

Web Map Services (WMS) in der Praxis - erstes Pilotprojekt in Deutschland erfolgreich umgesetzt

Karl-Heinz SPIES, Michaela FÖRSTER, Roland STAHL,
Markus BEDEL und Stefan SANDER

Zusammenfassung

Die systemübergreifende Nutzung von Geodaten wurde jahrzehntelang durch Inkompatibilitäten von Datenformaten verschiedener Hersteller behindert. Ohne aufwendige und verlustbehaftete Datenkonvertierungen konnten viele Fremddaten nicht analysiert und mit eigenen Geodaten visualisiert werden. Die übernommenen Daten hatten zudem schon bald ein Aktualitätsproblem. Abhilfe verspricht nun die Web-Map-Service-Specification (WMS-Spezifikation) des Open GIS Consortiums (OGC). Dieses Regelwerk erlaubt die Zusammenführung verteilter Geo-Informationen über das Internet und damit die gemeinsame Nutzung von Geodaten aus den komplexen Fachsystemen verschiedener Hersteller in einfach zu bedienenden Internet-Auskunftssystemen.

Nachdem die WMS-Spezifikation in Testbeds des OGC bereits erprobt wurde, haben der Wupperverband und die Stadt Wuppertal erstmals in Deutschland ein entsprechendes Praxisprojekt mit GIS-Auskunftslösungen zweier Systemhersteller (ESRI und SICAD) erfolgreich durchgeführt.

1 Warum beschäftigt sich der Wupperverband mit dieser Thematik?

Der Wupperverband - einer der sondergesetzlichen Wasserwirtschaftsverbände in Nordrhein-Westfalen - ist für die Bewirtschaftung von ca. 2300 km Gewässer im 813 km² großen Einzugsgebiet der Wupper zuständig. Das Einzugsgebiet (Abbildung 1) befindet sich etwa 20 km östlich der Landeshauptstadt Düsseldorf.

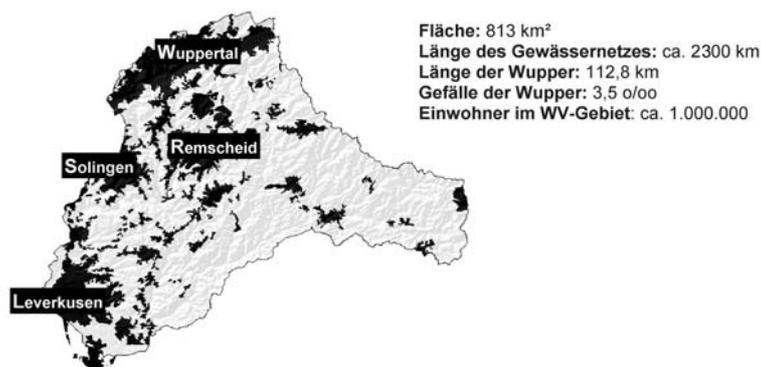


Abb. 1: Das Einzugsgebiet der Wupper

Der Wupperverband ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechtes. 21 Städte und Gemeinden, Kreise, mehrere Wasserversorgungsunternehmen und Entsorgungsbetriebe, Gewerbe und Industrie im Wuppereinzugsgebiet gehören zu seinen Mitgliedern.

Zu den Aufgaben des Verbandes zählen insbesondere der Hochwasserschutz und die Niedrigwasseraufhöhung, die Trinkwasserbereitstellung durch Talsperren, die Unterhaltung und der ökologische Ausbau der Gewässer sowie die Abwasserreinigung. Bei der Wahrnehmung dieser Aufgaben setzt der Wupperverband seit nunmehr fünf Jahren ein Geo-Informationssystem (GIS) ein, das im Wesentlichen aus Software-Komponenten der Firma ESRI und einer Geo-Datenbank auf Oracle-Basis besteht (Abbildung 2).

