

LBS_2.0 - Realisierung von Location Based Services mit user-generated, collaborative erhobenen freien Geodata

Pascal Neis und Alexander Zipf

Lehrstuhl Kartographie, Department of Geography, University of Bonn, Germany

<http://www.geographie.uni-bonn.de/karto>

<http://www.OpenRouteService.org>

“There will, if necessary, be a grass-roots remapping.” Tim Berners-Lee

Von Benutzern freiwillig beigesteuerte Inhalte sind der Grundpfeiler erfolgreicher Anwendungen im Web 2.0. Ein Paradebeispiel ist die Online-Enzyklopädie-Wikipedia. Trotz (oder gerade wegen?) ihrer offenen Architektur (jeder Benutzer darf jeden Artikel ändern), zeichnet sie sich durch hohe Qualität und Aktualität der enthaltenen Informationen aus. Auch Geoinformationen können, insbesondere dank GPS-Technologie, durch die freiwillige Kollaboration vieler Individuen generiert werden – Volunteered Geography. Ein prominentes Beispiel ist das OpenStreetMap-Projekt (OSM). Hier entsteht seit 2004 eine frei verfügbare, von jedermann editierbare Weltkarte, die besonders in einigen deutschen Städten bereits höheren Detailreichtum (Fußwege, Radwege) bietet als amtliche oder kommerzielle Kartenwerke.

Vor kurzem wurde mit OpenRouteService.org ein zunächst deutschlandweiter Routenplaner vorgestellt, der einerseits komplett auf den offenen Standards des Open Geospatial Consortiums (OGC) basiert und als Datenbasis die freien Geodaten von OpenStreetMap - der freien Wiki-Weltkarte - nutzt. OpenRouteService ist aber mehr als ein einfacher Routenplaner, da er mehrere Dienste der OGC Open Location Services Initiative beinhaltet, die Funktionen wie Adresssuche, Gelbe -Seiten-Dienst (Umgebungssuche). Insbesondere bietet er damit echte LBS-Funktionalität auf Basis von user generated content sowohl für Karten und Routing als auch POI-Suche (Directory Service). Daneben wurden auf diesen Basisdiensten weiterführende Dienste realisiert, wie z.B. einen Erreichbarkeitsdienst, der das in einer gegebenen Zeit erreichbare Gebiet ausgibt.

In den letzten Wochen wurden zahlreiche Erweiterungen realisiert und neben der Version für Deutschland auch eine Variante für das Ursprungsland von OpenStreetMap das Vereinigte Königreich von Großbritannien umgesetzt. Eine weitergehende räumliche Ausdehnung auf weitere Staaten erfolgt in Kürze. Neben der Web-GUI unter <http://www.openrouteservice.org> wurden auch schon erste mobile Clients für Smartphones / PDAs mit Web-Browser oder über Java Midlet-Technologie entwickelt. Im Rahmen eines Google Summer -Of-code-Projektes entstand zudem ein erster Client für die Google Android Plattform.

Im Moment bietet OpenRouteService.org die folgenden Basisdienste:

- *OpenLS Directory Service* – Ortsbezogene “Gelbe Seiten” - Suche (Online-Branchenverzeichnis), d.h. Umkreissuche nach Restaurants, Geschäften, Hotels, Parkplätzen etc.
- *Accessibility Analysis Service (AAS)* - Berechnung eines vom ausgewählten Punkt aus in einer vorzuziehenden Zeit erreichbares Gebiet als Polygon, auf Basis des Straßennetzes
- *OpenLS Location Utility Service* – Geocoding & Reverse Geocoding, d.h. Konvertierung von Adressen (auch Freiform) in Geometrien und umgekehrt

