

**Zeitschrift:** Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =  
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =  
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

**Herausgeber:** geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und  
Landmanagement

**Band:** 103 (2005)

**Heft:** 12

**Artikel:** Standardisierte Internetdienste bei der mobilen GIS-Datenerfassung

**Autor:** Mäs, S. / Reinhardt, W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-236273>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Standardisierte Internetdienste bei der mobilen GIS-Datenerfassung

Das Internet ist auf dem Weg in der Gesellschaft, eine ähnliche Verbreitung wie z.B. das Fernsehen zu erlangen. Laut einer Erhebung von Computer Industry Almanac Inc. (Quelle: [www.c-i-a.com/pr0904.htm](http://www.c-i-a.com/pr0904.htm)) nutzen inzwischen fast 1 Mrd. Menschen weltweit das Internet.

*Dans notre société, Internet est entrain de se répandre de façon similaire à celle de la télévision. Selon une enquête de Computer Industry Almanac Inc. (source: [www.c-i-a.com/pr0904.htm](http://www.c-i-a.com/pr0904.htm)) aujourd'hui près d'un milliard de personnes dans le monde font usage d'Internet.*

Internet sta registrando un'espansione nella società, simile a quella che ha avuto la televisione in passato. Secondo un sondaggio della Computer Industry Almanac Inc. (fonte: [www.c-i-a.com/pr0904.htm](http://www.c-i-a.com/pr0904.htm)) gli utenti di Internet nel mondo sono circa 1 miliardo.

S. Mäs, W. Reinhardt

In diesem Beitrag werden die Möglichkeiten der Nutzung von standardisierten Internetdiensten bei der mobilen GIS-Datenerfassung diskutiert.

Im Bereich der Geoinformationssysteme wurde Internettechnologie zu Beginn der 90er Jahre eingeführt. Dabei stand zunächst die reine Darstellung von Kartenausschnitten im Internet im Vordergrund, was mit Hilfe dieser Technik von Beginn an auf relativ einfache Weise möglich war. Ca. Mitte der 90er Jahre brachten die GIS-Software-Hersteller so genannte Map-Server auf den Markt, welche die Publikation von Geodaten (in Form von Karten) über das Internet ermöglichen. Im Weiteren ist die Internettechnologie dann auch im GIS-Bereich zur Schlüsseltechnologie geworden und hat massgeblich zur weiten Verbreitung von Geoinformationssystemen in unterschiedlichsten Anwendungsgebieten beigetragen.

Neben der Publikation von Karten erlangte auch der Vertrieb von Geodaten sowie die Nutzung von GIS-Funktionalität über das Internet eine hohe Bedeutung. Ein wichtiger Meilenstein für GIS und Internet wurde erreicht, als das 1994 gegründete OGC (Open GIS Consortium,

jetzt Open Geospatial Consortium, siehe: [www.opengeospatial.org](http://www.opengeospatial.org)) Ende der 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts die Internettechnologie in den Vordergrund stellte, was dann zur Entwicklung der im nächsten Abschnitt erläuterten standardisierten Internetdienste (Web-Services) führte.

Entwicklungen wie GSM/GPRS, UMTS oder auch WLAN sowie von entsprechenden Endgeräten wie PDAs oder Tablet-PCs ermöglichen heute auch die Nutzung des Internets durch mobile GIS-

Anwender [Meng, et al, 2005]. Insgesamt ist festzuhalten, dass zum heutigen Zeitpunkt die produktunabhängige Nutzung von Geodaten über standardisierte Internetdienste sowohl für stationäre als auch für mobile Nutzer zur Wirklichkeit geworden ist.

Im folgenden Abschnitt erfolgt ein Überblick über die standardisierten Internetdienste des OGC. Danach werden die Gebiete der mobilen Datenerfassung sowie der Qualitätssicherung und der Sensoranbindung kurz skizziert. Schliesslich wird das Thema an Hand eines Anwendungsbeispiels illustriert und in einer Zusammenfassung bewertet. Die Konzeption, prototypische Implementierung und Erprobung der in diesem Papier vorgestellten Lösung zur mobilen GIS-Datenerfassung erfolgte im Rahmen des Verbundprojektes «Weiterentwicklung von Geodiensten» ([www.geoservices.uniosnabrueck.de/](http://www.geoservices.uniosnabrueck.de/)). Information zu diesem Projekt findet sich auch in [Breunig et al, 2005].

