

Interoperabilität auf der Basis von OpenGIS-Web-Services

Philipp Willkomm

Bericht aus Forschung und Praxis

Die Standards des Open GIS Consortiums (OGC) bieten heute die Basis für die wirtschaftliche Nutzung von Geodaten über die proprietären Grenzen von GIS hinweg. Der Beitrag beschreibt sowohl die Aktivitäten des Runden Tisch GIS e.V. als auch die Erfahrungen der Firma M.O.S.S. im Bereich interoperabler GIS-Lösungen auf der Basis von OGC-Standards.

Einführung

Die Standards des Open GIS Consortiums (OGC) bieten heute die Basis für die wirtschaftliche Nutzung von Geodaten über die proprietären Grenzen von GIS hinweg. Dieser Beitrag beschreibt sowohl die Aktivitäten des Runden Tisch GIS e.V. als auch die Erfahrungen der Fa. M.O.S.S. im Bereich interoperabler GIS-Lösungen auf Basis von OGC-Standards.

1 Forschungs- und Normierungsaktivitäten

Seit Mitte der 90er-Jahre wächst das Bewusstsein für Standardisierung in der GIS-Branche. Antriebsfeder hierfür sind die wachsenden Geodatenbestände und die sich hieraus ergebende Frage, wie lassen sich Geodaten des Systems A im System B wieder verwenden.

Eine erste Tendenz zur Lösung dieser Problematik ist die Verbreitung von quasi Industriestandards im Bereich der Schnittstellenformate (z.B. DXF oder Shape). Diese decken aber in den unterschiedlichen Systemen oft nur den kleinsten gemeinsamen Nenner ab. Auch amtliche nationale Standards (z.B. EDBS) gehen von dem Prinzip des Datenaustauschs zwischen Systemen aus.

Der Gedanke, Geodaten über Systemgrenzen hinweg ohne Migration zu nutzen, steckt noch in den Kinderschuhen. Der Prozess des Umdenkens ist hier erst im Anlaufen.

1.1 Das Open GIS Consortium

Das 1994 gegründete Open GIS Consortium (OGC) setzte es sich von Anfang an zum Ziel, Systemhersteller, Anwender und Datenlieferanten aus der Geobranche an einen Tisch zu bringen und auf dieser Basis Standards zu definieren. Der Ansatz, einen Standard nur dann weiter zu ver-

folgen, wenn er innerhalb eines kurzen Zeitraums auch wirklich implementiert wird, sollte die Praxisnähe und ökonomische Relevanz gewährleisten.

Das OGC ist daher das ideale Gremium für die Definition systemübergreifender Standards. Die wichtigsten dieser Standards sollen im Folgenden kurz erläutert werden.

1.1.1 WMS – Web Map Server Interfaces Implementation Specification

Der WMS Standard fordert im Wesentlichen die Unterstützung dreier normierter Schnittstellen.

- **getCapabilities**
Ermittelt die Fähigkeiten eines WMS-Servers (welches Gebiet, welche Themen, welche Datenformate)
→ Layertree wird automatisch generiert
- **getMap**
Fragt nach einem Kartenausschnitt mit Angabe von Gebiet, Themen und Datenformat
→ Grafikbild wird aufgebaut
- **getFeatureInfo**
Fragt nach Eigenschaften aller Features, die in einem Gebiet liegen und zum angegebenen Thema passen
→ Sachdaten werden angezeigt

Auf Basis dieser drei Schnittstellen können Geoinformationssysteme Geo- und Sachdaten online austauschen, ohne dass sie dazu Kenntnisse über die jeweiligen Systeminterna oder die Datenstrukturen der anderen Systeme haben müssen.

Die geradezu bestechende Einfachheit des WMS-Ansatzes hat mit dazu beigetragen, dass dieser heute in fast allen wichtigen Systemen implementiert ist und eine der wesentlichen Säulen für interoperable Lösungen darstellt.

