

Kommunale Geoinformation im Intranet/Internet*

Rolf Klauer

Zusammenfassung

Das Internet als globales Informations- und Kommunikationsnetz wird in zunehmendem Maße auch für die Verbreitung geographischer Informationen genutzt. Interaktive Web-Anwendungen, die eine echte dynamische Interaktion des Nutzers mit dem System erlauben, lösen die statischen Informationsangebote ab. Der Beitrag zeigt Einsatzmöglichkeiten geodatenbasierter Applikationen in Kommunen sowie dynamische Methoden zu deren Visualisierung auf. Neben technischen Gesichtspunkten wird auch auf Kosten-, Nutzen- und Organisationsaspekte eingegangen.

Summary

As a global information and communication network, the internet is increasingly being used for the distribution of geographic data. Static information material is being succeeded by interactive web applications that allow users real dynamic interaction with the system. This article explains how to use geodata based applications in communities as well as dynamic methods of visualising them. In addition to technical criteria, aspects concerning cost, benefit and organisation are being discussed.

1 Einführung

Die öffentlichen Verwaltungen können sich dem Trend nicht entziehen, dass Bürger, privatwirtschaftliche Unternehmen und andere Organisationen in zunehmendem Maße geschäftliche Transaktionen über das Internet in Anspruch nehmen wollen. Für die Kommunen stellt sich deshalb nicht die Frage nach dem ›Ob‹, sondern nach dem ›Wie‹ Dienstleistungen im Internet angeboten werden sollen.

- Welche Verwaltungsprodukte kommen in Frage?
- Welche Techniken sollen eingesetzt werden?
- Worin liegt der Nutzen für den Bürger? Wie sehen Kosten und Nutzen für die Gemeinde aus? Welche Organisationsstrukturen müssen aufgebaut werden?

2 Geodatenbasierte Verwaltungsprodukte in Kommunen

Schätzungen gehen dahin, dass rund die Hälfte aller Wirtschaftszweige direkt oder indirekt Geoinformationen

* Nach einem Vortrag gehalten im Rahmen der DVW-Fortbildungsveranstaltung Kommunale Geoinformationssysteme (KOMGIS), 21. Juni, Bonn 2001.

für ihre Arbeit benötigen und dass 80 bis 85% aller Entscheidungen auf Daten mit geographischem Bezug beruhen (Westerhoff 2000). Es liegt also nahe, geodatenbasierte Informationen als kostenlose Dienstleistung oder kommerzielles Produkt (E-Commerce) auch über das Medium Internet zu verbreiten.

Eine untergliederte Zusammenstellung kommunaler, geodatenbasierter Verwaltungsprodukte, die für eine Verwendung im Internet geeignet erscheinen, zeigt nachfolgende Tabelle 1:

Bereich	Verwaltungsprodukte
Infrastruktur/ Wirtschaft	Vorbereitung und Durchführung von Wahlen und Bürgerentscheiden Standortmarketing
Finanzen, Steuer	Steueraufkommen Kommunale Immobilien
Recht, Sicherheit, Ordnung	Verkehrslenkung Erteilung von Genehmigungen und Erlaubnissen (Baustellen etc.) Notfallpläne
Stadtentwicklung, Bauwesen	Verkehr: Planung, Unterhalt und Betreuung Gesetzliche Wertermittlung, Wohnungswesen, Mietspiegel Bereitstellung grundstücksbezogener Basisinformationen Bauantragsverfahren Denkmalschutz Umweltschutz
Versorgung/ Entsorgung	Kanal, Gas, Wasser, Straßenbeleuchtung, Signalleitungen etc. Abfallwirtschaft Kommunale Versorgungsbetriebe
Tourismus, Fremdenverkehr	Ortspläne, Gastronomie, Buchung Virtueller Stadtrundgang Angebot Kultur, Freizeit etc.

