

# OSM meets OGC

## Zum Anwendungspotential einer GDI mit freiwillig gesammelten Geodaten

Michael AUER & Alexander ZIPF

Lehrstuhl Geoinformatik, Geographisches Institut, Berliner Straße 48, Universität  
Heidelberg  
E-Mail: (auer, zipf)@uni-heidelberg.de

**Abstract:** Das Open Geospatial Consortium (OGC) bietet mittlerweile eine breite Palette standardisierter Schnittstellen und Formate für die Verwaltung, den Austausch, die Visualisierung und Prozessierung aller Arten von Geodaten. Diese Entwicklung geht einher mit dem Trend zu immer mehr webbasierten Geoanwendungen. Das Web2.0 Projekt OpenStreetMap (OSM) sammelt nutzergenerierte Geodaten und stellt sie weltweit kostenlos zur Verfügung. Es verwendet hierfür allerdings eigene Schnittstellen und Formate, die bislang nur über Umwege mit den klassischen GIS-Tools in Einklang gebracht werden konnten. Eine Kombination beider Ansätze bietet vielfältiges Anwendungspotenzial, wie der folgende Beitrag verdeutlichen wird.

## 1 Zwei Trends im GeoWeb

In den letzten Jahren zeichnen sich im GeoWeb zwei Trends ab: einmal gehen die Anwendungen immer weiter in Richtung standard-basierte Geodienste, was zu mehr Interoperabilität und Flexibilität führt. Zum Anderen gibt es immer mehr „neogeographische“ GeoWeb2.0 Anwendungen mit User-Generated-Content und eigenen Schnittstellen und Formaten. Turner [2006] und Goodchild [2007] geben einen guten Überblick über Anwendungen und Möglichkeiten in diesem Bereich.

Eine der beeindruckendsten Anwendungen im Bereich Geo-Mitmach-Netz ist das 2004 gestartete Projekt OpenStreetMap (OSM), das sich zum Ziel gesetzt hat eine weltweite Karte aus Nutzerinhalten zu generieren und frei zur Verfügung zu stellen.

Sowohl bei diesem Projekt als auch bei den Geodiensten, die auf Standards des Open Geospatial Consortium (OGC) beruhen, geht es letztlich darum von

verteilten Standorten aus über das Web kollaborativ Daten und Visualisierungen zu speichern, miteinander zu teilen und zu verändern. Beide Trends weisen also ähnliche Anwendungsmuster auf (s. Abb.1) und dennoch werden die Standards des OGC in Projekten wie OSM meist noch nicht eingesetzt, obwohl dies durchaus Vorteile hätte [vgl. Auer & Zipf 2009].



Abb.1: Zwei Trends mit gemeinsamen Anwendungsmustern

## 2 Pro und Contra OSM mit Geostandards

Geostandards haben sich mittlerweile in der klassischen GIS-Welt etabliert. Die Notwendigkeit von Interoperabilität und damit Nachhaltigkeit von Daten und Software wurde nicht zuletzt auch durch den INSPIRE Prozess ausgiebig in Fachanwenderkreisen diskutiert. Durch interoperable Schnittstellen lassen sich Geodaten und Dienste einfach in unterschiedlichsten Formen zu neuen Anwendungen kombinieren, verschiedene Softwarepakete können anbieterunabhängig miteinander kommunizieren. Somit kann in verteilten Systemen über Organisationen und Grenzen hinweg kollaborativ mit Geodaten gearbeitet werden. All diese Möglichkeiten, die moderne Geodateninfrastrukturen und klassische GIS-Tools bieten, bleiben jedoch zunächst außen vor, wenn man mit der Datenfundgrube OpenStreetMap arbeiten möchte. Anwender, die das Potential von OSM nutzen möchten stehen immer wieder vor denselben Problemen:

- Wie komme ich an die Daten?

- Wie bekomme ich die Daten in mein GIS Programm?
- Wie gut sind die Daten und wofür kann ich diese verwenden?