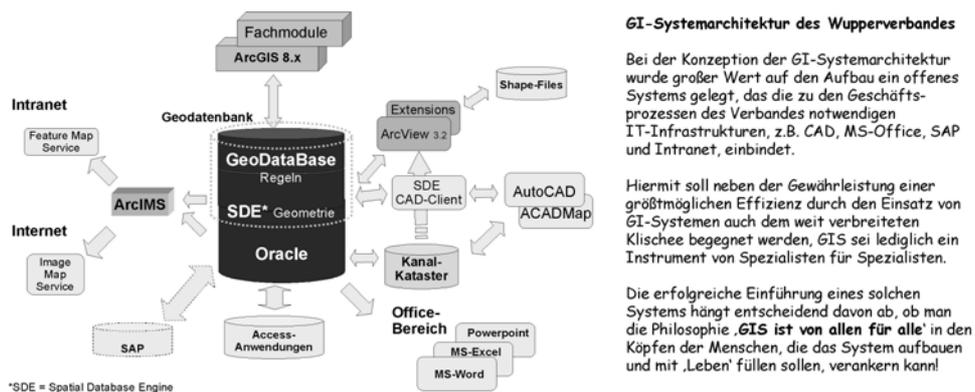


Abb. 2: GI-Systemarchitektur des Wupperverbandes

Im Zuge des Aufbaues eines umfassenden Flussgebietsmanagements (FGM) innerhalb des Wuppereinzugsgebietes wuchs die Erkenntnis, dass neben den Daten, die der Wupperverband im Rahmen seiner Aufgaben erhebt und pflegt, auch die Daten der Mitglieder eine wertvolle, ja oft auch entscheidende Rolle bei der Optimierung von Maßnahmen innerhalb der Wasserwirtschaft spielen. Dies hat zu einer Intensivierung der Zusammenarbeit mit den übrigen im Einzugsgebiet tätigen „Akteuren der Wasserwirtschaft“ (Abbildung 3) geführt.



Abb. 3: An der Wasserwirtschaft beteiligte Akteure

Der institutionsübergreifende Austausch von Geodaten ist in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung. Die verschiedenen Akteure der Wasserwirtschaft setzen jedoch zum größten Teil unterschiedliche GIS-Software ein, was den Austausch digitaler Daten bis heute erschwert.

2 Das Pilotprojekt mit der Stadt Wuppertal

So wurde beispielsweise in der Stadtverwaltung Wuppertal in den letzten Jahren eine umfangreiche Infrastruktur an raumbezogenen Basis- und Fachdaten aufgebaut. Um diese Daten einer möglichst breiten Nutzerschicht zugänglich zu machen, wurde das web-basierte „Wuppertaler Navigations- und Datenmanagementsystem (WuNDa)“ realisiert. Dieses System basiert jedoch nicht auf ESRI-Produkten, sondern stellt eine Integration des SICAD Internet Map Server (SICAD IMS) und eines Metadatenkataloges dar, der Zugriffsmöglichkeiten auf die Objekte in verteilten Datenbanken bietet.

Aufgrund der unterschiedlichen Systemwelten war der Austausch von Daten zwischen dem Wuppertalerverband und der Stadt Wuppertal bisher mit zeitaufwendigen Datenkonvertierungen, die zudem teilweise mit Informationsverlusten einhergingen, verbunden. Aus diesem Grund hat sich der Verband entschlossen, gemeinsam mit der Stadt das Pilotprojekt „Integration und Kommunikation der Internet Map Server (IMS) der Stadt Wuppertal und des Wuppertalverbandes“ durchzuführen.

Ziel dieses Pilotprojektes ist es, sowohl Informationen, die der ArcIMS des Wuppertalverbandes liefert, als auch solche, die vom SICAD IMS der Stadt Wuppertal stammen, gemeinsam zu visualisieren und somit gegenseitig via Internettechnologie verfügbar zu machen. Die Interoperabilität der beiden Systeme wird in der Praxis erprobt. Das Verfahren hat den Vorteil, dass Daten nicht mehr gegenseitig übergeben werden müssen, die Speicherung der Daten erfolgt nur noch an einem Ort. Durch den direkten Zugriff auf die ausschließlich beim Datenhalter gepflegten Daten werden aufwendige Datentransformationen vermieden. Änderungen im Datenbestand der einen Institution werden auf diese Weise der anderen Institution automatisch zur Verfügung gestellt. Die Kommunikation zwischen den Projektpartnern wird somit deutlich vereinfacht. Zukünftig können dadurch eventuell bestehende Redundanzen und doppelte Datenerfassung vermieden werden.

3 Die Web-Map-Service-Spezifikation

Grundlage für die Umsetzung des Projekts bildet die sogenannte Web-Map-Server-Spezifikation (WMS-Spezifikation) des Open GIS Consortiums (OGC) - eines internationalen Gremiums von über 230 Firmen, Behörden, Universitäten etc, das sich u.a. die Schaffung von offenen Standards zur Gewährleistung der Interoperabilität zwischen GI-Systemen verschiedener Hersteller zum Ziel gesetzt hat. Die derzeit aktuelle Version 1.1.1 der Spezifikation kann unter <http://www.opengis.org/techno/specs/01-068r3.pdf> abgerufen werden.