Das Kernstück von WMS ist die getMap Schnittstelle. Mit dieser fordert ein Geodatenclient eine Karte von einem Geodatenserver an. Die Geodaten können dabei sowohl in Vektor als auch in Rasterform, sowie in beliebigen Kombinationen dieser beiden Datenformen vorliegen. Die Datenstruktur und auch die Frage, wie der Server aus seinen Daten eine Karte im geforderten Ausschnitt herstellt, ist für den Client uninteressant. Er einigt sich mit dem Server nur über das Grafikformat (z.B. PNG, JPG oder SVG) und stellt diese Grafik dann dar.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Tatsache, dass ein- und derselbe Client innerhalb einer Anwendung mit beliebig vielen Geodatenservern via WMS kommunizieren kann. Die georeferenzierten Bilder der einzelnen Server werden am Client wie transparente Folien übereinander

gelegt. Somit werden mit WMS nicht nur Systemgrenzen überwunden, sondern es können auch bisher isoliert vorliegende Datenbestände aus einem geographischen Gebiet integriert genutzt werden.

1.1.2 WFS – Web Feature Service Implementation Specification

Während WMS bewusst nur einfache Grafik zwischen Server und Client austauscht, geht WFS einen Schritt weiter. Hier werden intelligente Strukturen, so genannte Features an den Client weitergegeben. Konkret sind dies Repräsentationen der Geobjekte des Servers in Form von Koordinaten und Sachdaten.

Das Austauschformat für diese Features ist die Geographic Markup Language (GML). Dabei handelt es sich um ein ebenfalls von der OGC definiertes XML – basiertes Format für Geodaten.

Ganz ähnlich wie schon bei WMS besteht der WFS Standard auch aus diversen normierten Schnittstellen. Tabelle 1 stellt in den prinzipiellen Ablauf bei der Kommunikation zwischen WFS-Client und Server dar.

WFS ist die Basis für Anwendungen mit komplexeren Sachdatenabfragen über die Grenzen von Geoinformationssystemen hinweg. In einer zweiten Stufe von WFS, dem Transaction WFS, wird auch der schreibende Zugriff auf Geodaten standardisiert.

WFS ist heute in den kommerziellen GIS wenn überhaupt nur prototypisch implementiert. Dies liegt zum einen daran, dass WFS erst seit September 2002 in der Version 1.0.0 vorliegt, zum anderen sicherlich aber auch an der höheren Komplexität und den damit verbunden höheren Implementationsaufwänden. Wenn aber wie bei WMS sowohl das Bewusstsein als auch die Anforderungen des Marktes in Richtung Interoperabilität ansteigen, so ist hier in den nächsten Jahren einiges zu erwarten.

1.2 Der Runde Tisch GIS e.V.

Der Runde Tisch GIS versteht sich als **ein Netzwerk** des Geoinformationsmarktes **zwischen Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung**.

Tab. 1: Grundprinzip von WFS

Schritt	Frage	Antwort
1	getCapabilities	Capabilities des Servers incl. Liste aller Feature-Typen (z.B. Gebäude, Flurstücksgrenzen, Grenzpunkte, etc.) in Form von XML
2	DescribeFeatureType (featuretype)	Beschreibung der genauen Eigenschaften (z.B. Attribute eines bestimmten Feature-Typs in Form von XML)
3	getFeature (area, featuretype1..n, <weitere Bedingungen>)	Alle Informationen zu den geforderten Features in Form von GML

Das folgende Zitat aus dem Jahr 2001 schildert die damals vom Runden Tisch festgestellte Situation bei der Umsetzung der OGC-Standards:

„OGC wird von den großen Herstellern als Label benutzt. Sie geben meist an, im Gegensatz zu den Produkten der Konkurrenz OGC-Konformität zu bieten. Hier ist eine Überprüfung der Aussagen in Form von praktischen Tests notwendig. Nur dann könnte auch eine Interoperabilität von Produkten verschiedener Hersteller bewertet werden. Es ist bemerkenswert, dass nicht die Standards selbst genannt wurden, sondern nur dass das Produkt „OpenGIS-konform“ ist. Bei näherem Nachfragen zeigte sich ein sehr viel differenzierteres Bild, da häufig nur bestimmte Standards (oft auch nur teilweise) umgesetzt sind.“ [1]

Als entscheidendes Hemmnis für die Verbreitung interoperabler Techniken wurde also die mangelnde Transparenz am Markt erkannt. Wenn nicht einmal die Ist-Situation bei der Umsetzung der OGC-Standards bekannt ist, fehlt jegliche Basis für die weitere Diskussion.

1.2.1 Die erste Testplattform

Vor dem oben geschilderten Hintergrund entschloss sich der Runde Tisch GIS Ende 2001 eine Testplattform aufzubauen, die den WMS-Standard über Herstellergrenzen hinweg testen sollte.