Natürlich gibt es auch Gründe dafür, dass OSM ein ganz eigenes Format gewählt hat. Existierende Standards wurden als zu kompliziert empfunden. Nach dem Motto “the simplest thing that could possibly work” [Ramm & Topf 2008] gibt es im OSM-Format nur Punkte, Linien und sogenannte Relations. Es gibt keinen eigenen Datentyp für Flächen. Diese werden ebenfalls als Linien repräsentiert und können nur anhand ihrer identischen Anfangs- und Endknoten sowie ihrer Attribute als Flächen erkannt werden. Attribute können frei vergeben werden und müssen in der Datenstruktur vor der Datenaufnahme nicht festgelegt werden, da diese als beliebig lange Liste von Tags (Schlüssel-Wert-Paare) beim Digitalisieren zur Geometrie gespeichert werden können.

In dieser Einfachheit des OSM-Datenmodells liegt sowohl der Vorteil einer grenzenlosen Flexibilität der semantischen Zuordnung zu den Geoobjekten als auch ein großes Problem der Inkompatibilität mit etablierten Datenmodellen der GIS-Welt. Eine Umformung der Daten in gängige GIS-Formate geht meist mit einem Informationsverlust einher, da vorher festgelegt werden muss, welche Attribute (Tags) extrahiert werden sollen. Da es aber keine endlich festgelegte Menge an möglichen Attributen gibt, muss man sich immer auf die wichtigsten Tags beschränken. Um herauszufinden, welches aber nun relevante Tags sind, bedarf es wiederum einer Datenqualitätsuntersuchung, um zu sehen, ob überhaupt, in welchem Umfang und wie homogen die gesuchten Daten vorhanden sind.

Aus wissenschaftlicher Sicht sind die freien Daten von OpenStreetMap aber noch aus anderen Gründen interessant, nämlich unter anderem gerade für die Entwicklung von Standards. Bei der Entwicklung von Formaten und Schnittstellen bietet der riesige Datensatz Möglichkeiten, Software auf ihre Skalierbarkeit und Performanz zu testen. Außerdem können an einem solchen sich ständig verändernden Datensatz neue Methoden zur Qualitätsprüfung und Verbesserung entwickelt und getestet werden [vgl. Haklay 2010, Neis et al. 2010b, Zielstra & Zipf 2010].

Durch die Verwendung der OSM-Daten in einer standardkonformen GDI entstehen dann dank der einfachen Wiederverwendbarkeit der Dienste immer wieder im Rahmen verschiedener Forschungsarbeiten und Projekte neue und interessante Anwendungen. Die entwickelte Software bleibt dabei aber

dennoch unabhängig von den genutzten Daten und kann später auch anderweitig und damit nachhaltig weiterverwendet werden.

### 3 OSM-GDI in der Praxis

Der Aufbau einer Geodateninfrastruktur mit freien Geodaten hat für Organisationen, welche die Daten mehrfach in verschiedenen Anwendungen nutzen wollen, große Vorteile. Anstatt alle Anwendungen so zu ändern, dass das OSM Format unterstützt wird, können durch eine einmalige Standardisierung viel Aufwand und Kosten einer Anpassung reduziert werden. Gleichzeitig bleibt man aber offen für alle anderen Arten von Geodaten.

Um OSM-Daten in gängige GIS-Formate umzuwandeln, gibt es mittlerweile eine ganze Reihe von Werkzeugen. Meist muss man sich jedoch vor der Umwandlung entscheiden welche Attribute übernommen werden sollen und welche nicht. Will man keine Attribute verlieren, so empfiehlt es sich das OpenSource Tool Osmosis zu verwenden, welches die OSM Daten verlustfrei in einem entsprechenden Datenbankschema in einer PostgreSQL Datenbank ablegen kann. Hieraus lassen sich dann in einem zweiten Schritt die gewünschten Daten und Attribute ableiten, die für die jeweilige Anwendung relevant sind (s. Abb. 2).