Die WMS-Spezifikation beschreibt Operationen zur Abfrage der Metadaten eines Services (GetCapabilities), zum Abruf von definierten Kartenbildern (GetMap) und zur Abfrage von

Sachdaten (GetFeatureInfo). Standardisiert wird sowohl das Format, mit dem der Client diese Operationen auf dem Server startet als auch die daraus resultierende Antwort des Servers. GetCapabilities und GetMap sind dabei obligatorisch, jeder Web Map Service muss diese Schnittstellen bedienen können, bei GetFeatureInfo handelt es sich um eine optionale Schnittstelle. Bei all diesen Operationen werden Bilder an den Client übertragen. Die eigentlichen Daten verbleiben im Ursprungssystem.

Wird die WMS-Spezifikation von einem Internet Map Server (IMS) umgesetzt und ein Web Map Service (WMS) zur Verfügung gestellt, kann dieser vom Client durch simples Absetzen eines Uniform Resource Locator (URL) abgefragt werden. Werden auf diese Weise mehrere Karten mit gleichem Kartenausschnitt, gleichem Referenzsystem und gleicher Kartengröße angefordert, so werden diese beim Client passgenau übereinander gelegt. Dies ist auch dann möglich, wenn die Daten in den verschiedenen Services in unterschiedlichen Projektionen vorliegen. Die WMS-Schnittstelle besitzt die Fähigkeit der „Projection on the Fly“. Der Client kann also eine beliebige Projektion anfordern. Sofern diese Projektion gemäß „GetCapabilities“ vom Server geliefert werden kann, wird die Karte beim Client entsprechend projiziert dargestellt.

WMS ermöglicht damit den Aufbau eines Geonetzwerkes: Verteilt liegende Geodaten können durch Zugang zu den verschiedenen Web Map Services über einen Standard-Web-Browser abgefragt und in einer einzigen Karte kombiniert werden. Der große Vorteil liegt dabei u.a. darin, dass nicht nur Services von Internet Map Servern gleicher Hersteller gemeinsam visualisiert werden können, es können sogar, was die Besonderheit in diesem Piloten auszeichnet, Kartendienste von IMS unterschiedlicher Hersteller miteinander kombiniert werden. Voraussetzung ist lediglich, dass der Server die WMS-Schnittstelle umsetzt und ein entsprechender Web Map Service verfügbar ist.

4 WMS in der Praxis

Der Web-Map-Service-Ansatz des OGC wurde zwischen unterschiedlichen Systemen erstmals in Deutschland in dem hier beschriebenen Praxisprojekt zwischen der Stadt Wuppertal und dem Wupperverband mit Unterstützung der Fa. CSC Ploenzke erprobt.

Das Projekt wurde Ende November 2000 ins Leben gerufen und ist in verschiedene Etappen untergliedert, die von manuellen Tests der grundlegenden Funktionsweise von WMS über die vollständige Integration in die Systeme des Wupperverbandes und der Stadt Wuppertal bis hin zur geplanten Ausweitung auf weitere Projektpartner reichen.

Die manuellen Tests der einzelnen Schnittstellen „GetCapabilities“, „GetMap“ und „GetFeatureInfo“ per direkter URL-Eingabe am Browser waren erfolgreich. Durch die bloße Eingabe der verschiedenen URLs konnte damit die Funktionsweise der WMS-Schnittstelle von SICAD IMS und ArcIMS der Fa. ESRI geprüft werden. Anschließend wurden die Schnittstellen in die Standard-Benutzeroberfläche des Map Services im Wupperverband eingebaut, so dass die Funktionen „Kartenausschnitt verschieben“, „Zoom“ und „Sachdatenabfrage“ tatsächlich vom Benutzer angewendet werden können. Beim Ausführen einer solchen Operation wird vom Client sowohl eine Anfrage an den ArcIMS des Wupperverbandes als auch an den SICAD IMS der Stadt Wuppertal geschickt.

Beide Server senden daraufhin ein Bild an den Client zurück. Die Bilder werden beim Client übereinander gelegt (Abbildung 4).