- *OpenLS Presentation Service* – Karten mit eingezeichneten Routen, POIs etc. (Z.Zt. nur interne Nutzung)
- *OpenLS Route Service* – Routenplanung auf Netzwerkgraphen nach diversen Kriterien
 - Autofahrer: fastest
 - Autofahrer: shortest
 - Radfahrer
 - Fußgänger
 - Erweiterungen sind in Arbeit
- ein OGC WMS (Web Map Service) mit SLD Unterstützung wurde aufgesetzt und kann bei Bedarf eingebunden werden.
- intern wird ein OGC WFS (Web Feature Service) verwendet, in dem die Daten von OpenStreetMap thematisch aufbereitet und strukturiert vorliegen. Somit könnten die Daten von OpenStreetMap auch per GML ausgeliefert werden.
- Die Integration der Daten in einen OGC Katalogdienst (CS-W, Catalogue Service Web) ist in Arbeit.

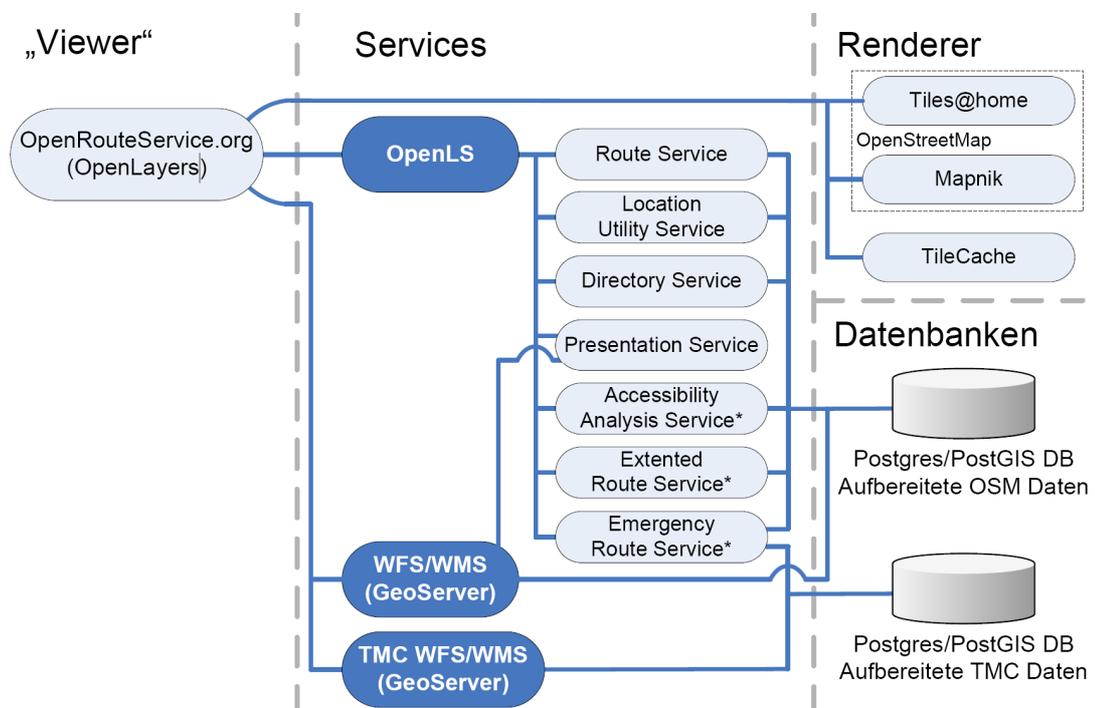


Abbildung 2: Service-Architektur von OpenRouteService.org

Neben den normalen Fahrhinweisen können mittlerweile auch erweiterte Sprachhinweise ausgegeben werden (Auswahl: 'de*' oder 'en*'). Dabei werden in der Fahrhinweis zusätzliche Objekte, die an Kreuzungen vorhanden sind, erwähnt, z.B. Ampeln oder kleine Kreisel. Dies wird zurzeit erweitert um Objekte, die in der näheren Umgebung von Entscheidungspunkten, z.B. Kreuzungen, liegen. Wenn also eine weitere Sprachhinweis nötig wird werden zusätzliche POIs (Points of Interest) als Art Landmarke in die Navigationshinweis eingebunden.

