

Vektordaten der Liegenschaftskarte „on demand“ im eigenen GIS

von Prof. Dipl.-Ing. Rainer Kettmann und MSc Wei Zhu



koppeln kann, werden Verfahren entwickelt, um auch auf externe Geodaten zuzugreifen und diese bei Bedarf (on demand) abzurufen und darzustellen. Man benötigt dann keine Datenupdates mehr sondern holt sich den jeweils neuesten Stand bei der zuständigen Stelle ab. Nahezu jeder GIS-Hersteller bietet dafür internettaugliche Verfahren an, die sich für Raster-, Vektor- oder beide Datenarten eignen. Diese funktionieren immer dann problemlos, wenn alle Beteiligten mit der Software eines Herstellers arbeiten. Das ist in der Praxis aber selten der Fall. Um Daten aus Systemen verschiedener Hersteller on demand interoperabel nutzen zu können, hat das Open Geospatial Consortium (OGC), in dem Softwarehersteller, Datenanbieter, Verwaltungen und Hochschulen vertreten sind, neutrale Schnittstellen für den Datenzugriff definiert. Für den Zugriff auf Geodaten über das Internet sind das

- die Web Map Schnittstelle (WMS) zum Zugriff auf Karten und
- die Web Feature Schnittstelle (WFS) für den Zugriff auf Objekte (Geometrie mit Sachdaten).

Zusammenfassung

Die direkte Nutzung externer Geodaten ohne vorherige Konvertierung und physikalischen Transport ins eigene Geoinformationssystem wird durch das Kunstwort "Interoperabilität" beschrieben. Voraussetzung dafür sind Regeln, an die sich Produzenten und Nutzer der Daten halten. Regeln für die interoperable Kartennutzung wurden vom Open Geospatial Consortium (OGC, früher Open GIS Consortium) in der Web Map Spezifikation aufgestellt. Darin sind verschiedene Raster- und Vektorformate für die Kartenausgabe am Server vorgesehen. In Fortführung eines Beitrags im ingenieurblatt 5/2004, bei dem die Datenintegration mit Rasterdaten im Vordergrund stand, werden nachfolgend die Möglichkeiten diskutiert, die sich aus der Nutzung von Vektordaten ergeben. Als aktuelles Beispiel wird die Erweiterung des Web Map Dienstes des Landesvermessungsamtes um Vektordaten im Format Scalable Vector Graphics (SVG) vorgestellt.

Fremddaten in eigenen Geoinformationssystemen

Um Fremddaten in eigenen Anwendungen nutzen zu können, müssen diese in das eigene GIS integriert werden. Der Standardfall dafür ist der Kauf und das Einspielen der Daten ins eigene System über Schnittstellen. Dieses wurde in den letzten Jahren durch Offenlegung von Formaten, Erfahrung und verbesserte Konvertierungstools (z.B. FME der Firma SAFE SOFTWARE) stark vereinfacht. Der Datenaustausch ist dennoch bis heute ein nicht zu vernachlässigender Aufwand. Er kann durch längere Updatezyklen reduziert werden, was teilweise veraltete Daten zur Folge hat. Am häufigsten werden die Geobasisdaten der Vermessungsverwaltung als Raumbezug im Hintergrund verwendet um die Geometrie der Fachdaten verschiedener Organisationen kombinierbar zu machen. Für manche Fachinformationen ist vorgeschrieben, dass diese sich kantentidentisch an Objekten der Geobasisdaten orientieren. Das bedeutet, dass bei der Digitalisierung Stützpunkte der Basisgeometrie eingefangen werden.