Tab. 1: Anwendungsmöglichkeiten von Geodaten im Internet für Kommunen

3 Präsentationsformen von Geodaten im Internet

Geodaten können im Internet weltweit und rund um die Uhr verfügbar gemacht werden. Dabei haben sich verschiedene Angebotsformen entwickelt (vgl. Dickmann 2000):

- *Rohdaten* wie beispielsweise unbearbeitete Luft- und Satellitenbilder, die i. d. R. nur durch weitere ›Verede-

lung; (Georeferenzierung, Interpretation, Generalisierung) mit geeigneter Software nutzbar sind. Das Angebot richtet sich in erster Linie an Spezialisten und nicht an Endanwender.

- *Metainformationssysteme* ermöglichen den Abruf von Metainformationen über Geo(basis)daten wie z. B. Verfügbarkeit und Qualität von Satellitenbildern.
- *Einfache, vorgefertigte Karten (static maps)* sehen aus und funktionieren wie Papierkarten. Häufig handelt es sich hier um Ausschnitte gescannter Analogprodukte, in deren Umfeld einfache Interaktionen, etwa durch Hyperlinks im Begleittext, möglich sind.
- *Interaktive Karten / Sensitive Karten (clickable maps)* ermöglichen darüber hinaus die Navigation über Hyperlinks innerhalb der Karte. Das Bewegen in der Karte wird durch Mausklick von Rahmenleisten etc. realisiert. Zudem sind häufig einige diskrete Maßstabsebenen einstellbar.
- *Interaktiv zusammenstellbare thematische Karten (maps on demand)* bieten die individuelle Erstellung thematischer Karten durch eine interaktive Zusammenstellung von Interessensebenen, teilweise durch analytische, statistische Auswertefunktionen unterstützt. Die genannte Funktionalität setzt systemintern häufig Vektordaten voraus, das Ergebnis wird aber meist in Form eines generierten Rasterbildes an den Browser weitergegeben. Als Softwarebasis dienen so genannte interaktive Mapserver.
- *Web-GIS*: Zusätzlich zu den o. g. Möglichkeiten existiert bei Online-GIS bzw. Web-GIS-Anwendungen als weiteres herausragendes Merkmal ein direkter Zugriff auf eine Datenbank (vgl. Abbildung 1). Insbesondere können räumliche Abfragen wie Pufferzonen, Pfadsuchen etc. oder Objektselektionen mit Attributanzeige (z. B. bei »drag over«-Ereignis) über die DB-Ver-

knüpfung durchgeführt werden. Messfunktionen sowie komplexe raumbezogene Analysemöglichkeiten mit grafischer und tabellarischer Ergebnisdarstellung runden die Funktionalität ab.

4 Dynamische Methoden zur Visualisierung kommunaler Geodaten im Internet

Die statischen Medien Text, Bild und Karte gehören mittlerweile zum Standardumfang kommunaler Internetauftritte. Weitaus attraktiver jedoch sind die dynamischen Visualisierungsmethoden von Geodaten. Zu ihnen gehören

- Online-GIS / Web-GIS-Lösungen,
- Panoramabilder (interaktive 360° Rundumblicke),
- Videosequenzen (Animationen oder Realaufnahmen; Live »WebCam«) und
- 3D-Szenen bis hin zu virtuell begehbaren Räumen.

4.1 Web-GIS-Lösungen

Durch die vielfältigen Möglichkeiten des Internet-Umfeldes kann das in Geoinformationssystemen steckende Potenzial breiter genutzt werden. Voraussetzungen für den GIS-Einsatz im Web sind zunächst:

- Bereitstellung von GIS-Softwaremodulen auf einem (Internet-)Server sowie
- Bereitstellung eines GIS-Datenbestandes in entsprechend aufbereiteter Form.