### Standardisierte Internetdienste

Wie bereits angedeutet, kommen Geoinformationssysteme heute in den verschiedensten Disziplinen zum Einsatz, wobei die benötigten Daten in steigen-

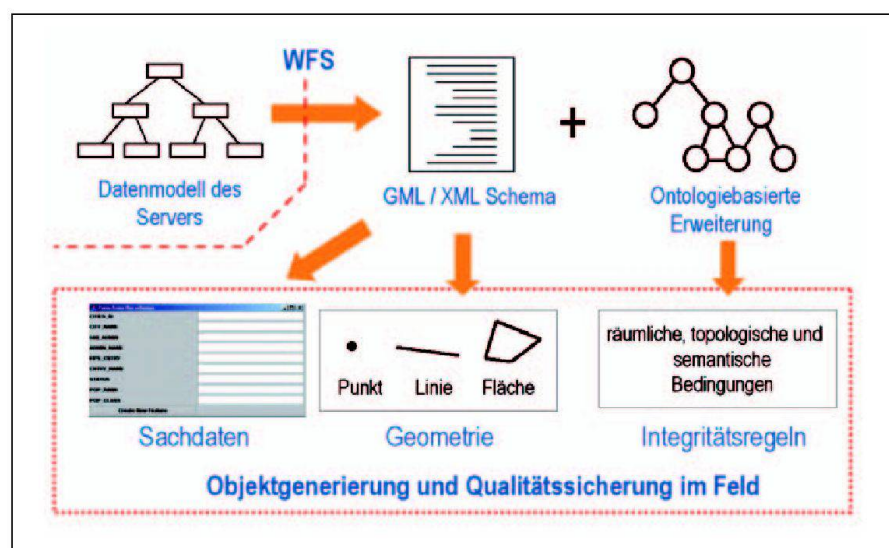


Abb. 1: Generisches Erfassungskonzept.

dem Masse über das Internet ausgetauscht und vertrieben werden. In der Vergangenheit war dieser Austausch oft durch proprietäre Datenformate und Schnittstellen und die häufig notwendige manuelle Nachbearbeitung sehr zeitintensiv und fehlerbehaftet und damit wenig effektiv. Die vom OGC festgelegten Standards sollen diese Probleme lösen und einen freien Zugang auf bzw. den Austausch zwischen verschiedenen heterogenen Geodatenbeständen über das Internet ermöglichen. Hierfür definiert, testet und veröffentlicht das OGC Schnittstellen und Datenformate, welche die Interoperabilität zwischen verschiedenen Geodatenbeständen, Diensten und Anwendungen gewährleisten sollen. Die enge Zusammenarbeit mit der ISO (International Organisation of Standardisation, [www.iso.org](http://www.iso.org)) stellt die Integration dieser Standards in internationale Normen sicher.

Für die verschiedenen Arten von Geodaten wurden entsprechend angepasste Schnittstellen entworfen, bzw. sind derzeit noch in der Entwicklung. Einige der wichtigsten sind:

- **WebMappingService (WMS):** stellt Geodaten in Form von Karten (z.B. im JPG- oder SVG-Format) über das Internet bereit. Über den WMS können Daten aus unterschiedlichen Informationsebenen oder Datenbanken zusammengeführt und als Karte präsentiert werden. Die zugrundeliegenden Daten können auch von verschiedenen anderen Diensten stammen.
- **WebFeatureService (WFS):** stellt diskrete räumliche Objektdaten («Geoobjekte», engl.: Features) inkl. ihrer Geometrie- und Sachdaten bereit. Die Übertragung erfolgt unter Nutzung von GML (Geography Markup Language) [OGC 2002b]. Mit Hilfe von GML können nicht nur Geoobjekte sondern auch deren Datenschemabeschreibung zur Verfügung gestellt werden [OGC 2002a].
- **WebCoverageService (WCS):** liefert räumlich verteilte Daten in Rasterform wie Luft- oder Satellitenbilder sowie Digitale Geländemodelle in Dreiecks- oder Gitterform oder als Höhenlinien.