Es zeigte sich, dass der Aufbau einer solchen Plattform mit mehreren WMS-konformen Servern und Clients zu diesem Zeitpunkt noch echten Pioniercharakter hatte. Die Schwierigkeiten begannen beim zum Teil mangelnden Know-how der GIS-Hersteller selber über die ungeklärten Fragen von Datensicherheit und Datenfreigabe bis hin zur meist nur prototypischen Umsetzung des WMS-Standards.

So konnten bis zur Intergeo 2002 für die Clientseite nur zwei Hersteller sowie auf der Serverseite sogar nur ein Hersteller in den Test einbezogen werden. Fazit dieses ersten Projekts:

„Zugriffstests konnten nur in eingeschränktem Umfang durchgeführt werden. Die generelle Verwendbarkeit des WMS-Standards für die interoperable Geodatennutzung hat sich bestätigt, gleichzeitig wurde jedoch deutlich, dass umfangreicher Bedarf für Informationen und Tests besteht. Daher wird empfohlen weitere Arbeiten zu diesem Thema durchzuführen.“ [2]

Neben dieser eher ernüchternden Erkenntnis bewirkten die Aktivitäten der neutralen Instanz Runder Tisch im Rahmen dieses Projektes zweierlei. Zum einen boten nahezu alle großen GIS-Hersteller innerhalb weniger Monate WMS-konforme Server und teilweise auch Clients an. Auch wenn der Einfluss deutscher Institutionen und Veröffentlichungen auf die meist US-Amerikanischen Stammhäuser der großen Systemhersteller nicht überschätzt werden darf, so kann diese Entwicklung auch nicht als reiner Zufall betrachtet werden. Zum anderen zeigte sich auf Anwenderseite eine erhöhte Sensibilität bei der Hinterfragung der Fähigkeiten der einzelnen Systeme. Diese führte z.B. zur Konkretisierung von Anforderungen im Rahmen von Ausschreibungen und Benchmarks.

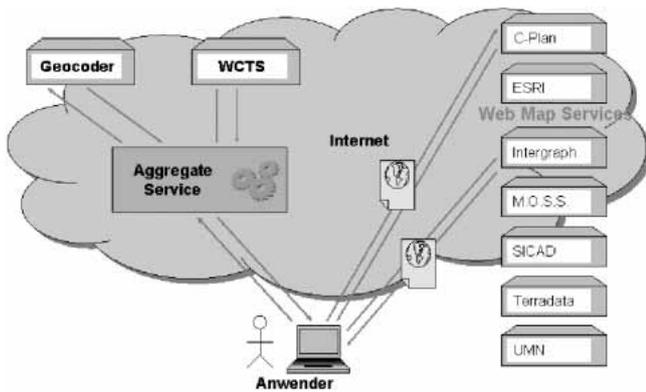


Abb. 1: Komponenten der zweiten Testplattform

1.2.2 Das Projekt ‚Interoperabilität auf Basis von OpenGIS Web Services‘

Auf Grund der Erfahrungen der ersten Testplattform und auf Basis der ermutigenden Signale aller Beteiligten beschloss der Runde Tisch GIS Anfang 2003, die Testplattform weiter auszubauen und gegen ein konkretes Anwendungsszenario aus der Immobilienbranche zu testen.

1.2.2.1 Das Anwendungsszenario

Einem Immobilienbewerter liegen Unterlagen zu Gewerbeimmobilien mit Beschreibung und Anschrift der Objekte vor. Der Immobilienbewerter möchte nun nach Eingabe der Adressen in ein Anwendungssystem verschiedene grafische und textliche Informationen zu den Objekten abrufen. Die Objekte können hierbei durchaus in verschiedenen Bundesländern liegen, wodurch auch Daten verschiedener Koordinatensysteme abgerufen und dargestellt werden müssen.

1.2.2.2 Die Umsetzung

Der Anwender gibt die Adresse seines Zielobjektes ein. Ein Geocoding Service setzt die Adresse in eine Koordinate im Koordinatensystem WGS84 um. Je nach Zielgebiet muss diese Koordinate in ein entsprechendes anderes Koordinatensystem transformiert werden. Diese Aufgabe übernimmt ein Web Coordinate Transformation Server (WCTS). Unter WCTS verbirgt sich ebenfalls ein Standard der OGC. Schlussendlich wird aus der Koordinate im Koordinatensystem des Zielgebiets ein WMS-konformer getMap-Request generiert und an die diversen Daten-server geschickt. Als Ergebnis sieht der Anwender die Geodaten im Umfeld seines Zielobjekts.