Die Einbindung eines GIS ins Internet verlangt die Aufteilung der GIS-Funktionalität in einer Client/Server-Ar-

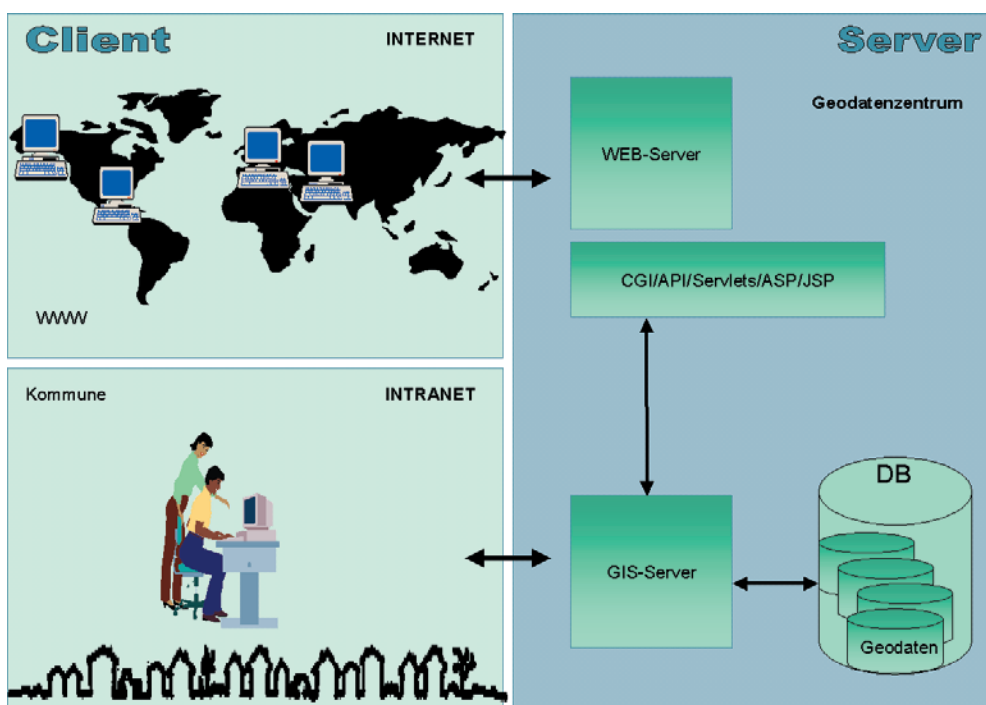


Abb. 1: Client-Server Architektur von Web-GIS-Lösungen

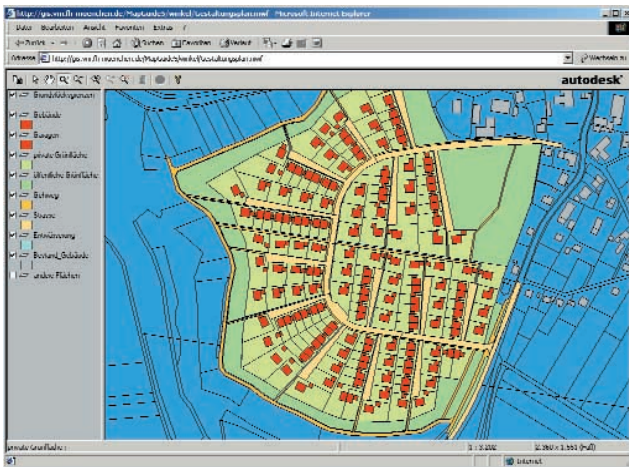


Abb. 2: Gestaltungsplan eines Baugebiets als Beispiel für kommunale Web-GIS-Anwendung (Duch 2001)

chitektur (Leukert et al. 2000). Als Client wird i. d. R. ein Standard Web-Browser benutzt, der zur Darstellung der Vektordaten meist um ein Plug-In oder die Javafähigkeit erweitert werden muss. Dieser übernimmt die Kommunikation mit dem GIS-Server über den Web-Server. Intranetlösungen können zur Erhöhung von Performance und Funktionalität ggf. direkt auf den GIS-Server bzw. die Geodaten(bank) zugreifen (vgl. Abbildung 1). Mittlerweile bieten die meisten GIS-Softwarehersteller entsprechende Web-GIS-Lösungen in ihrer Produktpalette an.