Des Weiteren ist der Download der berechneten Route als GPX-Datei möglich (intern auch KML). Intern sind noch weitere Optionen realisiert (wie z.B. Zwischenpunkte beim Routing setzen, erweiterte Ausgabemöglichkeiten bei der Erreichbarkeitsanalyse etc.), die noch nicht in der Benutzeroberfläche sichtbar sind. Als nächste Funktionen werden Höhenprofile der berechneten Touren integriert, sowie an der Berücksichtigung dynamischer TMC Informationen (Staus, Baustellen

etc.) gearbeitet.

OpenRouteService wird laufend weiterentwickelt (z.B. Routenabhängiges Höhenprofil auf Basis von SRTM-Geländemodellen) und wurde schon erfolgreich in diverse Produkte und Open Source Projekte integriert. Der Route Service wurde auch schon mit Straßendaten kommerzieller oder öffentlicher Anbieter betrieben.

Fallbeispiel Katastrophenmanagement

Am Beispiel einer vor kurzem realisierten Erweiterung soll der Vorteil der Nutzung offener Daten und offener Standards am Beispiel von OpenRouteService veranschaulicht werden:

Nachdem Hurrikan „Ike“ Haiti verwüstet hat und über hundert Menschen getötet und zehntausende obdachlos wurden, ist die Lage in Haiti auch Wochen nach dem Hurrikan weiter angespannt. Durch Überflutungen und Zerstörung zahlreicher Brücken und Straßen ist der durch die UN organisierte Hilfseinsatz für die über 650.000 betroffenen Menschen weiter äußerst schwierig. Um eine Hungersnot und Epidemien zu verhindern, müssen Lebensmittel, Medikamente und weitere Güter zu den Betroffenen gebracht werden und der Wiederaufbau der Infrastruktur organisiert werden. Im Rahmen des vom GLCSC (Global Logistics Cluster Support Cell) koordinierten Einsatzes sind mehrere UN Organisationen (OCHA, WFP, WHO, UNICEF) als auch NGO's (World Vision, MSF) aktiv beteiligt.

Das UN Joint Logistics Center (UNJLC) – eine von der World Food Program (WFP) getragene Einheit – ist dabei für die Themengebiete GIS und Transport/Logistik zuständig und koordiniert die Aktivitäten diesbezüglich. Dabei definiert und realisiert UNJLC mit UN SDI-T (T für Transportation) den für Transport zuständigen Teilbereich der im Aufbau befindlichen United Nations Spatial Data Infrastructure (UNSDI).

Für den aktuellen Einsatz relevant sind dabei insbesondere aktuelle Straßenzustandskarten und Informationen über Hindernisse, Gefahrengebiete und die sonstige Infrastruktur. Mehrere NGOs wie z.B. CartONG.org unterstützen bei der Erhebung dieser Daten, analysieren sie und stellen die Ergebnisse den beteiligten Hilfsorganisationen zur Verfügung. Im Rahmen dieser Bemühungen wurde der Lehrstuhl Kartographie des Geographischen Instituts der Universität Bonn von Seiten des UNJLC angefragt, ob eine Unterstützung bei der Realisierung eines dringend benötigten Routenplaners, der die aktuelle Straßensituation auf Haiti berücksichtigt, möglich ist.

In einer spontanen Hilfsaktion mehrerer freiwilliger Mitarbeiter des Lehrstuhls wurde daher der bestehende Routing Service „OpenRouteService.org“ (ORS) funktional und bzgl. der Daten erweitert und umgeschrieben. So konnte innerhalb weniger Tage eine erste spezielle Version zur Unterstützung der Katastrophenhilfe in Haiti veröffentlicht werden. Dieser wurde dem UNJLC zur Verfügung gestellt und wird nun von diesem und den beteiligten Einsatzkräften zur Optimierung der Hilfslogistik genutzt.