1.2.2.3 Die Ergebnisse

Das folgende Zitat ist dem Projektbericht vom November 2003 entnommen:

„Im Vergleich zum letzten Test des Runden Tisch GIS [Teege2003] ist die Umsetzung der WMS-Schnittstelle in der Praxis deutlich stabiler und tragfähiger geworden. Alle getesteten Herstellersysteme konnten mit verschiedenen Web Map Clients angesprochen werden, womit die Interoperabilität zwischen Herstellersystemen in diesem Bereich nachgewiesen wäre.“[3]

Darüber hinaus konnte an Hand der konkreten Anwendung gezeigt werden, dass der WMS-Standard eine tragfähige Basis für interoperable Web-GIS Auskunftslösungen ist. Die Online-Verfügbarkeit von Geodaten ist zurzeit noch die Ausnahme. Dies liegt u.a. an den ungeklärten Fragen zum Thema Sicherheit sowie mangelnder Transparenz bei Geschäftsmodellen für den Bezug von Geodaten.

1.2.3 Die weiteren Schritte

Das Projekt wurde von Anfang an auf Basis eines Stufenplans angegangen. So läuft zurzeit bereits die Umsetzung der Stufe 1c. Hier soll neben der Einbindung weiterer Systemhersteller wie z.B. GE Smallworld und der Integration von WFS auch ein neues Anwendungsszenario aus dem Bereich der Energieversorgung auf Basis der Plattform realisiert werden.

Die Stufen II und III des Projektes befinden sich noch in der Grobplanung. Hier sollen die wichtigen Thema Sicherheit und Abrechnung angegangen werden.

OGC in der Praxis

1.3 Markthemmnisse und Folgerungen

Allen Beteiligten im Bereich des Geodatenmarktes ist heute die Tatsache bewusst, dass immer noch eine große Lücke zwischen den potentiellen Nutzungsmöglichkeiten von Geodaten und ihren realen Einsatzgebieten klafft. Die Begründung der letzten Jahre, dass die Daten nicht flächendeckend und aktuell verfügbar wären, trifft immer weniger zu. Vielmehr gibt es inzwischen eine Vielzahl von privatwirtschaftlichen und öffentlichen Geodatenbeständen, aber nach wie vor kaum Ausbreitung der Geodaten aus den klassischen Bereichen hinaus. Wo liegen die Ursachen?

Gerade in Deutschland mit seiner föderalen Struktur sind Geobasisdaten sehr heterogen. Dazu kommt eine Vielzahl von ebenfalls heterogenen Fachdatenbeständen. Die Heterogenität bezieht sich dabei auf zu Grunde liegendes GIS, Koordinatensystem, Maßstab, Genauigkeit, Datenmodell und viele andere Punkte. Die klassische Vorgehensweise, für jede Anwendung die benötigten Datenbestände jeweils lokal und homogen durch Datenmigrationen der Originaldatenbestände aufzubauen, stößt unter solchen Rahmenbedingungen zunehmend an ihre Grenzen. Genau hier bieten interoperable Systeme eine wirtschaftliche Lösung. Leider ist durch die zum Teil verfrühte und unseriöse Informationspolitik mancher Hersteller einiges Vertrauen in OGC-Standards verloren gegangen und muss jetzt durch Informationsoffensiven erst wieder gewonnen werden.

Das Grundprinzip interoperabler Lösungen lautet: Geodaten werden im Originalsystem gehalten und fortgeführt. Die jeweilige Anwendung nutzt diese Daten auf Basis von OGC-Schnittstellen. Damit ist Aktualität und Datenverfügbarkeit gewährleistet. Da es sich zumindest bei WMS aber um einen rein lesenden Zugriff handelt steht das komplizierte Thema des Urheberrechts an den Daten hier auch nicht im Vordergrund.

1.4 Aktuelle Projektbeispiele

Im Folgenden sollen beispielhaft einige Projekte skizziert werden, bei denen der interoperable Ansatz mittels der WMS-Schnittstelle heute schon in der Praxis zum Einsatz kommt. Es handelt sich dabei um Lösungen, an denen die Fa. M.O.S.S. als Dienstleister und/oder Produktlieferant beteiligt ist. Vorausgeschickt werden soll aber die Anmerkung, dass solche Projekte auch in 2004 noch die Ausnahme sind. Die Philosophie einer homogenen System- und Datenlandschaft als oberstes Ziel ist nach wie vor sehr verbreitet. Wirft man einmal einen Blick über die oft engen Grenzen des Geomarktes hinaus, so lässt sich über das Stichwort EAI belegen, dass die IT-Welt hier insgesamt umdenkt.