Der Großteil der auf dem Markt angebotenen Web-GIS-Produkte sind reine Auskunftssysteme mit den Möglichkeiten zur Durchführung und Visualisierung räumlicher, z. T. komplexer Analysen. Damit können für den Auskunftsbereich kostengünstige Client-Arbeitsplätze unter Verwendung von Standardtechnologien angeboten werden, die die bisher auch für die Auskunft noch notwendigen teuren GIS-Arbeitsplätze ablösen. Der weitere Nutzen liegt in der durch das Internet/Intranet gewonnenen Ortsunabhängigkeit sowie der Aktualität der Online-Auskünfte.

Damit werden die durch ein GIS ermöglichten Dienstleistungen nicht nur auf den innerbetrieblichen (kommunalen) Nutzen beschränkt, sondern – sinnvollerweise in eingeschränkter, vordefinierter Funktionalität – auch für den Bürger zugänglich.

Weitere wichtige Anwendungsfelder werden durch die Verfügbarmachung weiterer typischer GIS-Funktionalitäten, insbesondere dem Digitalisieren und Editieren erschlossen. Unterschiedliche, ggf. räumlich getrennte Personen(gruppen) haben damit nicht nur Retrievalmöglichkeiten, sondern auch schreibenden Zugriff auf gemeinsame Projektdaten. Die Vorteile dieser Systeme kommen vor allem für den professionellen Einsatz in abgeschlossenen Arbeitsumgebungen, z. B. bei Projektarbeiten, zum Tragen. Im Gegensatz zu herkömmlichen GIS kann eine Projektgruppe aber nun auch über Behörden- bzw. Firmengrenzen (= Intranetgrenzen) hinaus zusammengestellt werden. Beispielsweise rechnet die Stadt Bern alleine durch die Koordination von Planungs- und Bauakti-

vitäten zwischen 27 beteiligten öffentlichen Einrichtungen, Werken und Firmen mit einem Einsparpotential von rund 80% gegenüber der bisherigen Vorgehensweise (Bücker, Kielieger 2000). Die beteiligten Partner tragen ihre jeweiligen Planungsdaten in einen für alle Projektpartner sichtbaren Geodatenbestand ein. Alle zu einer Lokalität (z. B. Straßenabschnitt) gehörenden Maßnahmen werden dann koordiniert durchgeführt.

In Zukunft wird weiterhin die integrierte Nutzung von (im Internet) verteilten GIS-Diensten bzw. Geodaten an Bedeutung gewinnen.

4.2 Panoramabilder

Panoramabilder bieten, ausgehend von einem Standpunkt, 360 Grad Rundumblicke. Der Beobachter kann sich interaktiv durch Drehung, Pan und Zoom, vergleichbar mit dem Blick durch das Zoomobjektiv einer Kamera oder ein Fernglas, durch die Panoramazene bewegen. Durch den Zusammenschluss mehrerer Panoramabilder können virtuelle Rundgänge interaktiv zusammengestellt werden. Die Navigation erfolgt am Besten über Karten, in denen die Standorte markiert sind und durch Selektion das betreffende Panoramabild geladen werden kann. Der Nutzer kann sich somit sehr einfach, ausgehend vom abstrakten, symbolisierten Kartenbild, gezielt die reale Umgebung seines Interessensgebietes näher erschließen. Weiterhin sind sensitive Bereiche innerhalb der Panoramabilder, über die man zum nächsten Standpunkt wechseln kann, möglich. Durch Links in den Panoramabildern können zudem weitere Informationen zum Standort oder den im Bild dargestellten Objekten mitgegeben werden.

Panoramabilder sind relativ einfach zu generieren, besitzen einen verhältnismäßig geringen Speicherplatzbedarf und eignen sich deshalb gut für das Internet. Da sie allerdings nicht zur Standardfunktionalität von Browsern gehören, sind entsprechende Browsererweiterungen notwendig. Panoramabilder bilden eine gute Ergänzung zu Karten.