Methoden zur temporären Datenübernahme aus Fremdsystemen

Seitdem man auf der Basis von Internettechnologie verschiedenste, auch weit entfernte Rechner miteinander

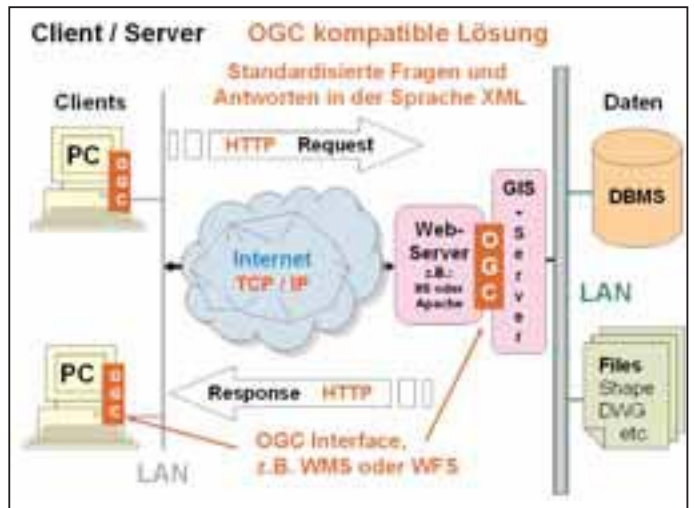


Abbildung 1: OGC-kompatible Kommunikation zwischen Anwendern (Client) und Datenanbietern (GIS-Server) in einer Internetumgebung. Für eine OGC-kompatible Lösung ist dabei wichtig, dass auf der Client- und auf der Serverseite dieselbe OGC-Schnittstelle unterstützt wird.

In Heft 5/2004 wurde im Beitrag "Geodaten werden interoperabel" aufgezeigt, wie über die Web Map Schnittstelle Auskunftssysteme aufgebaut werden können, die gleichzeitig auf Geodaten bei unterschiedlichen Stellen auf verschiedenen Systemen zugreifen. In diesem Beitrag wird eine andere Zielsetzung verfolgt. Es geht nicht um Informationsverbreitung sondern um die temporäre Nutzung von Geobasisdaten (Fremddaten) im eigenen System als Basis zum Digitalisieren von Fachdaten.

Der Aktuelle Web Map Service des Landesvermessungsamts

Das Landesvermessungsamt Baden Württemberg (LV) hat für den Vertrieb von Geodaten das System GEODIS auf der Basis von GeoMedia WebMap aufgebaut. In GEODIS



Abbildung 2: Verschiedene Kartenbilder aus GEODIS, abhängig von der Zoomstufe. Für viele Fachanwendungen sind vor allem die Daten des DLM (Mitte) und der ALK (rechts), auf die im Artikel Bezug genommen wird, von Bedeutung.

kann in einem Kartenfenster zu gewünschten Geoobjekten navigiert werden. Dazu wurden Daten des Digitalen Landschaftsmodells (DLM) und der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) so aufbereitet, dass in jedem Maßstab ein Maximum an Informationen erkennbar ist (logischer Zoom, Abbildung 2).

Diese im geschlossenen Vertriebssystem GEODIS zur Navigation vorhandenen Daten werden zusätzlich in einem offenen Web Map Service angeboten, wobei offen hier nicht bedeutet, dass sie für jedermann automatisch zugänglich wären, sondern lediglich, dass sie sich entsprechend den Spezifikationen des OGC verhalten. Der tatsächliche Zugang muss vertraglich mit dem Landesvermessungsamt geregelt werden. Dabei werden auch die exakten Inhalte vereinbart. Diese sind dem Anwender dann bekannt und werden deshalb nicht erneut über die GetCapabilities Prozedur angeboten. Insofern ist der Service nicht völlig OGC-konform.

Im Rahmen des WMS Dienstes bietet das LV seit geraumer Zeit die Karten auch im Vektorformat Scalable Vector Graphics (SVG) an. Dieses für Internetanwendungen ent-

wickelte, offen gelegte und frei verfügbare Datenformat, bei dem auch die graphische Ausprägung mit übertragen wird (Behr 2005), bringt nicht nur eine neue kartographische Qualität. Es ermöglicht einem GIS-Anwender auch das Einfangen von Stützpunkten der Geobasisdaten beim Digitalisieren. Es kann somit die bisher importierten Geometrien wesentlich besser ersetzen als eine Rasterkarte.