1.4.1 Geodatenserver bei der Landesvermessung Thüringen

Die Thüringer Landesvermessung hat in den letzten 1–2 Jahren zwei zunächst unabhängige Projekte begonnen. Zum einen den Aufbau einer Web-basierten ALK-Auskunfts-komponente auf Basis SICAD-IMS und zum anderen den Aufbau eines Rasterdatenservers für digitale Orthophotos und topografische Karten auf Basis von WEGA und Rasdaman.

Dabei kommen Web-GIS Clients von M.O.S.S. und SICAD sowie WMS-Server von M.O.S.S., SICAD und Rasdaman zum Einsatz. Beide Anwendungen nutzen WMS für die Kommunikation zwischen Client und Server. Darüber hinaus ist es heute problemlos möglich vom ALK-Client aus Rasterdaten zu hinterblenden und umgekehrt die Rasterdatenauskunft mit ALK-Daten anzureichern. Hierfür waren keine aufwendigen Projekt- und Entwicklungsarbeiten nötig, sondern einfach das Hinzuschalten eines weiteren Datenservers. Je häufiger Lösungen auf Basis solcher Standards realisiert werden, desto größer werden die Kombinationsmöglichkeiten und damit der Mehrwert.

So denkt man in Thüringen jetzt darüber nach, weiteren Behörden und in einem zweiten Schritt auch externen Firmen einen Zugriff auf diese Geodatenbestände zu ermöglichen. Die klassische Datenabgabe an Dritte via ALK-

Schnittstelle oder GeoTIFF wird dadurch sicher nicht obsolet. Es entsteht aber für eine Vielzahl von Anwendungsfällen eine kostengünstigere Alternative.

1.4.2 Intranet-Auskunft und mobile Erfassung bei den Wuppertaler Stadtwerken AG

Der Bereich Entwässerung der Wuppertaler Stadtwerken AG (WSW AG) baut zur Zeit eine Intranet-Auskunft für das Kanalnetz auf. Dabei werden eigene Kanalnetzdaten und die Geobasisdaten der Stadt in einer Anwendung via WMS integriert genutzt.

Zusätzlich wird der gleiche WMS-Client auch auf mobilen Pen-PC's für die Erfassung von Betriebsdaten eingesetzt. Dabei kommt auch das integrierte Redlining als Erfassungsunterstützung zum Einsatz. Die nötige Netzverbindung zwischen Client und stationären Servern wird über eine Funknetzverbindung auf Basis von GPRS gewährleistet. Perspektivisch ist der Einsatz von UMTS zur weiteren Beschleunigung der Datenübertragung geplant.

1.5 Projektkonzepte

Neben diesen konkreten Projektbeispielen gibt es zur Zeit bei vielen Firmen und Behörden Überlegungen zum Aufbau von Web-GIS Lösungen. Im folgenden soll an Hand der Thüringer Energie AG (TEAG) ein Beispiel für potentiellen Nutzen interoperabler Lösungen aufgezeigt werden.

1.5.1 Portal für Planauskunft benachbarter EVU's in Thüringen

Die TEAG versorgt das gesamte Landesgebiet von Thüringen in der Fläche mit Strom. Praktisch als Inseln im TEAG Versorgungsgebiet gibt es eine Vielzahl von Stadtwerken. Sowohl die TEAG als auch die diversen Stadtwerke sind dazu verpflichtet, Auskunft über die Lage Ihrer Betriebsmittel in der Örtlichkeit zu geben.

Will heute ein Bauunternehmen die Unterlagen für ein Bauvorhaben im Stadtrandgebiet eines Thüringer Stadtwerks zusammenstellen, so muss es sowohl bei der TEAG als auch bei den Stadtwerken anfragen.

Um diesen Prozess zu optimieren, ist die TEAG seit einiger Zeit im Gespräch mit verschiedenen Stadtwerken. Der Vorschlag lautet, ein gemeinsames Portal für Bauvorfragen im Internet aufzubauen. Die TEAG sieht sich dabei in der Rolle des Betreibers und Bereitstellers von Geodaten, die Stadtwerke sind Datenbereitsteller.