Abb. 3: Virtueller Rundgang auf einer sensitiven Karte mit verknüpften 360° Panoramabildern (Michael)

4.3 Bewegte Bilder: Animationen und Videos

In Zusammenhang mit Geoinformationssystemen eignen sich neben Stand- und Panoramabildern insbesondere auch bewegte Bilder als ideale Ergänzung zur Veranschaulichung der im GIS-System ja relativ abstrakt be-



Abb. 4: Film mit virtueller Flugszene, gerechnet aus 3D-Daten (Sänger 2000).

schriebenen Sachverhalte. Ein typisches Beispiel aus dem kommunalen Bereich sind hier Videosequenzen von Kanaldurchfahrten zur Dokumentation der Kanalschäden. Der Zugriff auf ein bestimmtes Schadensvideo über den Lagebezug (durch Mausklick in der Kartendarstellung des GIS) ist meist weit bequemer und schneller als die ebenfalls mögliche Suche über Sachdateninformationen in einer Datenbank.

Neben Realaufnahmen spielen Animationen bzw. Videos vorgefertigter Animationssequenzen eine Rolle. Man denke hier beispielsweise an die virtuellen Flüge im Rahmen der einschlägigen TV-Wetterberichte.

Wegen der für das Internet vergleichbar großen Datenmengen und der damit verbundenen Ladezeiten spielen Videos für den interaktiven Onlinegebrauch (noch) eine untergeordnete Rolle. Weiterhin fehlt, z. B. im Vergleich zu den Panoramabildern, die interaktive Eingriffsmöglichkeit in das Geschehen. Die Übertragung von Live-Bildern mittlerweile vielerorts stationär aufgestellter Kameras (»WebCam«, »LiveCam«) liegt dagegen im Trend.

4.4 3D-Szenen

Der Umgang mit 3D-Modellen ist heute nicht nur auf leistungsfähige Workstations begrenzt, sondern kann, in stark begrenztem Umfang, auch durch Internetanwendungen erfolgen. Ein kommunales Anwendungsbeispiel stellt der Aufbau eines 3D-Stadtmodelles dar. Voraussetzung für dessen Realisierung ist zunächst das Vorhandensein der 2D-Bestandssituation. Für unterschiedliche Entwurfsphasen bei der Stadtplanung sind im Planbildungsprozess unterschiedliche planerische Maßstabebenen und Detaillierungsebenen sinnvoll (vgl. Bill et al. 1997):

Maßstab 1:10.000 bis 1:1000:

Modellierung der Objekte als Hüllkörper (z. B. Gebäude aus Grundfläche und Gebäudehöhe), gegebenenfalls ergänzt durch DGM-Informationen und 3D-Signaturen (Abbildung 5).

Maßstab 1:1000 bis 1:500:

Eine weitere Detaillierung kann durch Hinzunahme von Dachformen und Phototexturen erfolgen.

Maßstab 1:500 bis 1:1:

Objekte werden als phototexturierte, komplexe geometrische Körper konstruiert (Abbildung 6)

Je nach Detaillierungsgrad können oben genannte Maßnahmen sehr aufwändig werden. Sie sind dann nur nach Einzelfallentscheidung in auszuwählenden Projekten einzusetzen.

Aus obigen 3D-Modellen können anschließend auch Panoramabilder oder Videos mit virtuellen Flügen berechnet werden (vgl. Abbildung 4). Durch Konvertierung, beispielsweise in die für das Internet standardisierte Beschreibungssprache für virtuelle 3D-Objekte VRML (Virtual Reality Modeling Language), kann der Benutzer sich mit Hilfe eines entsprechenden Browsers und eines Eingabegerätes durch die Szene frei bewegen, verschiedene Ansichten wählen oder das Objekt drehen (Abbildung 7).