Integration des SVG Web Map Service in das Geoinformationssystem GeoMedia

WEB-Services können in den meisten Geoinformationssystemen als externe Datenquellen integriert werden. Im Moment sind es i. d. R. die mit Karten arbeitenden WMS-Dienste. Der für komplette GIS-Objekte ausgelegte Web Feature Service wird seltener bis gar nicht unterstützt. Ebenso verhält es sich mit SVG Karten der WMS-Dienste. Dabei bieten gerade diese die Möglichkeit, ohne großen Aufwand präsentierte Vektordaten zu erhalten. Die Aussage "ohne großen Aufwand" ist dabei auf die Serverseite zu beziehen. Dort ist keine weitere Installation sondern nur die Freischaltung der Option SVG erforderlich. Somit kann nahezu jeder der vielfältig vorhandenen WMS auch Vektordaten liefern.

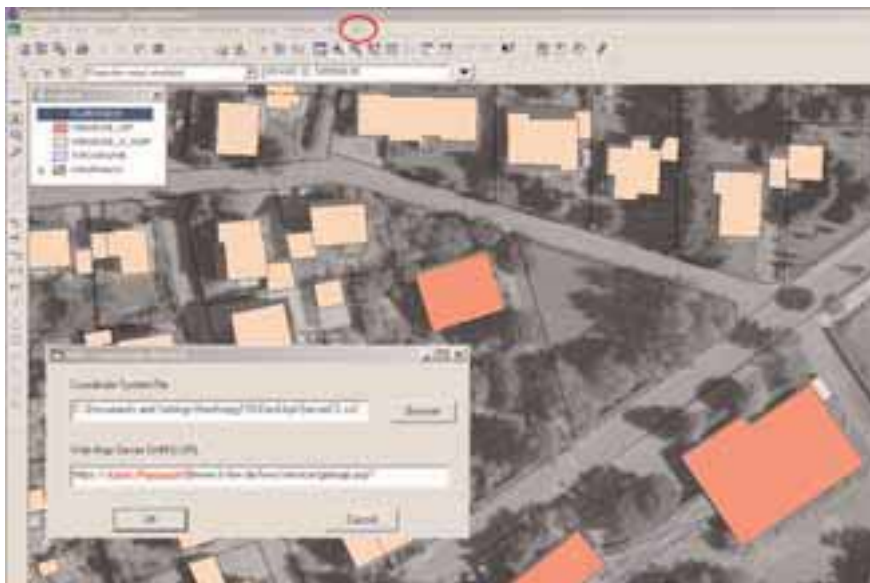


Abbildung 3: Ergänzung vorhandener Luftbilder um ALK-Daten des Landesvermessungsamts "on demand" geladen vom WMS-SVG Service des Landesvermessungsamts BW. Im SVG Interface am GIS müssen die Serveradresse und das Koordinatensystem der SVG-Daten eingestellt werden.

Die an der HfT vorlesungsbegleitend eingesetzte GIS-Software GeoMedia Professional kann serienmäßig im Moment nur WMS-Dienste mit Rasterdaten einbinden. Um damit dennoch die Mächtigkeit der SVG Option zu demonstrieren, wurde in einer Masterthesis (Wei Zhu, 2005) ein Add On geschrieben, das die SVG Daten aus WMS-Diensten verarbeiten kann. Es werden Verbindungen zu Web Map Services aufgebaut, deren Fähigkeiten über die GetCapabilities Schnittstelle abgefragt und für SVG-Daten in einem Auswahlinterface zum Herunterladen von Objektklassen angeboten. Die in den aktuellen Bildausschnitt fallenden Objekte der gewählten Klassen werden dann vom Server abgerufen, temporär im Speicher abgelegt und entsprechend den bei SVG mitgelieferten Styles präsentiert (Abbildung 3). Beim LV-Service werden automatisch alle Objekte geladen. Die Auswahl wurde hier bereits im Vertragsabschluss getroffen.