Eine wesentliche Hürde dabei war zunächst die Verfügbarkeit eines geeigneten Datensatzes des Verkehrsnetzes. Während die freie Wiki-Weltkarte OpenStreetMap (OSM) in vielen europäischen Ballungszentren schon eine außerordentlich gute Abdeckung aufweist und auch in verschiedenen Städten in Entwicklungsländern teilweise schon eine erstaunliche Qualität bietet, ist die Situation in dünner besiedelten Gegenden oft noch unzureichend. In Haiti waren die bislang durch

OpenStreetMap abgedeckten Datensätze äußerst spärlich, so dass kurzfristig eine Alternative gefunden werden musste. Grundsätzlich bestand seitens des UNJLC aber schon die Idee die Infrastruktur von OpenStreetMap zu nutzen, um die laufende Aktualisierung und Verbesserung der Geodaten von Haiti schnell und unkompliziert umsetzen zu können. Bedingt durch die freie Lizenz von OpenStreetMap dürfen aber nur „freie“ Geodaten in die OSM-Datenbank eingespielt werden. Ein derartiger Datensatz stand zunächst nicht zur Verfügung. Stattdessen wurde nach Tests mit verschiedenen Alternativen, die zum Teil mangels ausreichender Topologie nicht routingfähig waren, ein Straßennetz einer Umweltorganisation ohne Umweg über OSM direkt per Hand in die Datenbank von OpenRouteService geladen. Zuvor mussten noch einige Attribute angepasst werden.

Mittels dieses Datensatzes war wenigstens ein grundsätzliches Routing auf Basis der Dienste von OpenRouteService in Haiti möglich. Dieser Datensatz muss nun regelmäßig – voraussichtlich täglich - aktualisiert werden, um den wechselnden Straßenzustand abzubilden. Sobald wie möglich soll dieses Verfahren durch eine Variante auf Basis von OpenStreetMap abgelöst werden. Hierzu wird ein freier Straßendatensatz erstellt und soll bald über die Infrastruktur von OpenStreetMap zur Verfügung stehen. Dieser kann dann von jedermann über die bekannten Werkzeuge von OpenStreetMap verbessert und für eigene Anwendungen genutzt werden. Dies ist besonders für professionelle Anwendungen wie das Katastrophenmanagement eine wichtige Voraussetzung und macht OSM so attraktiv im Gegensatz zu auf Google Maps oder Earth basierenden Ansätzen, bei denen die Karten nur als Hintergrundinformation dienen, aber sonst nicht wirklich genutzt werden können.

Zusätzlich wurde für die Übergangszeit bis ein geeigneter freier Datensatz über OpenStreetMap verfügbar ist, ein weiterer Datensatz mit Ortschaften in die OpenRouteService-Datenbank für Haiti geladen. Damit konnten weitere Funktionen wie z.B. eine Ortssuche realisiert werden. Mit beiden Datensätzen wurde zudem ein erster einfacher Web Map Service (OGC WMS) unter Verwendung von Styled Layer Descriptors (OGC SLD) für das Styling umgesetzt. Dieser WMS wird in der ORS-Version der Haiti-Hilfsaktion sowieso benötigt, da die üblichen Renderer von OpenStreetMap wie Mapnik neu eingespielte Geodaten in der Regel nicht direkt in ihrer Karte anzeigen. Hier wird aber eine mindestens tägliche Aktualisierung benötigt. Die Aktualisierung der Grunddaten und ihrer Attribute geschieht durch die Mitarbeiter der Hilfsorganisationen. Die resultierenden neuen Geodaten werden dann täglich seitens des Lehrstuhls für Kartographie in die jeweiligen eigenen Datenbanken für die relevanten Dienste (routing, geocoding, map service) übernommen.