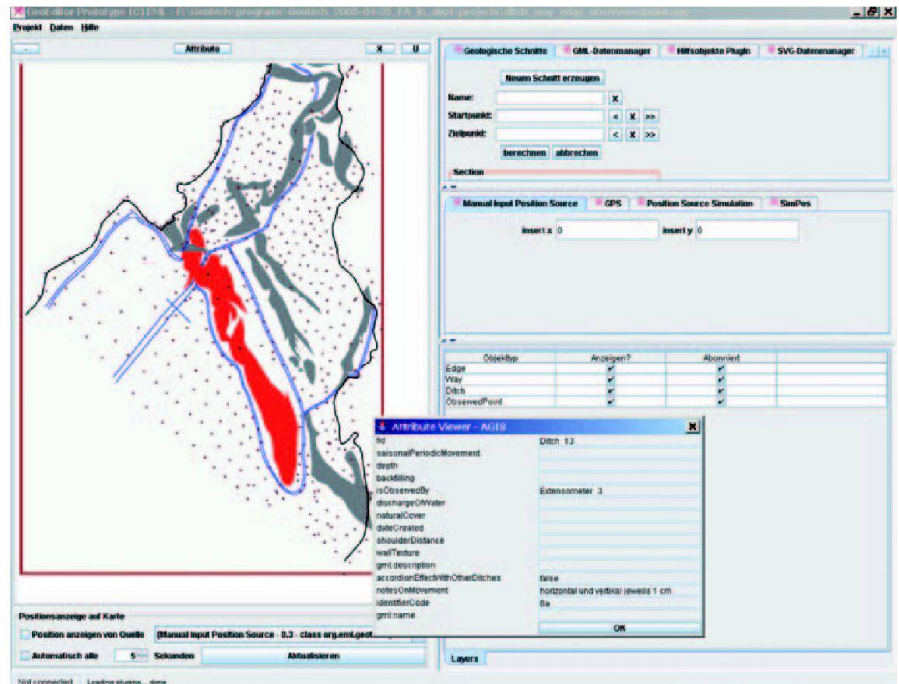


Abb. 2: Benutzeroberfläche des mobilen Erfassungsclients.

- **WebCatalogService:** stellt Metadaten zu den Daten anderer Services mit entsprechenden Referenzen bereit.
- **WebTerrainService (WTS):** berechnet perspektive Ansichten auf Digitale Geländemodelle und andere Oberflächendaten und liefert diese als Bild (z.B. im JPG-Format).
- **Web3DService (W3DS):** liefert 3D-Szenen, die im Unterschied zum WTS erst clientseitig berechnet werden.

Darüber hinaus sind Prozessdienste in Entwicklung, die ihre Funktionalitäten über das Internet bereitstellen, wie beispielsweise:

- **WebProcessingService (WPS):** ermöglicht den Zugriff auf Berechnungen und Modelle, die räumlich referenzierte Daten verarbeiten.

Eine wichtige Gemeinsamkeit aller dieser Schnittstellen ist, dass sich die Dienste bezüglich ihrer Inhalte und Funktionalitäten selbst beschreiben. Jede standardkonforme Implementierung der Schnittstellen muss in der Lage sein, auf eine so genannte «GetCapabilities»-Abfrage mit den entsprechenden Metadaten des Services zu antworten. Diese Metadaten be-

inhalten u.a. Informationen wie die Art des Dienstes, Version der Schnittstellenspezifikation, Daten zum Dienstanbieter, eventuelle Nutzungsgebühren, die unterstützten Operationen der Spezifikation und jeweils angepasste kurze Beschreibungen der bereitgestellten Daten bzw. Dienste. Dies bedeutet, dass ein Nutzer auch ohne Vorwissen auf den Service zugreifen kann, da er über die «GetCapabilities»-Anfrage Informationen über die Angebote des Services bekommt, die er dann in den nachfolgenden Anfragen nutzen kann.