In der Konzeption des Interfaces wurde berücksichtigt, dass im eigenen GIS, einem intelligenten oder so genannten Fat Client, bereits Daten vorhanden sind, die ein Anwender nutzt um sein Bearbeitungsgebiet auszuwählen. Dazu ist kein Zugriff auf den externen Server erforderlich. In Abbildung 3 sind es beispielhaft Orthophotos und in Abbildung 4 die RK10 mit einer Auflösung von 1m. Die vorhandenen Rasterdaten ersparen Zugriffe über das Internet und beschleunigen dadurch den Arbeitsablauf erheblich. In klassischen Web Map Service Integrationen wird nach jedem Klick, der das Kartenfenster verändert, automatisch ein neues Bild vom Server geladen.

Der Abruf der SVG Geometrien vom Server erfolgt nur dann, wenn die Daten wirklich gebraucht werden. Flurstücke und Gebäude werden in einem Gebiet von 400x300m² in etwa 15 Sekunden geliefert und dargestellt. Sie werden bei Manipulationen des Ausschnitts (Zoom, Pan) wie lokal vorhandene Daten mitgeführt. Beim Einzoomen entsteht kein Qualitätsverlust, weil es Vektordaten sind. Allerdings erscheinen die beim LV nur für höhere Auflösungen vorgesehenen Objekte erst dann, wenn wirklich nachgeladen wird. Straßennamen und Hausnummern sind für Gebietsgrößen < 250 m und Flurstücksnummern erst ab

100 x 100 m² vorgesehen. Die Ladezeit bleibt immer in etwa gleich, weil bei dem verkleinerten Ausschnitt die Detaillierung zunimmt.

Das manuelle Nachladen vom WMS-Server ist mit einem Klick realisierbar und kann somit dem Anwender problemlos zugemutet werden. Es verkürzt die Wartezeit, für den Bildaufbau, weil nur dann nachgeladen wird, wenn es wirklich nötig ist und es spart im Fall des Dienstes aus GEODIS auch Nutzungsentgelte (Tabelle 1), weil weniger Klicks am Server ankommen.

Vorteile des SVG-Kartenservice und Anwendungsbeispiele

Der hier vorgestellte, in das eigene GIS integrierte Kartenservice für Vektordaten steht in Konkurrenz zur Beschaffung von Kopien der Basisdaten (z.B. BGRUND) und zu künftigen Web Feature Services, bei denen Objekte (z.B. Flurstücke und Gebäude) mit ihren Attributen auf ähnliche Weise "on demand" abgerufen werden. Verglichen mit der Beschaffung ergeben sich entscheidende Vorteile bei der Aktualität. Das LV wird die Daten in GEODIS künftig mo-



Abbildung 4: ALK-Daten aus dem WMS-SVG-Service des LV vor dem Hintergrund der RK10 (1m Auflösung). Das Flurstück 2005/2 ist selektiert und seine Grenzpunkte sind markiert und angezeigt.

natlich oder in noch kürzeren Intervallen aktualisieren. Diese Aktualität wird man mit selbst verwalteten Kopien nie erreichen. Hier werden oftmals jährliche Updates gewählt, um den Integrationsaufwand und die Kosten gering zu halten. Bei der Beschaffung werden die Daten flächendeckend auf Vorrat (teilweise auch auf Verdacht) gekauft und integriert. Im Gegensatz dazu ruft man in Web Service Lösungen nur die tatsächlich benötigten Daten ab und bezahlt auch nur diese. Das ist in den meisten Fällen wirtschaftlicher.

Für Auskünfte und als Grundlage zur Digitalisierung sind SVG-Karten aus einem Web Service ebenbürtig. Die graphische Qualität ist identisch mit der von Vektordaten aus der eigenen Datenbank und auch das Einfangen von Stützpunkten der SVG-Objekte ist mit derselben Präzision möglich. Abbildung 4 zeigt, dass die Objekte mit ihren vollen Landeskoordinaten ansprechbar sind und Grenzen von Fachobjekten somit kantenidentisch zu Objekten der ALK digitalisiert werden können.