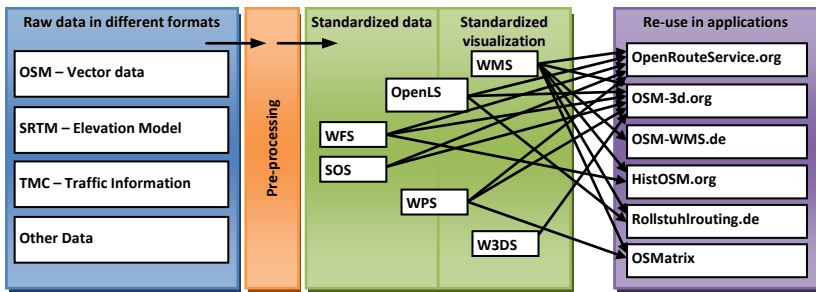


Abb. 2: Multiple Wiederverwendung einmal prozessierter und standardisierter freier Geodaten

So lassen sich beispielsweise Datentabellen erzeugen, die für ein Kartenrendering per Web Map Service (OGC-WMS) optimiert sind, Tabellen, welche für eine POI-Suche über Open Location Services Interface Standard (OGC-OpenLS) Directory Service geeignet sind oder auch zur Erstellung eines Routegrphen für OGC-OpenLS Route Service Anwendungen. Über einen

Web Processing Service (OGC-WPS) können die Daten analysiert und statistisch ausgewertet werden, wie im Falle von OSMatrix (s. Abb. 3). Durch die Kombination mit weiteren Daten in der standard-basierten GDI ist es möglich innovative Dienste zu realisieren wie z.B. OSM-3D.org, ein 3D Viewer mit OSM Daten und SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) Geländemodell, oder eine Höhenprofilberechnung einer Fahrtroute im OpenRouteService.

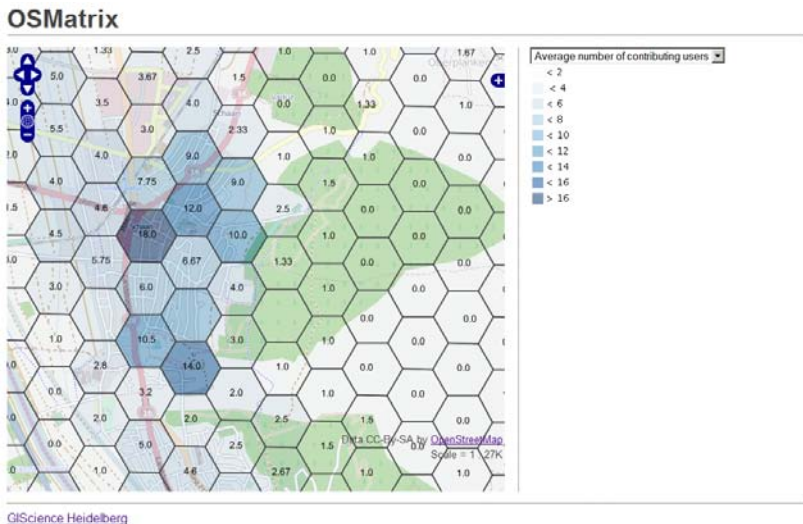


Abb. 3: Durchschnittliche Anzahl an beitragenden OSM-Usern im Bereich Vaduz, Liechtenstein in der Anwendung OSMatrix

Die oben angesprochenen Fragen lassen sich mit einer solchen standardisierten OSM-GDI leicht beantworten. Die Daten können sowohl in einem DesktopGIS als auch in einem WebGIS-Client einfach per OGC-WMS als Hintergrundkarte eingeblendet werden. Sollen weitere GIS-Operationen auf den Daten ausgeführt werden, können diese auch als Vektordaten per Web Feature Service (OGC-WFS) abgerufen werden. Eine Innovation in Sachen Datenqualitätsanalyse stellt auch die schon erwähnte Anwendung OSMatrix bereit, in der unterschiedliche Kennwerte, wie „Durchschnittliche Anzahl von Beitragenden in einem Gebiet“ oder „Durchschnittliche Objektversionsnummer“ und vieles mehr, direkt über einen OGC-WPS

berechnet werden und über einen OGC-WMS als thematische Karte visualisiert werden können.

