

Open Geospatial Warehouse

Bereitstellung und Nutzung raumbezogener Informationsressourcen im Intranet der Stadt Köln

Dietmar Hermsdörfer¹, Jörn Hansen²,
Wolf-Fritz Riekert, Ahmet Arslan³,
Ulrich Kick⁴

Zusammenfassung

Die Stadt Köln beschäftigt sich seit längerem mit der Bereitstellung von raumbezogenen Informationsressourcen für einen breiten Nutzerkreis. Basis dafür stellt die Internet-Technologie dar. Neben Geo-Dokumenten in Form von Karten für die schnelle Informationsübermittlung und Geo-Daten für die dezentrale Weiterverarbeitung sollen auch sogenannte Geo-Services für eine strukturierte Informationsbereitstellung angeboten werden. Wesentliche Vorarbeiten sind über Eigenmittel der Stadt Köln und verschiedene EU-Projekte finanziert worden. Im Arbeitspaket Open Geospatial Warehouse des EU-Projektes GALA sollen die verschiedenen Ansätze über einen gemeinsamen Metainformationsserver verknüpft werden.

¹ D. Hermsdörfer, Stadt Köln - Amt für Statistik, Einwohnerwesen und Europaangelegenheiten, Athener Ring 4, 50765 Köln, Email:

² J. Hansen. Stadt Köln – Informationsverarbeitung, Laurenzplatz 1-2, 50667 Köln, Email: joern.hansen-j@x400.hauptamt.koeln.lion.de

³ Dr. Wolf-Fritz Riekert, A. Arslan, Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW), Postfach 2060, 89010 Ulm, Email: riekert | arslan@faw.uni-ulm.de

⁴ U. Kick, ESRI Gesellschaft für Systemforschung und Umweltplanung mbH, Ringstr. 7, 85402 Kranzberg, Email: u.kick@esri.de

1. Vorarbeiten zum Open Geospatial Warehouse

Open Geospatial Warehouse ist ein Arbeitspaket des europäischen Verbundforschungsprojekts GALA (Global Access to Local Applications and Services). GALA wird im Rahmen des Telematics-Applications-Programms Digital Sites von verschiedenen europäischen Städten zusammen mit assoziierten Partnern durchgeführt. Das Teilprojekt Open Geospatial Warehouse wird in einem Konsortium von FAW Ulm und ESRI Kranzberg zusammen mit der Stadt Köln bearbeitet.

Mit dem Open Geospatial Warehouse bezweckt die Stadt Köln, ein vielfältiges Angebot von raumbezogenen Informationsressourcen (Geo-Daten, Geo-Services und Geo-Dokumente) im Intranet der Stadt Köln bereitzustellen. Dieses Informationsangebot soll dienststellenübergreifend genutzt werden können und in Teilen auch den Bürgern über das Internet zur Verfügung gestellt werden.

Das geplante Open Geospatial Warehouse baut auf zwei Entwicklungslinien auf, die durch die Stadt Köln initiiert wurden und denen die Technologie des Internet/WWW zugrundeliegt:

- In den Jahren 1995 und 1996 führte das FAW im Rahmen des Projekts InterGIS eine Machbarkeitsstudie und eine Prototypentwicklung für den Austausch von Geodaten in der Stadt Köln auf der Basis der Technologie des Internet/WWW durch (Ebbinghaus 1996, 1997). Diese Arbeit wurde im Jahr 1997 vom FAW zusammen mit der Siemens Nixdorf Informationssysteme AG unter dem Titel 'Anpassung von InterGIS an den SICAD Internet Data Server' auf der Basis des Geoinformationssystems SICAD in Richtung eines generischen Geodatenservers fortgesetzt, der es erlaubt, Daten aus einer Vielzahl geographischer Datenbasen anzubieten.
- ESRI realisiert z.Zt. das GeoAssistenten-Konzept (Kick 1997) für das Raumbezugssystem RBS des Strategischen Informationssystems SIS der Stadt Köln (Hermsdörfer 1997). Diese GeoAssistenten umfassen insbesondere den InfoAssistenten, der Geo-Services im WWW anbietet und den AnalyseAssistenten, der die Definition dieser Geo-Services unterstützt. Geo-Services liefern raumbezogene Informationen in nachfrageorientierter Struktur, z.B. als thematische Karten oder in Form von vorformulierten Abfragen auf den jeweils aktuellen Datenstand im gewählten Ausschnitt. Schließlich beauftragte die Stadt Köln ESRI, einen Web-Server zu entwickeln, der dazu dient, Geo-Daten aus der Spatial Database Engine SDE über Map Objects Internet Map Server bereitzustellen.