Anwendungsgebiete für den SVG-Service sind überall dort gegeben, wo aktuelle Geobasisdaten als Referenz für eigene Fachdaten benötigt werden. Während dabei in Auskunftssystemen meistens mit on demand gelieferten Rasterkarten gearbeitet werden kann, sind exakte Digitalisierungen, bei denen Stützpunkte eingefangen werden, nur mit Vektordaten möglich. Im Aufgabenbereich der Umweltverwaltung werden in Baden-Württemberg sehr viele Objekte geführt, die nach den dort geltenden Regelwerken kantenidentisch zu Objekten der Geobasisdaten erfasst werden müssen, z.B. altlastverdächtige Flächen und Schutzgebiete. Hier könnte der vorgestellte, für das gesamte Land verfügbare Service, sinnvoll eingesetzt werden.

Entgelte für den Kartenabruf als WMS-Dienst beim Landesvermessungsamt

Die Nutzung des WMS-Dienstes ist mit dem Landesvermessungsamt vertraglich zu regeln. Berechtigte Nutzer übermitteln beim Zugriff ihre Kennung und ein zugehöriges Passwort. Darüber hinaus müssen die IP-Adressen der zugreifenden Rechner beim LV registriert sein. Das Entgelt für die Nutzung des WMS-Dienstes wird derzeit nach Abrufen (Klicks) abgerechnet. Der Preis richtet sich hierbei nach dem Detaillierungsgrad der abgerufenen Karte. Für Rasterkarten werden in der höchsten Auflösung (mit Flurstücksnummern) 25 ct pro Klick berechnet. Wird auf die Flurstücksnummer verzichtet sind es nur noch 5 ct pro Klick und wenn nur die Geometrien der Flurstücke und Gebäude (ohne Hausnummern, Straßennamen) abgerufen werden, geht der Preis zurück auf 3 ct pro Klick. Weitere Reduktionen gibt es für Vielnutzer. Ab dem 10 001. Klick je Quartal halbiert sich dieser Preis in etwa und ab dem 25 001. Klick je Quartal tritt eine weitere Halbierung ein auf dann nur noch 5 ct pro Klick in der maximalen Auflösung. Für die beiden geringeren Auflösungen sind es dann 2 und 1 ct pro Klick. Diese Entgelte sind, wie zuvor angegeben, für Rasterkarten im WMS festgelegt (Formate JPG

Inhalt / Detaillierungsgrad	Klick-Entgelt		
	bis 10 000 Klicks / Quartal	10 001 – 25 000 Klicks / Quartal	ab 25 001 Klicks / Quartal
Flurstücksnummer	25 ct	13 ct	5 ct
Hausnummern, Gebäude- und Straßennamen Topographie	5 ct	3 ct	2 ct
Geometrie von Flurstücken und Gebäuden	3 ct	2 ct	1 ct

Tabelle 1: Auszug aus der Entgelttabelle für die Nutzung des WMS-Dienstes des Landesvermessungsamts Baden-Württemberg. Im Entgelt für den höchsten Detaillierungsgrad sind immer alle geringer aufgelösten enthalten, Quelle: Landesvermessungsamt Baden-Württemberg.

und PNG). Ob und in welcher Höhe ein Zuschlag (Multiplikator) für die Nutzung des Vektorformats SVG erhoben wird, konnte bis zum Redaktionsschluss des ingenieurblatts leider nicht in Erfahrung gebracht werden.

Ausblick

Web Services für Geodaten werden in Zukunft schnell an Bedeutung gewinnen. Der Vorteil stets aktueller Daten als Hintergrundinformation und als Referenz für eigene Anwendungen ist bestechend. Das im WMS Standard enthaltene Vektorformat SVG eröffnet dabei neue Möglichkeiten, die weit über diejenigen in den bisherigen Web-Auskunftssystemen hinausgehen, z.B. das exakte Einfangen auf Referenzgeometrien von einem Map Services. Für viele Nutzer (z.B. der ALK) ist das ausreichend und kann die physikalische Beschaffung von Daten ersetzen. Der Gewinn für den Anwender ergibt sich dabei aus stets aktuellen Daten und der Einsparung administrativer Arbeiten bei der Datenaktualisierung.