## Mobile Datenerfassung

Mobile GIS werden seit vielen Jahren auf der Basis von Notebooks, Tablett-PCs oder sogar PDAs vor allem für Auskunftszwecke eingesetzt. Die Daten werden dabei in der Regel vor Beginn der Aussen diensttätigkeit vom stationären auf den mobilen Computer überspielt. Jedoch ist es auch möglich, dass ein mobiler Nutzer im Felde über die oben erwähnten Technologien wie GSM/GPRS oder UMTS auf beliebige Server zugreift. Da moderne Client/Server-Architekturen in der Regel auf TCP/IP basieren, kann er dabei auch



Abb. 3: Überwachungsmessungen im Testgebiet.

die oben beschriebenen standardisierten Internetdienste nutzen. Dabei muss, je nach Einsatzgebiet, mit einer geringeren Verfügbarkeit des Mobilfunknetzes und damit der Verbindung gerechnet werden. Eine ausführlichere Darstellung von Geoinformation und mobilen Diensten am Beispiel des Einsatzes für Bergsteiger und Wanderer findet sich in [Reinhardt, et al, 2003].

Im Bereich der mobilen Datenerfassung, z.B. zur Fortführung von Geodatenbanken, sind spezifische Lösungen von verschiedenen GIS-Herstellern verfügbar. Auch hier dominieren die Ansätze, bei denen der mobile Computer vor und nach dem Feldeinsatz zur Datenübertragung mit dem stationären verbunden wird. Allerdings ist auch der direkte Zugriff aus dem Feld auf bestimmte Server mit Hilfe von Mobilfunknetzen möglich. Bei diesen Lösungen handelt es sich allerdings überwiegend um firmenspezifische Ansätze auf der Basis von proprietären Schnittstellen. Im Teilprojekt «Mobiler Erfassungsclient» [Plan et al, 2004] des o.g. Forschungsprojektes «Weiterentwicklung von Geodiensten» wurde ein Ansatz konzipiert und prototypisch implementiert der u.A. die Realisierung der mobilen Datenerfassung auf der Basis von standardisierten Internetdiensten zum Ziel hatte.

Bei der mobilen Datenerfassung werden in der Regel entsprechend der festgelegten Objektklassen Geometriedaten aufgenommen, Sachattribute erfasst und da-

mit Objekte gebildet. Für die Übertragung dieser Vektordaten bietet sich die WFS-Diensteschnittstelle des OGC an. Diese erlaubt neben dem Download von bestehenden Daten auch Transaktionen wie das Einfügen neu erfasster sowie das Editieren und das Löschen bereits im Datenbestand existierender Objekte. Während dem Editieren können die entsprechenden Objekte über die «LockFeature»-Operation auf dem Server gesperrt und damit eine gleichzeitige Bearbeitung durch andere Nutzer verhindert werden. Leider wird diese Funktion bisher durch GIS-Hersteller und Open-Source-Produkte noch selten unterstützt.

Wie weiter oben schon erläutert wurde, sind OGC-konforme Dienste selbstbeschreibend. Beim WFS bedeutet dies die Abfragemöglichkeit eines «Capabilities»-Dokuments und eines GML-Schemas für jede einzelne Objektklasse. Das «Capabilities»-Dokument beinhaltet neben den oben aufgeführten Informationen u.a. noch eine Auflistung der Objektklassen mit Titel, Stichwörtern, verwendeten Referenzsystemen etc. Die GML-Schemata beinhalten die üblichen, im Datenmodell festgelegten Informationen, wie Geometrietypen, Attributnamen und die zulässigen Datentypen der Sachattribute sowie zu den Assoziationen zwischen den Objektklassen. Die Beschreibung selbst ist über die GML-Spezifikation standardisiert [OGC 2002b].

Durch diese Verfügbarkeit von Metainformationen über den bereitgestellten Dienst und seine Daten ist es möglich, eine Erfassungssoftware so zu konzipieren, dass sie sich diese Informationen herunterlädt und den Erfassungsprozess zur Laufzeit entsprechend an das relevante Datenmodell anpasst. Dieses generische Erfassungskonzept ist in Abbildung 1 veranschaulicht. Das Datenmodell, welchem die Daten des jeweiligen Servers zugrunde liegen, wird im GML-Schema beschrieben und über den WFS verfügbar gemacht. Die Erfassungssoftware lädt dieses herunter und passt die Eingabemasken für Sachdaten und die Geometrierfassung entsprechend an. Die abschliessende Objektgenerierung erfolgt

direkt im Feld. Mit diesem Konzept ist es der Software möglich, sich flexibel an die jeweilige Anwendung anzupassen. Sie kann online auf heterogene verteilte Datenbestände zugreifen und ist damit in den verschiedensten Bereichen einsetzbar. Möglichkeiten zur Qualitätsüberprüfung der Daten vor der Übertragung auf den Server (sowie die dargestellte ontologiebasierte Erweiterung) werden im nächsten Abschnitt erläutert. Nach der Übertragung auf den Server stehen die neu erfassten Daten sofort allen anderen Nutzern zur Verfügung.