Für die Hilfsaktion in Haiti ist eine Fähigkeit von OpenRouteService.org besonders relevant: als gesperrt definierte Gebiete oder Straßenabschnitte können beim Routing berücksichtigt, also umfahren Gebiete werden. Die Grundfunktion hierfür ist schon im verwendeten Standard, dem OGC Location Services Route Service, über die Unterstützung sogenannter „AvoidAreas“ angelegt. OpenRouteService.org bietet die Nutzung derselben über zwei alternative Wege an: Der erste ist die - auch über die Bedienoberfläche von OpenRouteService.org verfügbare - Option als Benutzer selbst ständig interaktiv in die Karte die zu umfahrenden „AvoidArea“ als Polygone einzuzeichnen. Diese werden beim folgenden Routing dieses Nutzers berücksichtigt, sind aber für andere Nutzer nicht sichtbar, da sie nur im Client des jeweiligen Anwenders verfügbar sind. Daher wurde die zweite Option geschaffen: Mitarbeiter der Hilfsorganisationen können derartige AvoidAreas selbst über die Web-Oberfläche als Geodatensatz in eine vom Lehrstuhl Kartographie bereitgestellte Geodatenbank einpflegen. Diese Gebiete stehen dann allen Nutzern des Dienstes zur Verfügung und können nach Aktivieren einer entsprechenden Option beim Routing berücksichtigt werden. Diese Variante mit einer zentralen AvoidArea-Geodatenbank wird in ähnlicher Weise schon im normalen

OpenRouteService für die Berücksichtigung von Stau- und Baustelleninfos über RDS-TMC genutzt (prototypisch für NRW und Bayern). Für den Haiti-Routing-Dienst werden zusätzlich spezielle Attribute unterstützt. Zukünftig sollen weitere sinnvolle Funktionen für die Webanwendung hinzukommen, um diese Informationen auch leicht auf der Karte annotieren und darstellen zu können. Sicherlich sind noch zahlreiche Verbesserungen und Ergänzungen nötig und sinnvoll. Erste Rückmeldungen aus Haiti bestätigen aber, dass der Dienst schon in dieser ersten prototypischen Ausbaustufe eine wertvolle Hilfe für die Arbeit vor Ort darstellt.

Zudem ist für das Katastrophenmanagement unter anderem der in OpenRouteService integrierte (aber nicht standardisierte) Accessibility Analysis Service (AAS) sehr sinnvoll. Letztlich berechnet er Erreichbarkeitspolygone auf Basis von Isochronen, d.h. welches Gebiet innerhalb einer gegebenen Zeit von einem Startpunkt aus erreicht werden kann.

Zusammenfassung und Ausblick

Der ORS-Haiti verdeutlicht an einem am Ernstfall erprobten Realweltbeispiel, dass auf offenen Daten und offenen Standards basierende Webdienste wie OpenRouteService.org einen sinnvollen Ansatz für die Realisierung von Geoinformationsanwendungen darstellen können - insbesondere auch für das Katastrophenmanagement. Die Einbeziehung der weltweiten OpenStreetMap-Community und deren Infrastruktur für das Erheben und Aktualisieren von Geodaten und der so gewonnenen zusätzlichen aktuellen Datensätze führen zu einer neuen und offenen Prosumer-orientierten GDI 2.0. Diese ergänzt die klassischen Ansätze in innovativer Weise. Somit kann die Kreativität des GeoWeb2.0 auch für ernsthafte Anwendungen wie das Katastrophenmanagement nutzbar gemacht werden. Andererseits wird gerade hier auch weiterhin auf amtliche Geodaten – und GDI-Dienste zurückgegriffen werden. Dies wird durch die zunehmende Standardisierung im Rahmen der Realisierung von GDIs immer einfacher. Da OpenRouteService sowohl die GDI-Standards des OGC nutzt, als auch einen Prototypen für einen Mehrwertdienst auf Basis von durch Prosumer erzeugten Geodaten darstellt, bietet er eine zweiseitig interoperable Brücke zwischen diesen bis vor kurzem noch relativ separaten Welten.

