

Echtzeitverkehrslage basierend auf OSM-Daten im OpenRouteService

Enrico Steiger¹, Maksim Rylov¹, Alexander Zipf¹

¹Lehrstuhl für Geoinformatik, Universität Heidelberg · enrico.steiger@geog.uni-heidelberg.de

Zusammenfassung: Steigende Mobilität von Personen und Gütern führt zunehmend zu Überlastungen in den Straßennetzen. Zielstellung aus Sicht des Verkehrsmanagements ist es daher innerhalb von Routing- und Mobilitätsdiensten Echtzeitverkehrslageinformationen abzubilden und für den Endnutzer aufzubereiten, um im Kontext eines dynamischen Routings das bestehende Verkehrsnetz effizienter auszulasten. Im Rahmen des OpenRouteService-Projekts wird nun erstmalig auf freien OpenStreetMap Daten die aktuelle Verkehrslage abgebildet.

Schlüsselwörter: Verkehr, Routenplanung, OpenStreetMap

***Abstract:** Increasing mobility of people and goods is more and more leading to congestions inside road networks. From the perspective of traffic management, the aim is therefore to visualize real-time traffic information within routing -and- mobility services and to prepare them for the end user, in order to utilize the existing road network more efficiently in the context of a dynamic routing. Within the OpenRouteService project, real-time traffic conditions are mapped on free OpenStreetMap data for the first time.*

***Keywords:** Traffic, Route planning, OpenStreetMap*

1 Einleitung

Seit nunmehr 2008 betreibt der Lehrstuhl für Geoinformatik der Universität Heidelberg erfolgreich den OpenRouteService¹ – ein Routenplaner mit einer Vielzahl von Diensten für Autos, Fußgänger, Fahrräder, basierend auf offenen Standards und freien OpenStreetMap (OSM) Daten verfügbar in 12 Sprachen. Neben der kontinuierlichen Entwicklung und Verbesserung von zahlreichen existierenden Diensten, wurden aktuell neue Routenprofile für den Schwerlastverkehr und für mobilitätseingeschränkte Personen (Rollstuhlrouting) mit Vielzahl von neu wählbaren Parametern u. a. Höhenprofilinformationen, hinzugefügt.

Eine noch ausstehende Hauptaufgabe bestand in der Realisierung und Entwicklung eines Verkehrsinformationsdienstes zur Darstellung von Echtzeitstörungen auf einen freien Netzgraphen (OSM-Daten). Dabei wurde zunächst in einem vorangegangenen Projekt ein Matching-Verfahren entwickelt (STEIGER & ZIPF 2015), um automatisiert Verkehrs- und Störungsmeldungen des Traffic Message Channel (TMC)² mit OSM-Daten zu verknüpfen. Damit besteht erstmals ein LCL-Pflegekonzept um kontinuierlich von der Verwaltung editierte und aktualisierte Location Codes (LCL 2010) automatisiert auf OSM-Daten abzuleiten. Zusätzlich besteht ein Rückkanal um auf mögliche Problemsegmente beim Matching-Verfahren (NEWSON & KRUMM 2009) hinzuweisen die durch LCL interne topologische Fehler nicht korrekt abgebildet werden können.

¹ www.openrouteservice.org

² http://de.wikipedia.org/wiki/Traffic_Message_Channel

2 Echtzeitverkehrslage

Obwohl TMC-Informationen bereits in den OSM-Datenbestand eingepflegt sind, existieren bis dato keine weiterführenden Dienste und Anwendungen die den Nutzen der Verortung von Verkehrsinformationen veranschaulichen und eine Aktivierung der Community implizieren könnten. OpenRouteService.org bietet als Alleinstellungsmerkmal erstmals Live-Verkehrsinformationen in Deutschland, die sich alle fünf Minuten auf der Karte aktualisieren. Aktuelle TMC Verkehrs- und Störungsmeldungen werden dabei von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) zur Verfügung gestellt. Jedes Straßensegment das eine Verkehrsinformation beinhaltet, ist in Abhängigkeit der Störungskategorie farbig markiert und enthält weitere, anklickbare Informationen. Zur visuellen Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs (Level of Service) und in Anlehnung an das amerikanische Highway Capacity Manual (HCM 2000), werden diese Segmente regelbasiert farbcodiert. Sollte eine geplante Route durch ein Verkehrsereignis behindert sein, werden die entsprechenden Verkehrsmeldungen in der Routenanweisung als Liste angezeigt (siehe Abbildung 1). In durchgeführten Tests konnten im Schnitt ca. 95 % aller bundesweiten TMC-Verkehrsmeldungen auf den OSM-Straßengraphen abgebildet werden. Für die restlichen Meldungen bestehen LCL interne Probleme bei der korrekten Abbildung von Richtungstoplogien und geometrische Positionsungenauigkeiten von LCL Points. Bei der täglichen Aktualisierung der Routenprofile und des Aufbaus der OSM-Routinggraphen, wird automatisiert das LCL-OSM-Matching durchgeführt.

