die prototypische Umsetzung erfolgte durch Herrn Swen Hüner im Rahmen seiner Diplomarbeit.

5 Literatur

- BILL, R. & ZEHNER, M.L., 2001: Lexikon der Geoinformatik. – 312 S., Wichmann Verlag, Heidelberg.
- BILL, R., SEUß, R. & SCHILCHER, M. (Hrsg.), 2002: Kommunale Geo-Informationssysteme. Basiswissen, Praxisberichte und Trends. – 416 S., Wichmann Verlag, Heidelberg.
- HERRMANN, C. & ASCHE, H. (Hrsg.), 2001: Web Mapping 1. Raumbezogene Information und Kommunikation im Internet. – 189 S., Wichmann Verlag, Heidelberg.
- NETELER, M. & MITASOVA, H., 2003: Open Source GIS. A GRASS GIS Approach – 464 pp., Kluwer Academic Publishers.
- HÜNER, S., 2003: Konzeption und Prototypentwicklung eines Internet-GIS für die Kreisverwaltung Bad Doberan. – Diplomarbeit am Fachbereich Landeskultur und Umweltschutz der Universität Rostock (unveröffentlicht).

Links

- www.freegis.org – Übersicht über freie GIS-Software
- www.geoinformatik.uni-rostock.de – Geoinformatik-Service
- www.opensource.org – Offizielle Open-Source-Seite
- www.opengis.org – Offizielle Open GIS-Seite
- <http://mapserver.gis.umn.edu/index.html> – Offizielle Seite zum UMN Map Server

Anschrift der Autoren:

Prof. Dr.-Ing. RALF BILL
 Dipl.-Ing. PETER KORDUAN
 Dipl.-Ing. MARCO LYDO ZEHNER
 Universität Rostock
 Institut für Geodäsie und Geoinformatik
 Justus-von-Liebig-Weg 6,
 D-18057 Rostock
 Tel.: 0381-498 21 85, Fax: 0381-498 21 88
 e-mail: {ralf.bill; peter.korduan; marco.zehner}
 @auf.uni-rostock.de

Manuskript eingereicht: Juli 2003

Angenommen: August 2003