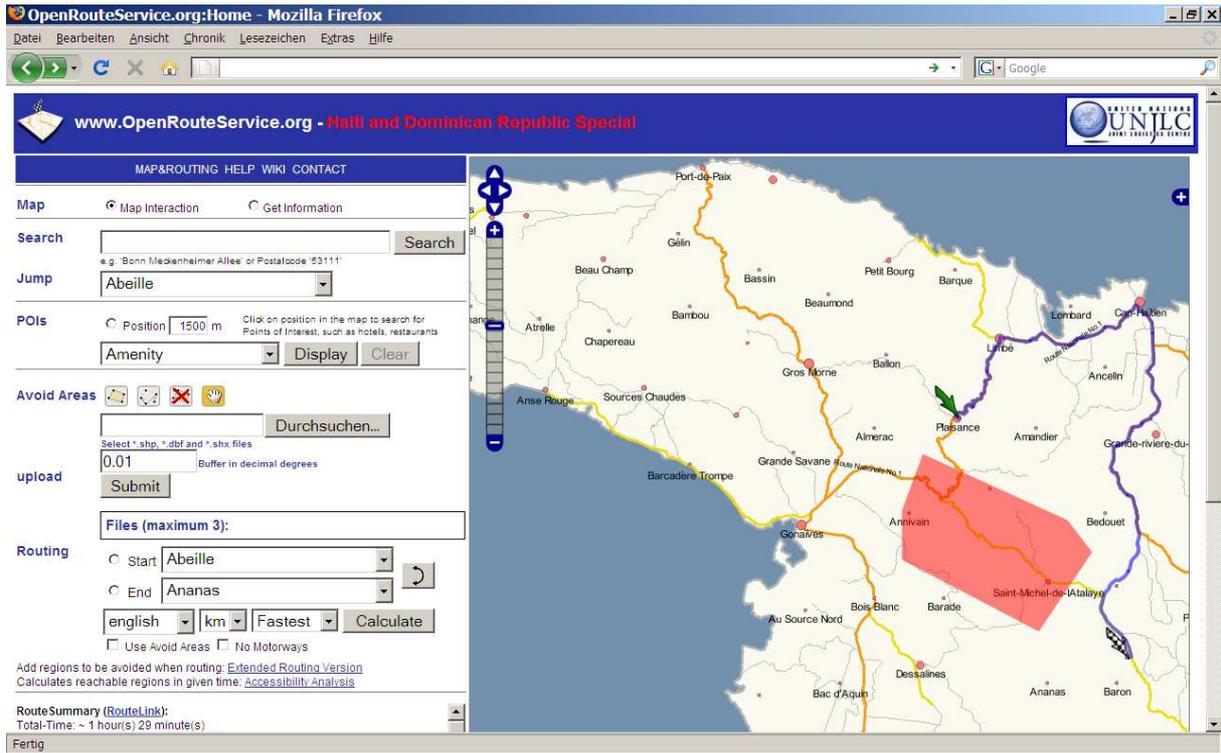


Abb.: Spezielle Version des OpenRouteService für Haiti-Einsatz des UNJLC

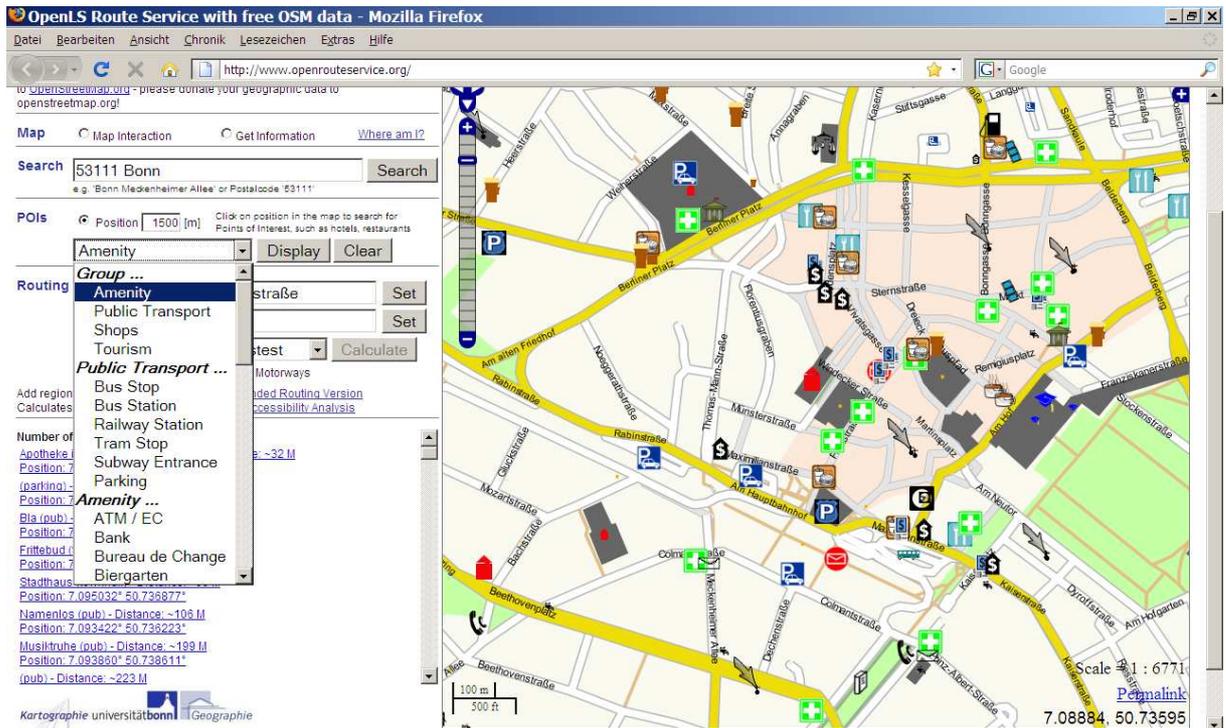


Abbildung: Ergebnis einer Umkreissuche nach Points of Interest (POI) in Bonn

OpenRouteService.org
Free OpenLS Route Service with Free OpenStreetMap Data

MAP&ROUTING HELP INFO NEWS EXAMPLES FREEOPENLS CONTACT

Routing with user-generated, collaboratively collected free geodata. This service is based on open standards by the Open Geospatial Consortium (OGC). Thanks to OpenStreetMap.org - please donate your geographic data to openstreetmap.org!

Map Map Interaction Get Information

Search e.g. 'Bonn, Medienheimer Allee' or 'Where am I?'

Accessibility Position Minutes

Routing Start End (Click on map to set Start/End!)

[Extended Routing Version](#) [Accessibility Analysis](#)

Result Accessibility Analysis
 Time: 6 Minutes
 Position: 7.0696111 50.7349901

Abbildung: Auf Straßennetz berechnetes Erreichbarkeitsgebiet

Zitierte und weiterführende Literatur:

- Coast S. (2007). OpenStreetMap. Workshop on Volunteered Geographic Information, December 13-14, 2007 <http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/vgi/>
- Heidelberg – 3D: www.heidelberg-3d.de / www.gdi-3d.de
- OPENLS: OGC Open Location Services Version 1.2 <http://www.opengeospatial.org/standards/olscore>
- OpenStreetMap: www.openstreetmap.org