Abb. 5: 3D-Kartenmodell (Sänger 2000)



Abb. 6: Konstruierter, virtuell begehbare Raum (Projektarbeit Labor für Medientechnik, FH-München)

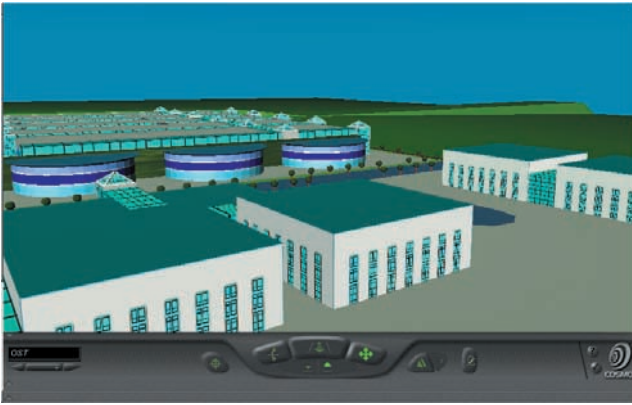


Abb. 7: VR-Modell eines Gestaltungsplans
(<http://www.staedtebau-online.de>)

4.5 Vor- und Nachteile dynamischer Präsentationsformen

Den potenziellen Nutzen aus diesen Formen der Datenpräsentation ziehen betroffene/interessierte Bürger durch bessere Information, Entscheidungsträger durch bessere Vorstellbarkeit und Vergleichbarkeit von Varianten sowie Planer als unterstützendes Werkzeug beim Entwurf. Geschickt eingesetzt kann mit diesen Methoden die Akzeptanz eines Projekts positiv beeinflusst werden.

Den derzeitigen Flaschenhals der Internetanwendungen stellen die relativ geringen Datenübertragungsraten der Telefonnetze dar. Hierdurch werden insbesondere multimedialen Inhalten Grenzen gesetzt. Durch neue Angebote, wie beispielsweise DSL (Datenrate bis 768 kbit/s) werden aufwändig gestaltete Webseiten mit multimedialen Inhalten in naher Zukunft nicht mehr als außergewöhnlich gelten.

5 Kosten-, Nutzen- und Organisationsaspekte

Der Internetauftritt einer Kommune sollte aus den folgenden Gründen gut geplant werden:

- Nicht alles was technisch und rechtlich möglich ist, ist auch ökonomisch und politisch sinnvoll.
- Neben dem Nutzen für den Bürger sollten die ja mit Kosten einhergehenden Internetauftritte der Kommunen auch einen Mehrwert für die Gemeinde selbst mit sich bringen.
- Organisationsstrukturen zur Pflege sowie Verantwortlichkeiten müssen geregelt sein. Veraltete, falsche oder einseitige Informationen schaden letztendlich dem Ansehen des Herausgebers.

Wichtige Voraussetzung für die politische Akzeptanz ist der nachweisbare Nutzen für den Bürger. Er besteht insbesondere aus den Punkten

- Elektronische Erreichbarkeit von Personen, Daten, Verfahren und Objekten und dadurch
- Erhöhung der Transparenz des Verwaltungshandelns.

Für die praktische Realisierung ist dagegen auch der Nutzen für die Kommune selbst entscheidend.

- Mit der gesteigerten Transparenz des Verwaltungshandelns steigt die Akzeptanz und damit die Legitimierung.
- Die Nutzung des Internets führt zu einer Steigerung der Effizienz. Die Fachämter werden weniger durch reine Auskunftstätigkeiten in Anspruch genommen. Viele komplexe Verwaltungsprozesse können mit Hilfe des Internets durch organisatorische und technische Integration vereinfacht werden.

Ein ökonomischer Vorteil ergibt sich aber nur dann, wenn der eigentliche Geschäftsprozess kein Abbild der alten analogen Vorgehensweise bleibt, sondern der gesamte Geschäftsprozess erneuert, nach Möglichkeit (mit dem Vorgehen anderer Kommunen) vereinheitlicht und auf das Internet abgestimmt wird.