## Qualitätssicherung

Um die Qualität des Datenbestandes zu garantieren, müssen bekanntermassen vor dem Eintrag neuer Daten entsprechende Qualitätsprüfungen durchgeführt werden. Die WFS-Spezifikation lässt bisher das Thema Qualität der Geodaten komplett ausser Acht. Ansätze zur Definition und Übertragung von Qualitätssinformation über standardisierte Internetdienste wurden im Rahmen des o.g. Projektes erarbeitet und veröffentlicht [Mäs et al, 2005]. Die Qualitätsprüfungen wurden dabei vorwiegend clientseitig implementiert und durchgeführt. Dies hat auch den Vorteil, dass offene Fragen im Angesicht der «realen Welt» geklärt werden können. Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass dieser Bereich noch Gegenstand aktueller Forschung ist, nicht nur im Umfeld der Autoren dieses Beitrags.

Als einfachste Massnahme können neu erfasste und editierte Daten zunächst gegen das vorliegende GML-Schema validiert werden. Auf diese Weise können schwerwiegende Fehler bereits frühzeitig mit relativ geringem Rechenaufwand aufgedeckt und behoben werden. Eine Validierung gegen das GML-Schema kann jedoch nur sicherstellen, dass:

- jede Featuregeometrie dem Geometrietyp der jeweiligen Featureklasse entspricht,
- alle notwendigen Attribute und Assoziationen berücksichtigt wurden,
- alle Attributwerte konform mit den zulässigen Datentypen sind.

Damit wird in einem ersten Schritt die vollständige, dem Datenmodell entsprechende Erfassung der einzelnen Geoobjekte sichergestellt. Für eine umfassendere Qualitätssicherung reichen diese Punkte natürlich nicht aus, weil zum Beispiel illegale topologische Beziehungen zwischen Objekten nicht ausgeschlossen und Mindestgenauigkeiten bei der Geometrierfassung nicht geprüft werden. In [Mäs et al, 2005] wurde gezeigt, wie zusätzliche Qualitäts- und Integritätsbedingungen (siehe Abb. 1) über eine ontologiebasierte Erweiterung in das GML-Schema integriert werden können. Diese in SWRL (Semantic Web Rule Language [W3C 2004]) codierte Erweiterung enthält u.a. räumliche, topologische und semantische Bedingungen für die Objektklassen, die clientseitig geprüft werden können. Durch eine solche Qualitätsüberprüfung vor der Übertragung der Daten zum Server ist es möglich, einzelne Prüfroutinen direkt in den Erfassungsworkflow zu integrieren und damit zum frühest möglichen Zeitpunkt während der Erfassung Fehler aufzudecken und zu beseitigen. Damit kann eine Nachbearbeitung der Daten im Innendienst erheblich reduziert werden.

## Sensoranbindung

Die Integration von verschiedenen Messinstrumenten und Sensoren in eine einzige Erfassungssoftware ist nicht zuletzt durch die unterschiedlichen Datenformate, Kommunikationsprotokolle und Schnittstellen der Hardwarehersteller ein Problem. Zukünftig sollen hier die OGC Standards SensorML und SensorWEB die Möglichkeit zur interoperablen Anbindung von Sensorik bieten. Bis diese Protokolle von den Herstellern der Sensoren unterstützt werden, müssen alternative Möglichkeiten für ihre Umsetzung im Online-Messbetrieb genutzt werden. Eine Diskussion der Sensoranbindung im Bereich der mobilen GIS-Datenerfassung enthält [Kandawasvika und Reinhardt, 2005].