- Neis, P. (2008 in Arbeit): Die OpenLS Core Services. Reihe: OpenGIS essentials – Die Geo-Standards von OGC und ISO im Überblick. Hrsg: Andrae, C., Fitzke, J., Zipf, A. Wichmann Hüthig Verlag. Heidelberg.
- M.F. Goodchild (2007): Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal* 69(4): 211-221.
- Zipf, A. (2004): Mobile Anwendungen und Geodateninfrastrukturen. In: Bernard, L.; Fitzke, J.; und Wagner, R. (Hrsg.): Geodateninfrastrukturen. Wichmann Verlag. Heidelberg.
- Weiser, A., P. Neis, A. Zipf (2006): Orchestrierung von OGC Web Diensten im Katastrophenmanagement - am Beispiel eines Emergency Route Service auf Basis der OpenLS Spezifikation. In: GIS - Zeitschrift für Geoinformatik. 09/2006. pp. 35-41.
- Zipf, A. and Häußler, J. (2004): An Evaluation of the OpenLS Specifications for multi-modal mobile applications. In: Special Issue on LBS and UbiGIS: The Journal of Geographic Information Sciences. CPGIS. Berkeley. California.
- Neis, P. and Zipf, A. (2008 accepted): Generating 3D Focus Maps for the (mobile) Web - an interoperable approach. In: International Journal of Location Based Services (IJLBS). (Special Issue on Telecartography & LBS).
- Neis, P. (2008): Location Based Services mit OpenStreetMap Daten. Masterarbeit. FH Mainz. Betreuer A. Zipf.
- Mayer, C., Stollberg, B., Zipf, A. (2008, submitted): Providing near Real-time Traffic Information within Spatial Data Infrastructures.