Die Leitidee hinter dem Open Geospatial Warehouse besteht darin, diese Entwicklungen zu kombinieren und zu erweitern, um auf diese Weise das erwünschte vielfältige Angebot von raumbezogenen Informationsressourcen im Intranet der Stadt Köln bereitzustellen. Ein Katalog dieser Informationsressourcen soll in einem zentralen Metainformationsserver gepflegt werden. Dieser Metainformationsserver erlaubt seinen Benutzern, nach Informationsressourcen zu suchen und auf diese Informationsressourcen direkt im Intranet der Stadt Köln über Hyperlinks durchzugreifen.

2. Der Metainformationsserver

Zentrale Komponente des Open Geospatial Warehouse ist ein Metainformationsserver, der Dienste für die Katalogisierung und die Recherche raumbezogener Informationsressourcen anbietet (Abb. 1). Hierzu zählen insbesondere:

- Geo-Dokumente, wie z.B. Karten, die von einem Standard-Web-Server (z.B. dem Microsoft Internet Information Server) in verschiedenen Office- und Graphikformaten entsprechend dem Standard MIME (Multimedia Internet Mail Extensions) angeboten werden,
- Geo-Daten, die von einem Server bereitgestellt werden, so z.B. Daten aus SICAD-Geodatenbasen oder ESRI's Spatial Database Engine sowie
- Geo-Services, wie die des InfoAssistenten, welcher ins GeoAssistenten-Konzept integriert ist, z.B. parametrisierte Abfragen oder thematische Karten.

Der Metainformationsserver besteht aus einer Datenbank, die die Beschreibungen (Metadaten) aller Informationsressourcen enthält und aus einem Web-Interface zu dieser Datenbank. Verschiedene Attribute von Informationsressourcen sind in den Metadaten repräsentiert, wie z.B. Informationen zur Identität der Informationsressource, zu deren Fach-, Raum- und Zeitbezügen sowie zur Identität des Informationsanbieters.

Durch das Web-Interface stellt der Metainformationsserver zwei Arten von Diensten bereit:

- Ein Katalogisierungsdienst ermöglicht es Informationsanbietern, Beschreibungen der von ihnen freigegebenen Informationsressourcen (d.h. Metadaten), in den Katalog einzubringen.

- Ein Recherchedienst erlaubt es den Nutzern, nach Informationsressourcen im Katalog zu suchen und auf diese über Hyperlinks direkt durchzugreifen.

Diese Aufgabe erfordert insbesondere die Entwicklung und Implementierung von geeigneten Terminologien zur Katalogisierung und Recherche von Informationsressourcen hinsichtlich ihrer Fach- und Raumbezüge (Riekert 1997a, 1997b). Hierfür sind zwei Terminologiesysteme vorgesehen, nämlich ein Thesaurus zur Spezifikation der Fachbezüge und ein Gazetteer zur Spezifikation der Raumbezüge.

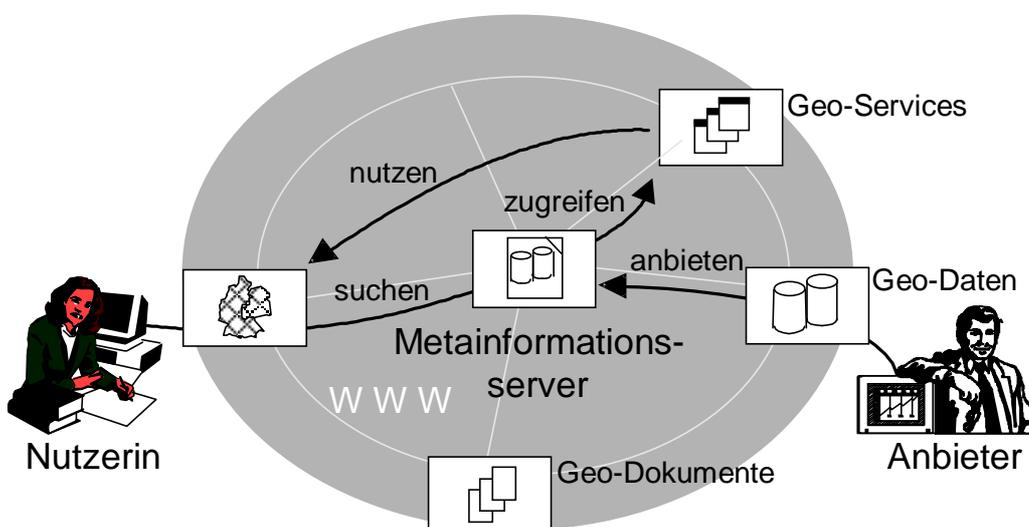


Abbildung 1: Open Geospatial Warehouse. Angebot und Nutzung raumbezogener Informationsressourcen im Intranet der Stadt Köln. Ein Metainformationsserver enthält einen Katalog der raumbezogenen Informationsressourcen und erlaubt es den Nutzern, nach diesen zu suchen und auf diese direkt über Hyperlinks zuzugreifen.