## Anwendungsbeispiel

Als Anwendungsbeispiel der mobilen GIS-Datenerfassung auf der Basis von standardisierten Internetdiensten wird die Überwachung von Hangrutschungen im Bereich der Landschaftsdynamik vorgestellt, die ebenfalls im Rahmen des o.g. Projektes bearbeitet wurde. In dieser Anwendung soll das System die Vor-Ort-Analyse von Rutschbewegungen sowie die Datenaufnahme von Geodaten ermöglichen bzw. verbessern. Zum Einsatz kam der in dem Projekt gemeinsam mit dem European Media Lab, Heidelberg, entwickelte Prototyp des mobilen Erfassungsclients (Abb. 2). Details zur implementierten Qualitätssicherung finden sich in der schon genannten Literatur [Mäs et al, 2005]. Über die Problematik der Konvertierung und Darstellung der GML-Daten in SVG berichten [Merdet et al, 2005]. Praktische Tests wurden in dem Testgebiet an der Albrauf-Bruchkante in der Nähe von Stuttgart, Deutschland, durchgeführt. Dieser Abschnitt des Albraufs und der anschließenden Hochalbfäche ist von ständigen Fels- und Erdbewegungen betroffen, die ein erhebliches Risiko für die Benutzer angrenzender Strassen und Wege darstellen. Aus diesem Grunde werden die Bewegungen der Gesteinsmassen durch fest installierte Extensometer-Messinstrumente permanent überwacht. Signifikante Gesteinsbewegungen signalisiert das System mit automatischen Alarmmeldungen an die zuständigen Geologen. Letztlich kann das System jedoch nur Hinweise auf eine Aktivität geben – eine fundierte fachliche Beurteilung kann nur aufgrund der Prüfung der örtlichen Gegebenheiten durch den Geologen erfolgen. Dabei kann ihm der mobile Client – wie praktische Tests gezeigt haben – wertvolle Unterstützung geben, insbesondere durch folgende, implementierte Funktionalität:

- Online-Abfrage und Visualisierung der auf dem Server vorhandenen Daten, z.B. Lagekarten mit Spalten, Rissen, Messstationen, geologisch aktiven Bereichen
- Positionsanzeige in der Karte

- Anbindung unterschiedlicher Sensoren
- Analysemöglichkeiten im Feld mit Hilfe spezifischer Funktionen
- Hilfe bei der Validierung von ausgelösten Alarmen
- Durchführung von Kontrollmessungen
- Erfassung neu entstandener Objekte wie z.B. Risse und Spalten mittels GPS oder Tachymeter
- Qualitätskontrolle neu erfasster Objekte
- Übertragung der neu erfassten Objekte auf den Server
- Anzeigen der aktuellen und historischen Messdaten permanenter Überwachungssysteme.

## Zusammenfassung

Durch den Einsatz standardisierter Schnittstellen bei der mobilen online Datenerfassung können bisher bestehende Systemgrenzen überwunden und auf beliebige verteilte Datenbestände zugegriffen werden. Die Entscheidung, welche Daten für die momentane Aufgabe benötigt werden, kann spontan im Feld gemacht werden. Welches Softwaresystem serverseitig eingesetzt wird, spielt durch den standardisierten Zugriff keine Rolle mehr. Mit den Metainformationen eines selbstbeschreibenden WFS ist es einer «intelligenten» Clientsoftware möglich, sich erst zur Laufzeit an die Festlegungen des jeweiligen Datenmodells des Servers anzupassen. Damit ist sie absolut flexibel in den verschiedensten Anwendungsbereichen einsetzbar wie in diesem Beitrag an einem Anwendungsbeispiel gezeigt werden konnte. Eine umfassende Qualitätssicherung neu erfasster und editierter Daten ist von hoher Bedeutung, wird jedoch durch die standardisierten Internetdienste derzeit noch nicht unterstützt. Erfolgversprechende Ansätze hierfür wurden ebenfalls vorgestellt. Diese sind jedoch in zukünftigen Forschungsarbeiten weiter zu führen.

## Dank

Die Autoren bedanken sich für die Förderung des Projektes «Weiterentwicklung

von Geodiensten» durch das Ministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter der Nummer 03F0373B innerhalb des Geotechnologien-Programms ([www.geotechnologien.de](http://www.geotechnologien.de)).

#### Literatur:

Computer Industry Almanac: [www.c-i-a.com/pr0904.htm](http://www.c-i-a.com/pr0904.htm).