- Schilling, A.; Lanig, S.; Neis, P.; Zipf, A. (2008): Integrating Terrain Surface and Street Network for 3D Routing. 3D_Geoinfo 2008. International Conference on 3D Geoinformation. Seoul. South Korea.
- Haase, M., A. Zipf, P. Neis, V. de Camargo (2008): Interoperable Routing Services in the Context of Evacuation Schemes due to Urban Flooding. EnviroInfo 08. Environmental Informatics and Industrial Ecology. Lüneburg. Germany.
- BRINKHOFF, T., Marcus BERTLING, Jürgen BIERMANN, Theo GERVENS, Roland KÖNIG, Daniel KÜMPER, Pascal NEIS, Beate STOLLBERG, Christian ROLFS, Albrecht WEISER, Jürgen WEITKÄMPER, Alexander ZIPE (2008): Offenes Katastrophenmanagement mit freiem GIS - Zur interoperablen Kopplung von Leitstellensystem, mobilen Clienten und GDI mit Prozessierungsdiensten. AGIT 2008. Symposium für angewandte Geoinformatik. Salzburg. Austria.
- Neis, P., Zipf, A. (2008): Zur Kopplung von OpenSource, OpenLS und OpenStreetMaps in OpenRouteService.org. AGIT 2008. Symposium für angewandte Geoinformatik. Salzburg. Austria.
- Neis, P., A. Schilling, A. Zipf (2007): 3D Emergency Route Service (3D-ERS) based on OpenLS Specifications. GI4DM 2007. 3rd International Symposium on Geoinformation for Disaster Management. Toronto, Canada.
- Neis, P., A. Zipf (2007): A Web Accessibility Analysis Service based on the OpenLS Route Service. AGILE 2007. International Conference on Geographic Information Science of the Association of Geographic Information Laboratories for Europe (AGILE). Aalborg, Denmark.
- Neis, P., A. Schilling, A. Zipf (2007): Interoperables 3D Routing auf Basis von OpenLS - Ein 3D Emergency Route Service (3DERS) als Aggregation eines Emergency Route Service (ERS) und eines 3D Route Service (3DRS). AGIT 2007. Symposium für angewandte Geoinformatik. Salzburg. Austria.
- Zipf, A., J. Basanow, P. Neis, S. Neubauer, A. Schilling (2007): Towards 3D Spatial Data Infrastructures (3D-SDI) based on Open Standards - experiences, results and future issues. . In: "3D Geoinfo07". ISPRS WG IV/8 International Workshop on 3D Geo-Information: Requirements, Acquisition, Modelling, Analysis, Visualisation. Delft, NETHERLANDS
- Schilling, A., Basanow, J., Zipf, A. (2007): VECTOR BASED MAPPING OF POLYGONS ON IRREGULAR TERRAIN MESHES FOR WEB 3D MAP SERVICES. 3rd International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST). Barcelona, Spain. March 2007.