Neben den vorgebrachten Vorzügen existieren aber auch Risiken und Bedenken.

- Nur ca. 25% der Bürger besitzen z. Zt. einen Internetzugang.
- Die Gesetze in Deutschland hinken zum Teil der Entwicklung hinterher: So verlangen beispielsweise ca. 4000 gesetzliche Regelungen eine eigenhändige Unterschrift, die durch eine digitale Signatur ersetzt werden muss.
- Der Kommune entstehen zunächst Investitionskosten für Personal, Datenbeschaffung, technische Infrastruktur und Know-how.

5.1 Qualitätsstufen bei der Einrichtung kommunaler Internetdienste

Bei den kommunalen Angeboten im Internet überwiegen derzeit noch *statische Informationsangebote*, die ansonsten telefonisch oder durch periodische Publikationen erhältlich sind. Dazu gehören Öffnungszeiten, Fahrpläne, Gebührentabellen, Veranstaltungen, Notfalldienste etc. Im Bereich der Geoinformation stehen hier kartographische Informationen im Vordergrund.

Die nächste Stufe stellen *Kommunikationsdienste* dar, die die bereits vorhandenen telefonischen Dienstleistungen soweit ergänzen, dass dem Bürger ein Behördengang erspart werden kann. So ist zum Beispiel die komplette Abwicklung eines Bauantragsverfahrens über das Internet möglich. In Web-GIS-Systeme können interaktiv Informationen eingestellt werden, wobei der Zugriff auf die GIS-Datenbestände über Zugangskontrollen auf den jeweils berechtigten Personenkreis eingeschränkt werden kann.

Partizipationsdienste schließlich ermöglichen die Mitarbeit örtlich und/oder organisatorisch getrennter Partner an einem gemeinsamen Projekt. So können zum Beispiel unterschiedliche Fachabteilungen zusammen mit Dienstleistern und/oder anderen Fachbehörden dezentral

an der Aktualisierung eines gemeinsamen GIS-Datenbestandes arbeiten.

5.2 Kommunalen Internetauftritt

Es wäre nicht sehr ratsam, die heute vorhandene Binnendifferenzierung des öffentlichen Sektors im Internet nachzubilden. Vielmehr entwickelt sich im Internet genau dann eine neue Qualität der Dienstleistung, wenn auf reale Lebenssituationen der Bürger, z. B. im Zusammenhang mit Bauen, Wohnen, Arbeit, Gesundheit etc. eingegangen wird. Internetpräsentationen, die versuchen, Informationen in derartige Strukturen zu packen, werden neuerdings unter dem Begriff »(Internet-)Portal« zusammengefasst. Im Fall von Kommunen spricht man auch oft vom virtuellen/technischen Rathaus bzw. Marktplatz.

5.3 Interne Organisationsstrukturen

Während bei großen Kommunen das Hauptproblem darin besteht, die weit über die Abteilungsgrenzen hinausgehenden und in viele Arbeitsprozesse hineinreichenden Internet/GIS-Aktivitäten zu koordinieren, besteht in kleinen Gemeinden das Problem, dass sich ein Mitarbeiter neben vielen anderen Bereichen auch noch in die Internet-Technik einarbeiten soll. Deshalb ist hier, auch aus finanziellen Erwägungen, ein Zusammenschluss der Gemeinden bezüglich Internetauftritt und GIS-Technik anzuraten. Immer häufiger bieten private und öffentliche Anbieter Dienstleistungen bis hin zur kompletten Einrichtung und Verwaltung von spartenübergreifenden integrierten Geoinformationssystemen für ganze Regionen an. Wichtig bei einem solchen Modell ist es, dass sich die Kommune durch eine entsprechende Vertragsgestaltung, insbesondere bezüglich der eingestellten Daten, in keine substantielle Abhängigkeit vom jeweiligen Dienstleister begibt.