In diesem Zusammenhang muss nun untersucht werden, ob bei den beteiligten Stadtwerken die Voraussetzung für einen OGC-konformen Zugriff möglich ist. Die TEAG selbst setzt bereits seit 2001 in Ihrem Intranet mit WEGA einen WMS-konformen Client und Server ein.

1.5.2 Online-Nutzung von Geobasisdaten in Thüringen

Wie oben ausgeführt setzen sowohl die Landesvermessung als auch die TEAG bereits heute WMS-konforme Lösungen im jeweiligen Intranet ein. Die TEAG benötigt für die Dokumentation ihres Netzes sowohl die Geobasis-

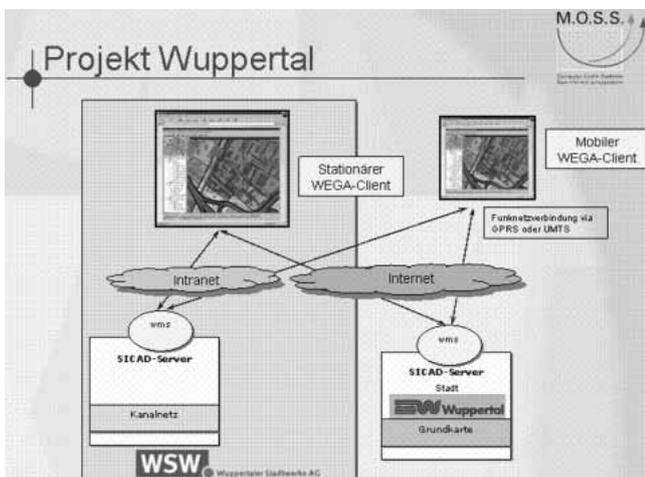


Abb. 2: Systemkonfiguration der WMS-Lösung bei WSW AG

daten der ALK als auch topografische Karten in den Maßstabsbereichen 1:10 000 und 1:25 000. Erstere werden zurzeit noch über den Zukauf analoger Flurkarten mit anschließendem Scannen sowie durch Eigenvermessung ermittelt. Im Bereich der Topografie werden bisher ebenfalls nur Karten gekauft und im System der TEAG erneut eingebracht.

Hier besteht auch auf Grund der oben beschriebenen guten Ausgangsposition ein erhebliches Optimierungspotential. So wäre es z.B. denkbar, dass die Auskunft der Mittelspannungsübersichten bei der TEAG direkt via WMS auf den Rasterdatenserver der Thüringer Landesvermessung zugreift und die dort vorliegende blattschnittfreie DTK25 als Hintergrund nutzt.

Zur Klärung organisatorischer und finanzieller Aspekte finden aktuell Gespräche statt. Ein eventuell daraus entstehendes Projekt hätte deutschlandweiten Referenzcharakter für interoperable Lösungen.

Literatur

- [1] PLABST, S.; DÜPERT, K.; HUBER, U.: Die INTERGEO 2001 – Technik und Know-How für das 21. Jahrhundert, ZfV 6/2001
- [2] TEEGE, G.; PICHELMANN, M.: OpenGIS im Praxistest, Projektbericht des Runden Tisch GIS e.V., November 2002
- [3] KUNKEL, T.; TEEGE, G.; SEUB, R.: Interoperabilität auf Basis von OpenGIS Web Services, Projektbericht des Runden Tisch GIS e.V., November 2003

Zusammenfassung

Die Aktivitäten des Runden Tisch GIS sowie die Praxiserfahrungen der Fa. M.O.S.S. lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

- **Die WMS-Spezifikation der OGC bietet die Basis für echte Interoperabilität unterschiedlichster GIS**
- **WMS ist von fast allen großen Herstellern implementiert und damit praxisreif**
- **Interoperabilität ist der Schlüssel für wirtschaftliche Nutzung von Geodaten**
- **Die Verbreitung praktischer Lösungen auf Basis von OGC-Standards steht erst am Anfang.**
- **Wichtig sind nach wie vor Informationsoffenen und vertrauensbildende Maßnahmen. Hier leistet der Runde Tisch GIS einen entscheidenden Beitrag.**

Autor:

PHILIPP WILLKOMM
Dipl.-Ing. Geodäsie
Leiter Entwicklung
M.O.S.S. Computer Grafik Systeme GmbH
Hohenbrunner Weg 13
82024 Taufkirchen
Tel.: 0 89/6 66 75-1 00
Fax: 0 89/6 66 75-1 80
E-Mail: pwillkomm@moss.de