3. Automatisierte Erzeugung von Metadaten

Der Metainformationsserver bietet einen interaktiven Katalogisierungsdienst an, der von den Informationsanbietern genutzt werden kann, um Beschreibungen ihrer Informationsressourcen einzubringen. Die Eingabe derartiger Beschreibungen ist jedoch eine sehr zeitaufwendige Arbeit und eine mögliche Ursache von Inkonsistenzen. Deshalb sollen Methoden entwickelt werden, die eine automatisierte Er-

zeugung von Metadaten für die Informationsressourcen aus den vorhandenen Servern ermöglichen.

4. Automatisierte Übergabe von Parametern

Die Architektur des Open Geospatial Warehouse ermöglicht den Zugang zu den originalen Informationsressourcen in zwei Schritten:

- In einem ersten Schritt nimmt der Nutzer den Recherchedienst, der durch den Metainformationsserver bereitgehalten wird, in Anspruch. Das Ergebnis ist eine Liste von Informationsressourcen, insbesondere von Geo-Services und geographischen Datenbasen, die auf einem fernen Server abgelegt sind. Der Benutzer kann auf solch einen Server durch Mausklick auf einen Hyperlink zugreifen, der eine der gefundenen Informationsressourcen repräsentiert.
- In einem zweiten Schritt interagiert der Benutzer mit dem fernen Server (z.B. einem InfoAssistenten oder einem Geo-Datenserver), der die gewünschte Informationsressource (Service oder Datenbasis) bereithält und spezifiziert diese im Detail. Schließlich gibt der Informationsserver die gewünschte Information heraus.

Die Server, die in dem ersten bzw. dem zweiten Schritt genutzt werden (d.h. der Metainformationsserver und der jeweilige Informationsserver, der die Originalinformationen bereithält) arbeiten voneinander unabhängig. Es ist keine besondere Interaktion zwischen diesen beiden Servern erforderlich, außer dem Übergang entlang eines Hyperlinks im WWW. Die Suchparameter, die im ersten Schritt dem Metainformationsserver vom Benutzer übergeben wurden, sind jedoch in vielen Fällen auch wichtig für den zweiten Schritt. Die zweifache Eingabe dieser Parameter durch den Benutzer sollte dabei vermieden werden. Deshalb wird ein Parameter-Übergabeschema entwickelt und implementiert, das es erlaubt, Parameter vom Metainformationsserver auf die Informationsserver zu übertragen, die die originale Information bereithalten. Das geschieht durch Anfügen der Parameter an die URL (d.h. die Internet-Adresse) des Informationsservers, der im zweiten Schritt angesprochen wird. Diese Parameter umfassen insbesondere den Namen der geographischen Datenbasis oder des Services, der genutzt werden soll, sowie die bereits spezifizierten Fach-, Raum- und Zeitbezüge, die vom Benutzer bereits im ersten Schritt spezifiziert wurden. Der über eine derartige URL aufgerufene Informationsserver kann dann auf die bereits vom Benutzer spezifizierten Parameter zurückgreifen.

5. Ergänzung und Integration des InfoAssistenten

Die GeoAssistenten decken dem gesamten Produktionsprozeß von der Datenmodellierung und Datenfortschreibung über deren Analyse bis zur Informationsbereitstellung im WWW ab. Das Semantic Data Dictionary SDD als Repository für die von den GeoAssistenten gemeinsam verwendeten Anwendungsobjekte stellt dafür die zentrale Komponente dar.