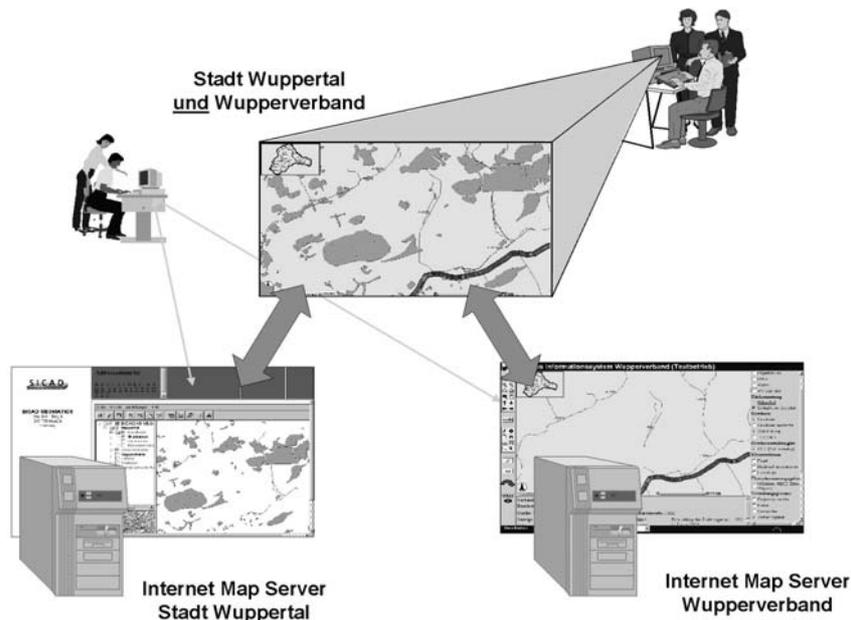


Abb. 4: Daten aus unterschiedlichen Systemen werden gemeinsam in einer Benutzeroberfläche dargestellt. Der Client greift dabei online auf die verschiedenen Map Server zurück.

Bisher wurde die Funktionsfähigkeit der WMS-Schnittstelle mit Testdaten demonstriert. Geplant ist nun der Ausbau zum Produktivsystem. MitarbeiterInnen des Wuppervverbandes und der Stadt Wuppertal sollen jederzeit einfach und schnell online auf Daten des Projektpartners zugreifen können. Basisinformationen können somit institutionsübergreifend direkt aus den Systemen erfragt werden.

Benötigt man darüber hinaus weitere Daten, können diese zielgerichtet beim im System genannten Ansprechpartner angefordert werden - man kennt z.B. schon die Nummer der Einleitung, über die man zusätzliche Informationen benötigt. „Diffuse“ Anfragen („Haben Sie im Bereich XY irgendwelche Informationen zu Einleitungen?“) werden vermieden. Weiterhin wird Kommunikation über Daten erleichtert. Es ist nun z.B. sofort offensichtlich, dass der Rauenhauser Siepen aus dem Datensatz der Stadt Wuppertal mit dem im Wuppervverband als Hülsensiepen geführtem Gewässer identisch ist (Abbildung 5).



Abb. 5: Im Wupperverband wird ein Gewässer unter dem Namen Hülsensiepen (2) geführt. Bei der Stadt Wuppertal heißt der Bach Rauenhauser Siepen (1). Mit WMS-Technologie wird deutlich, dass es sich um das gleiche Gewässer handelt.

5 Ausblick und Fazit

Mit dem Pilotprojekt zwischen der Stadt Wuppertal und dem Wupperverband konnte der webbasierte systemunabhängige Zugriff auf Geodaten erfolgreich realisiert werden. Mittlerweile haben auch Anwender weiterer Systeme den Nutzen der WMS-Technologie erkannt und möchten sich dem Projekt anschließen. Konkret angedacht ist die Integration der Stadtwerke Wuppertal in das Projekt. Diese setzen im GIS-Bereich Smallworld ein und verfügen ebenfalls über eine Vielzahl von Geoinformationen, die für den Wupperverband und die Stadt Wuppertal von Interesse sind - beispielsweise Informationen über das Kanalnetz, die für einen störungsfreien Betrieb einer Kläranlage essenziell sind. Umgekehrt sind die Stadtwerke an Informationen der Stadt und des Wupperverbandes interessiert.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass WMS einen Umbruch für den gesamten GIS-Markt bedeutet. Der dynamische Zugriff auf unterschiedlichste GIS-Dienste in der ganzen Welt via WMS ermöglicht den Aufbau von Geo-Portalen unter Einbeziehung verteilter Informationen. Zur Zeit können mit Hilfe dieser Schnittstelle zwar „nur“ Bilder und nicht die eigentlichen Daten übermittelt werden. Aus unseren bisherigen Erfahrungen wurde jedoch deutlich, dass dies den überwiegenden Teil - wir schätzen ca. 70 % - der Anwendungsfälle beim Austausch von Geo-Informationen abdeckt.

Für den Wupperverband stellt das erfolgreich umgesetzte Pilotprojekt somit eine entscheidende Basis für den weiteren Aufbau eines Geo-Netzwerkes zwischen den verschiedenen Akteuren der Wasserwirtschaft dar.