## 4 Ausblick

Die Vielfalt der OSM-Daten und die beeindruckende Dynamik, in der sich der Datenbestand stets erweitert und verändert, bieten großes Potenzial für innovative Anwendungen für unterschiedlichste Zielgruppen. Anwendungen, welche mit kommerziellen oder amtlichen Daten entweder aus Verfügbarkeits- oder Kostengründen nicht möglich wären, entstehen rund um das GeoWeb2.0 Projekt. Spezialanwendungen im Bereich Barrierefreiheit (Rollstuhlrouting.de) [vgl. Müller et al. 2010], Geschichte (HistOSM.org) [vgl. Auer et al. 2010] oder Katastrophenhilfe (Emergency Route Service Haiti)[vgl. Neis et al. 2010a] nutzen dieses Potenzial im Zusammenhang mit OGC-konformen Schnittstellen. Es muss weiter untersucht werden, wie man mit der Fundgrube OSM umgehen kann und es müssen weiter Methoden der Qualitätsanalyse und der standardisierten Geodatenverarbeitung mit OSM-Daten entwickelt werden, um so die Welt von Neogeography und klassischen GIS-Anwendern näher zusammen rücken zu lassen. Damit wird ein weiterer Schritt getan in Richtung GDI2.0, ein Konzept, welches die klassischen Anwendungsfelder von GDIs zur Verwaltung und Visualisierung von Geodaten erweitert und den Zugriff auf GeoWeb2.0-Daten, dynamische Sensordaten und 3D-Daten erlaubt, sowie auch deren Analyse und Prozessierung [vgl. Zipf 2009].

## Literatur

Auer, M. , Fees, M., Zipf, A. (2010): HistOSM.org - ein Webportal zu historischen und archäologischen Stätten und Sehenswürdigkeiten auf Basis der nutzergenerierten Daten von OpenStreetMap (OSM). AGIT 2010. Symposium für Angewandte Geoinformatik. Salzburg. Austria.

Auer, M. and Zipf, A. (2009): How do Free and Open Geodata and Open Standards fit together? From Scepticism versus high Potential to real Applications.- The First Open Source GIS UK Conference. University of Nottingham. UK.

Goodchild, M. F. (2007): Citizens as sensors: the world of volunteered geography.- In: GeoJournal, 69(4), 211-221

Haklay, M (2010) How good is volunteered geographical information? A comparative study of OpenStreetMap and Ordnance Survey datasets.- In: Environment and Planning B: Planning and Design 37(4) 682 – 703

Müller, A., Neis, P. Zipf, A. (2010): Ein Routenplaner für Rollstuhlfahrer auf der Basis von OpenStreetMap-Daten. Konzeption, Realisierung und Perspektiven. AGIT 2010. Symposium für Angewandte Geoinformatik. Salzburg. Austria.

Neis, P., Singler, P., Zipf, A. (2010a): Collaborative mapping and Emergency Routing for Disaster Logistics - Case studies from the Haiti earthquake and the UN portal for Afrika. In: Car, A., Griesebner, G., Strobl, J. (Eds.): Geospatial Crossroads @ GI\_Forum '10. Proceedings of the Geoinformatics Forum Salzburg.

Neis, P., Zielstra, D., Zipf, A., Struck, A. (2010b): Empirische Untersuchungen zur Datenqualität von OpenStreetMap - Erfahrungen aus zwei Jahren Betrieb mehrerer OSM-Online-Dienste. AGIT 2010. Symposium für Angewandte Geoinformatik. Salzburg. Austria.

Ramm, F. & Topf, J. (2008): OpenStreetMap. Die freie Weltkarte nutzen und mitgestalten.- Lehmanns Media, Berlin

Turner, A. (2006): Introduction to Neogeography.- O'Reilly, Sebastopol (CA) USA

Zielstra, D. and Zipf, A. (2010): A Comparative Study of Proprietary Geodata and Volunteered Geographic Information for Germany.- AGILE 2010. The 13th AGILE International Conference on Geographic Information Science. Guimarães, Portugal.

Zipf, A. (2009): Nutzungspotentiale und Herausforderungen von "Volunteered Geography" - Zur Kombination von GDI-Technologie und nutzergenerierten Geomassendaten. Leitthemensitzung Geodatenbanken. Geographentag 2009. Wien.