- Der AdministrationsAssistent ist auf die Pflege des Datenmodells und die Nutzerverwaltung spezialisiert. Hier werden die Grundstrukturen des Gesamtsystems gepflegt und der Zugriff auf die Daten überwacht. Abfragen, Mengen und Sichten werden hier ebenfalls verwaltet.
- Im FortschreibungsAssistent werden die Geodaten erfaßt und fortgeführt. Großer Wert wird hierbei auf die Sicherung der Datenkonsistenz gelegt. Dazu dienen z.B. lange Transaktionen, regelbasierte Fortschreibung komplexer Objekte und Beziehungen sowie der automatische Abgleich von räumlicher und strategischer Datenbasis.
- Der AnalyseAssistent ist das Werkzeug zur Auswertung und Darstellung raumbezogener Daten. Wesentliche Funktionen sind thematische Sichten (Karten), die Definition kombinierter räumlich-attributiver Abfragen und die Verarbeitung von Objektmengen. Diese repräsentieren eine bestimmte Teilmenge von Geoobjekten, die ggf. durch Sachdaten aus dem SIS näher beschrieben sind. Die erzeugten Analyseverfahren und -ergebnisse können im SDD abgelegt und somit wiederverwendet und einem breiten Nutzerkreis verfügbar gemacht werden.
- Den Multiplikator für die anwendungsbezogene Datennutzung stellt der InfoAssistent dar. Er basiert auf WWW-Technologie und erschließt über das Intranet einen technisch nicht begrenzten Anwenderkreis. Neben der reinen Auskunftsfunktion auf Geodaten können die mittels AnalyseAssistent vorbereiteten Sichten, Abfragen und Mengen bezogen auf die aktuelle Datenbasis interaktiv gesichtet und gedruckt werden. Zur Integration in andere Verfahren der Bürokommunikation werden bei Bedarf Geo-Daten und Tabellen durch Download in Standardformaten bereitgestellt. Der Zugriff auf schützenswerte Daten wird unter Beachtung der im AdministrationsAssistent festgelegten Rechte geregelt.

Für die Konzeption des Open Geospatial Warehouse wird die Entwicklung des InfoAssistenten und des zugrundeliegenden Semantic Data Dictionary SDD an verschiedenen Stellen ergänzt. Die Beschränkung von Geo-Services auf bestimmte Nutzerkreise sowie Daten- und Funktionsbereiche erfordert zusätzliche

Mechanismen in der Zugriffskontrolle. Um die über den InfoAssistenten angebotenen Services über die verbreiteten Möglichkeiten von räumlicher Navigation und punktueller Analyse hinaus zu erweitern, werden ergänzend drei weitere Möglichkeiten angeboten:

- In *thematischen Karten* lassen sich auch komplexe Attributwerte raumbezogen visualisieren (Balken-, Kuchen-, Pfeil-Diagramme).
- *Parametrisierte Abfragen* geben dem Endanwender eine gewisse Flexibilität, vorbereitete komplexe räumlich-attributive Abfragen in seinem Sinne zu „konfigurieren“.
- *Download* von Geodaten ermöglicht es dem Anwender, nicht nur die raumbezogenen Daten sondern auch verknüpfte Attributtabelle auf seinen lokalen PC zu laden, um sie dort mit eigenen Programmen weiter zu bearbeiten.