Alternativ zu den Vektordaten von Web Map Services sind künftig auch Web Feature Services in Betracht zu ziehen. Aktuelle Untersuchungen von MSc Monika Patwa und Denis Naumov in deren Abschlussarbeiten (MSc) zeigen jedoch, dass diese erstens noch nicht sehr verbreitet und

zweitens teilweise noch problembehaftet sind. Aufgrund der Komplexität erfordern sie mächtige Software beim Dienstanbieter und -nutzer. Vektordaten eines einfachen Web Map Service sind in vielen Fällen eine gute Wahl.

Literatur und Internetquellen:

Behr, Franz-Josef (2005): XML-basierte Visualisierung von Geodaten mittels SVG. in: Kettmann, Rainer, Coors, Volker (2005): Aktuelle Entwicklungen in der Geoinformatik. Tagungsband 5. Vermessungsingenieurtag an der HfT Stuttgart.

Khaemba, Alexander: Conception and design of a GIS Portal that combines different Web Map Services - Implementation of a prototype with services around Stuttgart area, Masters Thesis 2004, HfT Stuttgart, unveröffentlicht.

Kettmann, Rainer: Geodaten werden interoperabel, ingenieurblatt für Baden-Württemberg, Heft 5 / 2004 und DVW-Mitteilungsblatt Baden-Württemberg, Heft 1 / 2005.

Naumov, Denis: Interoperability with Web Feature and Web Map Services. Feasibility study, Masters Thesis 2005, HfT Stuttgart, unveröffentlicht.

Open Geospatial Consortium: Web Map Service Implementation Specification, Version 1.3, Dokument 04-024 vom 2.8.2004.

Patwa, Monika: OGC Web Services in the Context of NSDI and Desktop GIS Environment - Status and Possibilities, Masters Thesis 2005, HfT Stuttgart, unveröffentlicht.

WIKIPEDIA: Die freie Enzyklopädie: <http://de.wikipedia.org/wiki/> [17.02.2005]

Zhu, Wei: Web Services in Desktop GIS Environment - Enabling the usage of SVG map in Desktop GIS Software, Masters Thesis 2005, HfT Stuttgart, unveröffentlicht.

5. Vermessungsingenieurtag an der Hochschule für Technik - Fachhochschule Stuttgart

Thema: Geoinformatik

Tag: 18. März 2005

Referenten:

- | | |
|--|--|
| Prof. Dr. H.-J. Mönicke, HfT Stuttgart, | Bachelor- Master-Studium. Entwicklungen im Bereich Vermessung und Geoinformatik der HfT. |
| Prof. Dipl.-Ing. R. Kettmann, HfT Stgt., | GIS im Intra-/Internet und Web-Dienste für Geoinformationssysteme. |
| Prof. Dr. F.-J. Behr, HfT Stuttgart, | XML-basierte Visualisierung von Geodaten mittels SVG. |
| Prof. Dr. W. Huelp, HfT Stuttgart, | Location Based Services - Wo stehen wir? |
| Prof. Dr. D. Schröder, HfT Stuttgart, | GIS und Programmiersprachen: Wohin geht die Reise? |
| Prof. Dr. H. Lehmkuhler, HfT Stuttgart, | Neues bei den Leitungskatastern. |
| Prof. Dr. V. Coors, HfT Stuttgart, | 3D-GIS in der Stadtplanung - das EU-Projekt VEPS an der HfT. |
| Student J. Bogdahn, HfT Stuttgart, | Interaktion mit 3D-Stadtmodellen - mehr als nur Navigation. |
| Dipl.-Ing.(FH) B. Drahola, DIGITERRA Systemhaus und Ingenieurbüro, | GIS-Dienstleistungen - Erfolgsbilanz eines Vermessungsbüros. |

Bewirtung durch die Fachschaft. Kontakt- und Informationsforum Hochschule - Beruf; Posterpräsentationen im Lichthof, Diplomarbeiten und Masterthesen, Behörden- und Fachfirmenausstellung.