Breunig, M., Bär, W., Häussler, J., Reinhardt, W., Staub, G., Wiesel, J. (2005): «Advancement of Mobile Spatial Services for the Geosciences». Accepted for publication in: Data Science Journal, Intern. Council for Science (ICSU).

Kandawasvika, A. and Reinhardt, W., (2005), Concept for interoperable usage of multi-sensors within a landslide monitoring application scenario: Proceeding 8th AGILE Conference on GIScience.

Mäs, S., Wang, F., Reinhardt, W. (2005): «Using Ontologies for Integrity Constraint Definition».

In: Proceedings of the 4th International Symposium On Spatial Data Quality, pp. 304–313, August 25–26, 2005, Peking, China.

Meng, L., Zipf, A., Reichenbacher, T. (2005): Map-based mobile Services, Springer.

Merdes, M., Häussler, J., Zipf, A. (2005): GML2GML: generic and interoperable round-trip geodata editing – concepts and example, Proceeding 8th AGILE Conference on GIScience.

OGC (2002a): Web Feature Service Implementation Specification, Version 1.0.0, OpenGIS® Project Document: 02-058; 19 September 2002.

OGC (2002b): Geography Markup Language (GML) Implementation Specification, Version 2.1.2, OpenGIS Project Document Number 02-069, 17 September 2002.

Plan, O., Mäs, S., Reinhardt, W., Kandawasvika, A., Wang, F.: Konzepte für die mobile Erfassung von Geodaten. In: Münsteraner GI-Tage – Tagungsband, IFGI prints. 2004.

Reinhardt, W., Sayda, F., Kandawasvika, A., Wang, F., Mundle, H. (2003): Geoinformation und mobile Dienste - Anforderungen und Anwendungen für Bergsteiger und Wanderer. In: Photogrammetrie-Fernerkundung-Geoinformation, PFG (Heft 6).

W3C (2004): SWRL: A Semantic Web Rule Language Combining OWL and RuleML, W3C Member Submission 21 May 2004, [www.w3.org/Submission/2004/SUBM-SWRL-20040521/](http://www.w3.org/Submission/2004/SUBM-SWRL-20040521/).

Web-Seiten wurden zuletzt besucht am 15.10.2005.

Dipl.-Ing. Stephan Mäs  
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Reinhardt  
Institut für Geoinformation und Landmanagement  
Universität der Bundeswehr München  
DE-85577 Neubiberg  
[stephan.maes@unibw-muenchen.de](mailto:stephan.maes@unibw-muenchen.de)  
[wolfgang.reinhardt@unibw-muenchen.de](mailto:wolfgang.reinhardt@unibw-muenchen.de)



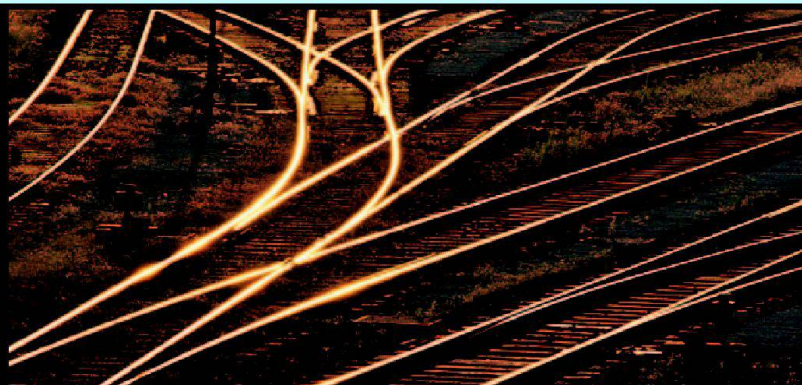
# INTERGRAPH

[www.intergraph.ch](http://www.intergraph.ch)

[www.geomedia.ch](http://www.geomedia.ch)

## Ihr GIS-Partner für

- Infrastrukturmanagement
- Amtliche Vermessung
- Gemeinde-Lösungen
- Web-Lösungen
- Netzinformationssysteme
- Umwelt/Planung



# INTERGRAPH

Intergraph (Schweiz) AG

Mapping and Geospatial Solutions

Neumattstr. 24

8953 Dietikon I

Tel: 043 322 46 46

Fax: 043 322 46 10