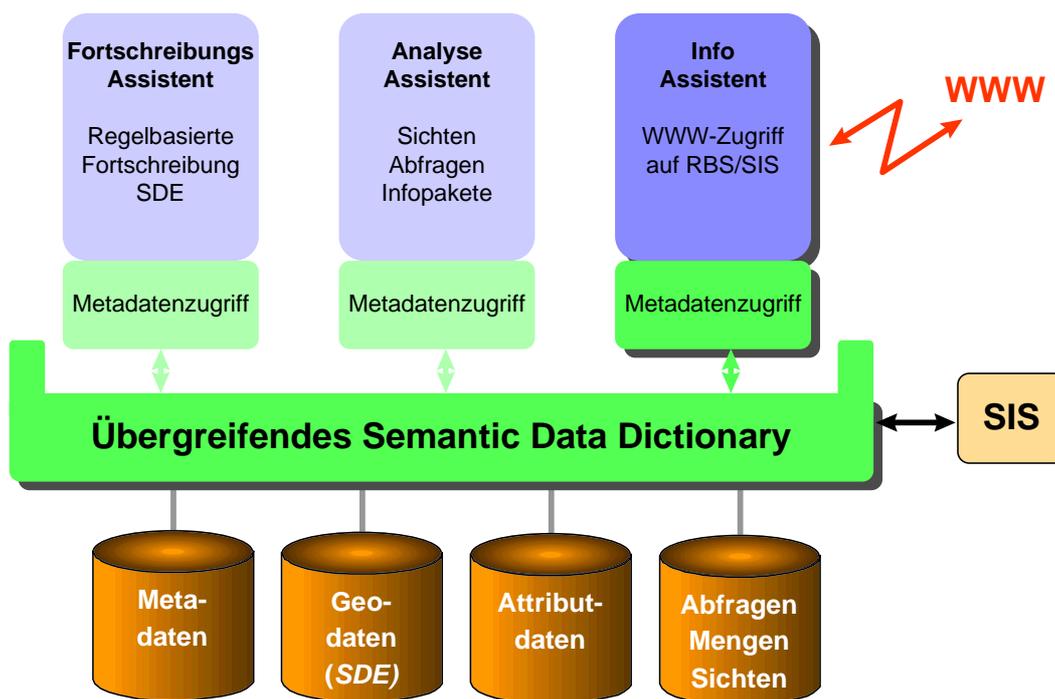


Abbildung 2: GeoAssistenten. Der AnalyseAssistent kann basierend auf den vom FortschreibungsAssistenten bereitgestellten Geo-Daten und den durch das Strategische Informationssystem SIS bereitgestellten Sachdaten beliebige Sichten, Abfragen, Mengen und Karten erzeugen und im Semantic Data Dictionary SDD ablegen sowie über den InfoAssistenten im WWW als Service zur Verfügung stellen.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Das geplante Open Geospatial Warehouse wird es verschiedenen Dienststellen der Stadt Köln erlauben, eigenverantwortlich raumbezogene Daten, Informationsservices und multimediale Dokumente mit Hilfe verschiedener Typen von Servern bereitzustellen und über einen Metainformationsserver den Nutzern in anderen Dienststellen der Stadt bzw in der Öffentlichkeit anzubieten.

Das Open Geospatial Warehouse ist ein offenes System, das eine große Vielfalt von heterogenen Informationsressourcen (raumbezogene Daten, Services und Dokumente) unterstützt und dabei die Verantwortlichkeit für die bereitgestellten Informationsressourcen bei den anbietenden Dienststellen beläßt und zugleich den Informationsnachfragenden große Freiheit hinsichtlich der Informationsrecherche und -nutzung beläßt.

So ist das Open Geospatial Warehouse zugleich ein marktorientiertes System, das am Prinzip von Angebot und Nachfrage orientiert ist. Hierdurch werden wesentliche Grundlagen für den sich bildenden elektronischen Markt für multimediale Produkte gelegt.

Dabei zeigt es sich bereits jetzt, daß das dem WWW zugrundeliegende Paradigma eines netzübergreifend verteilten Hypertexts gut geeignet ist, sowohl der Selbständigkeit der anbietenden Stellen wie auch der Heterogenität des Informationsangebot gerecht zu werden und dabei den Informationsnutzern zugleich komfortable Interaktionsmöglichkeiten einzuräumen.

Literatur

- J. Ebbinghaus, J. Hansen (1997): „Internet und Metainformationen – Schlüssel und Wegweiser zur Nutzbarmachung von Geodaten“. In: *Geographische Informationssysteme '97*. Tagungsband. Wiesbaden, Februar 1997.
- J. Ebbinghaus, W.-F. Riekert (1996): „Organisationsübergreifender Austausch von Geodaten über Weitverkehrsnetze am Beispiel der Stadt Köln“. In: H. Lessing und U.W. Lipeck (Hrsg.): *Informatik für dem Umweltschutz*. 10. Symposium, Tagungsband. Metropolis-Verlag, Marburg.
- D. Hermsdörfer, A. Walgenbach (1997): „Cologne's cutting-edge data directory“. In: *GIS Europe*, September 1997.
- U. Kick, E. Tscheuschner (1997): „GeoAssistenten -Informations-Management im Spatial Data Warehouse“. In: *ArcAktuell* 4/97, ESRI GmbH.

- W.-F. Riekert (1997a): „Georeferenzierung von Informationen auf dem Internet“. In: *Geographische Informationssysteme '97*. Tagungsband. Wiesbaden, Februar 1997.
- W.-F. Riekert, K. Tochtermann, G. Wiest, M. Gaul, J. Seggelke und B. Mohaupt-Jahr (1997b): „Fach-, raum- und zeitbezogene Katalogisierung und Recherche von Umweltinformationen auf dem Internet“. In: N. Fuhr, G. Dittrich und K. Tochtermann (Hrsg.): *Hypertext – Information Retrieval – Multimedia '97. Theorien, Modelle und Implementierungen integrierter elektronischer Informationssysteme*. Proceedings HIM'97. Universitätsverlag Konstanz.