The screenshot displays the OpenRouteService.org website interface. At the top left is the logo and the text "OpenRouteService.org". Below it are buttons for "Plan Route" and "Search". The main content area is divided into a left sidebar and a right map area.

Summary:

- Total time: 3 minute(s) 29 second(s)
- Total distance: 2.6 km
- Warnings: 1

Route instructions:

- Börnestraße 56**
Eilbek, Hamburg
- Head (east) — 48 m
- Turn right onto **Brauhausstraße** — 340 m
- Drive straight forward onto **Hammer Straße**
Hamburg, Hammer Straße zwischen Jüthornstraße und Bärenallee in beiden Richtungen vorübergehende Begrenzung der Breite auf 2,10 m, Baustelle, der Umleitungsbeschilderung folgen, bis 30.01.2019 00:00 Uhr — 870 m
- Turn half right — 23 m

The map on the right shows a route starting at Börnestraße 56 in Eilbek, Hamburg, heading east, turning right onto Brauhausstraße, driving straight forward onto Hammer Straße, and then turning half right. A warning icon (a triangle with an exclamation mark) is placed on Hammer Straße, corresponding to the warning in the instructions. The map shows various streets and landmarks in the area, including Friedrichsberger Park, Eilbek, and Wandsbek.

Abb. 1: Verkehrsstörungsmeldung innerhalb der Routenanweisung im OpenRouteService

Des Weiteren wurde in einem nächsten Schritt ein dynamisches Routing implementiert in dem die Störungsmeldungen, in Abhängigkeit der Meldungskategorie bzw. Beginn und Ende der Verkehrsbeeinflussung, als Abminderungsfaktor auf die OSM-Straßenkante gelegt werden. Bei Aktualisierung der Störungsmeldung wird die Meldungsgültigkeit automatisch angepasst und eine Störung auf dem Netz entweder entfernt oder verlängert. Nach der Verortung der Störungsmeldung und der Hinterlegung der Abminderungsfaktoren auf die betreffenden OSM-Straßengraphen erfolgt die Ausgabe möglicher Alternativrouten um die Störungsmeldung.

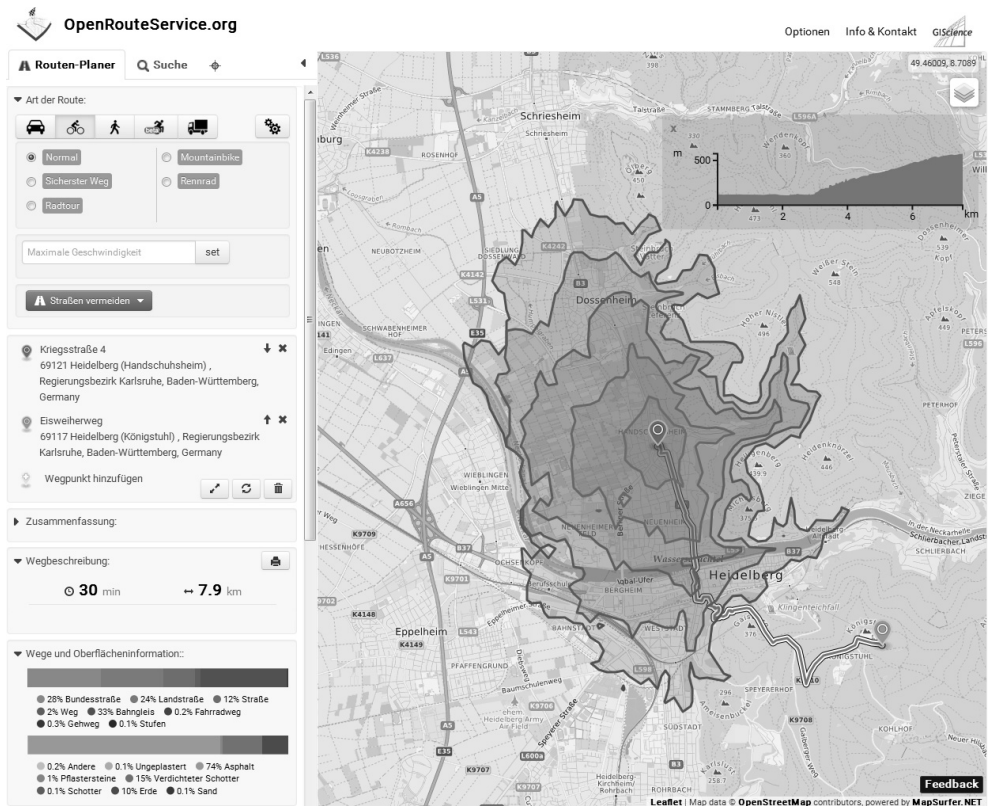


Abb. 2: Verkehrslageabhängige Erreichbarkeitsanalyse mit zusätzlichen Wege und Oberflächeninformation und Höhenprofilinformationen