6 Resümee

Die vielfältigen Möglichkeiten zur Anwendung von Geodaten im Internet sind sicher i. d. R. nicht der Auslöser für die Einführung eines GIS in einer Kommune. Vielmehr kann aber bei der Einführung eines GIS durch Ausnutzung der Möglichkeiten des Internet ein nicht zu unterschätzender Mehrwert geschaffen werden.

Die Web-GIS-Lösungen haben ihr Haupteinsatzgebiet in der Datenanalyse und Datenpräsentation. Sie eignen

sich deshalb ideal als inner- wie außerbehördliches Auskunftssystem, mit dem kostengünstig, schnell und ortsunabhängig sehr gezielt und differenziert auf Daten zugegriffen werden kann. Durch Weiterentwicklung zu Partizipationsdiensten kann die Wirtschaftlichkeit noch deutlich gesteigert werden. Die Geodaten eines GIS können für eine noch anschaulichere Präsentation im Internet zu 3D-Szenen veredelt oder mit Hilfe weiterer dynamischer Präsentationsformen wie Videoszenen oder Panoramabildern ergänzt werden.

Ein Internetauftritt verspricht dann erfolgreich zu werden, wenn nicht die bisherigen Geschäftsprozesse einer Gemeinde einfach abgebildet werden, sondern wenn die Lebenssituationen der Bürger in den Mittelpunkt gestellt werden.

Literatur

- Bill, R. et al.: 3D-Geoinformationssysteme für städtebauliche Planungen. DFG Projekt Bi 467/3-1 und Bo 1346/1-1, Bearbeitungsstand 10.03.97. URL: <http://www.agr.uni-rostock.de/gg/cebitt/>.
- Bücker, R., Kielieger, Th.: Die Stadt Bern saniert ihr Versorgungsnetz über Grenzen hinweg. GeoBIT, Heft 6: S. 17–19, 2000.
- der gemeinderat: Extra: Chancen für Kommunen im weltweiten Netz. der gemeinderat, Heft 6: S. 33–48, 2000.
- Dickmann, F.: Geodaten im Netz – Die Bedeutung von Geodatenservern für Kartographie und Fernerkundung. Kartographische Nachrichten, S. 169–175, 2000.
- Duch, S.: Erstellen einer WebGIS-Anwendung am Beispiel des Gestaltungsplans für das neue Wohngebiet »Im Winkel«, Gemarkung Mettenberg, der Stadt Biberach an der Riß. Diplomarbeit Fachhochschule München, FB Geoinformationswesen, Juli 2001. <http://gis.geo.fhm.edu>
- Klauer, R.: Rasterdaten: Kodierung – Formatierung – Konvertierung – Georeferenzierung – Objektstrukturierung. In: Tagungsband Praxisseminar Geoinformation 2000, Fachhochschule München, Labor für Geoinformationssysteme, 2000.
- Leukert, K., Reinhard, W., Seeberger, St.: GIS-Internet Architekturen. zfv, S. 23–27, 2000.
- Michael, F.: Konzeptionspräsentation eines exemplarischen Infosystems zum Gewerbestandort »Ellerbach-Nord/Ilsenburg«. <http://www.agr.uni-rostock.de/gg>.
- Sänger, K.: Umsetzung einer topographischen Karte in 3D mit der Software 3D Studio Max am Beispiel der hohen Salve (Tirol), Diplomarbeit, Fachhochschule München, Fachbereich Geoinformationswesen, 2000.
- Westerhoff, H.D.: Geoinformation – Staatliche Rahmenbedingungen für einen neuen Wirtschaftszweig. GIS, Heft 1: S. 6–10, 2000.

Anschrift des Autors

Prof. Dr. Rolf Klauer
 Fachbereich Geoinformationswesen
 Fachhochschule München
 Karlstraße 6
 80333 München
 E-Mail: klauer@geo.fhm.edu
[www: http://gis.geo.fhm.edu](http://gis.geo.fhm.edu)