Neben der Routenplanung unterstützt ORS auch die Berechnung von Erreichbarkeiten. Dabei werden Zonen definiert, die von einem bestimmten Punkt innerhalb einer bestimmten Zeit bzw. zurückgelegten Wegdistanz erreicht werden können. Dieser Erreichbarkeitsanalyse-dienst (NEIS et al. 2007) wurde ebenfalls in Abhängigkeit der ausgewählten Parameter (z. B. gewähltes Routenprofil) dynamisch angepasst (siehe Isochronen in Abb. 2). Die Visualisierung von statischen und aus Störungsmeldungen dynamisch berechneten Isochronen, zeigt anschaulich die Erhöhung des Faktors Reisezeit und die Auswirkung auf die Erreichbarkei-

ten. Zusätzlich bietet OpenRouteService nun die Möglichkeit Wege- und Oberflächeninformationen jeder berechneten Fußwege- und Fahrradrouten zu visualisieren. Damit gibt es aus Nutzersicht ein weiteres Tool um den Einfluss der Straßenkategorien auf die Berechnung von Wegzeiten aufzuzeigen, bzw. eine Routenentscheidungshilfe für die individuelle Routenplanung bereitzustellen.

Die Hauptfunktionalitäten des OpenRouteService (Routenplanung mit allen Profilen & verkehrsmittelabhängige Erreichbarkeitsanalyse) sind auch in einem entwickelten QGIS-Plugin nutzbar³. In Zukunft ist als nächster Schritt geplant den entwickelten Echtzeitroutingdienst und die erweiterten Routenprofile als offene Schnittstelle in die bestehende OpenRouteService API⁴ zu integrieren und zur Verfügung zu stellen um den OGC-konformen OpenLS⁵ Standard für Echtzeitverkehrslage zu erweitern. Das entwickelte Framework ermöglicht auch die einfache Integration und Kombination von verschiedenen zusätzlichen Verkehrsinformationen (z. B. aus Floating-Car Daten), um noch besser die verkehrlichen Auswirkungen von Störungen dynamisch im Netzgraphen abzubilden. Derzeit resultiert die Berechnung von Echtzeitverkehrslagen nur auf der Analyse der verfügbaren Störungsmeldungen. Ebenso ist auch eine Integration von Fahrplanauskunftsdaten bei entsprechender Verfügbarkeit denkbar. Aufgrund der modularen Entwicklung der Integration des Echtzeitverkehrslagedienstes im OpenRouteService ist es zukünftig auch möglich TMC-Informationen bei entsprechender Datenverfügbarkeit europaweit auf den OSM-Straßengraphen abzubilden. Des Weiteren ist die Integration von Höhendaten in die Erreichbarkeitsanalyse bzw. die Routenberechnung geplant, sodass zukünftig auch die Themenfelder Elektromobilität, Umweltzonen und Reichweiten im OpenRouteService eine Rolle spielen.

Literatur

- HCM – HIGHWAY CAPACITY MANUAL (2000), Transportation Research Board National Research Council. Washington D.C.
- LCL (2010), BAST Location Code List.
http://www.bast.de/cln_007/nn_213316/DE/Aufgaben/abteilung-f/referat-f4/Location-Code-List/location-code-list-nutzungsbedingungen.html
- NEIS, P., DIETZE, L. & ZIPF, A. (2007). A Web Accessibility Analysis Service based on the OpenLS Route Service. In: The 10th AGILE International Conference on Geographic Information Science.
- NEWSON, P. & KRUMM, J. (2009). Hidden Markov map matching through noise and sparseness. In: Proceedings of the 17th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems (GIS '09). ACM, New York, NY, USA, 336-343.
- STEIGER, E. & ZIPF, A. (2015). Erstellung eines OSM-Straßengraphen mit TMC LCL Informationen. AGIT – Journal für Angewandte Geoinformatik, 1-2015, 426-431.

³ <https://plugins.qgis.org/plugins/OSMroute/>

⁴ <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/OpenRouteService>

⁵ <http://www.opengeospatial.org/standards/ols>