

Rettungsdienst-Routing für das ÖRK Steiermark

Rescue Service Routing for the Austrian Red Cross Federal State of Styria

Stefan Krampe¹, Alexander Godschachner¹, Sophie Wirmsberger¹, Gilbert Sandner², Birgit Kurzmann²

¹TraffiCon – Traffic Consultants GmbH, Salzburg · info@trafficon.eu

²Österreichisches Rotes Kreuz, Landesverband Steiermark

Zusammenfassung: Das Österreichische Rote Kreuz, Landesverband Steiermark (ÖRK, LV Steiermark), übernimmt vielseitige Aufgaben bei der medizinischen Versorgung und Pflege von Menschen. Bei der Disposition und Zielführung der Einsatzmittel treten aufgrund unvollständiger digitaler Straßengraphen derzeit Fehler auf. Das ÖRK, LV Steiermark setzt daher ein Konzept um, bei dem erstmals die OG-Daten der Graphenintegrations-Plattform (GIP) genutzt werden. Aufbauend auf einer aktuellen Verkehrslage mit FCD und individuellen Verkehrsmeldungen des ÖRK, LV Steiermark wird ein zentraler Routing-Service in der Rettungsleitstelle Steiermark (RLS) umgesetzt, mit der die landesweiten, mobilen Einsatzmittel verbunden sind. Die Zielführung mit einer Navigationslösung im Fahrzeug basiert ebenfalls auf der Grundlage der GIP. Der vorliegende Beitrag beschreibt das Lösungskonzept und den Status der Realisierung.

Schlüsselwörter: Multikriterielles Routing, Graphenintegrations-Plattform, Rettungsdienst Routing

Abstract: *The Styrian regional association of the Austrian Red Cross (OeRK, LV Steiermark), takes on a variety of tasks in the medical nursing and care of people. There are currently issues with navigation and guidance due to an incomplete digital road graph during the planning and route guidance of the equipment. The OeRK, LV Steiermark therefore implements a concept that uses the OG data of the Graph Integration Platform (Graphenintegrations-Plattform GIP) for the first time. Based on the current traffic situation derived from FCD and individual traffic reports of the OeRK, LV Steiermark, a central routing service is implemented in the regional headquarter Steiermark (RLS), which connects the nationwide, mobile resources. The guidance system with a navigation solution inside ambulances is also based on the GIP. This article describes the solution concept and the status of the implementation.*

Keywords: *Multicriteria routing, Graph Integration Platform, rescue service routing*

1 Motivation und Stand der Technik

Das Österreichische Rote Kreuz – Landesverband Steiermark – übernimmt u. a. vielfältige Aufgaben in der Rettung, medizinischen Versorgung und Pflege von Menschen. Ein wichtiger Bereich dabei ist die Beförderung verletzter und erkrankter Menschen in Notfällen und zur medizinischen Versorgung bzw. Therapie. Zur Erfüllung dieser Aufgaben setzt das ÖRK, LV Steiermark ca. 400 Einsatzmittel ein. Diese sind mit einer Rettungsleitstelle (RLS) digital verbunden. Die Disponenten in der RLS nehmen Notrufe bzw. Aufträge für sonstige Einsätze entgegen und leiten die Einsatzinformationen an die Besatzung der Einsatzmittel weiter. Die Kommunikation zwischen Einsatzmittel und RLS ist bereits auf einem sehr hohen technischen Stand. Die Besatzung kann die Dispositionen über eine On-Board-Unit (OBU) entgegennehmen. Gleichzeitig findet eine klassische Navigation zum Einsatzort/Zielort statt.

Die derzeitige Routenberechnung und Navigationslösung im Fahrzeug entspricht allerdings nicht den Anforderungen des ÖRK, LV Steiermark. So fehlen im digitalen Kartenmaterial kommerzieller Anbieter z. B. durch Einsatzmittel befahrbare Wege wie Betriebsumkehren, Busspuren, Fußgängerzonen etc. Die angestrebte Routinglösung soll die Besatzung im Einsatzfall optimal unterstützen. Neben den statischen Straßendaten liegt die Anforderung seitens des ÖRK, LV Steiermark auch darin, aktuelle Verkehrsinformationen, Verkehrslage und Verkehrsprognose für die Disposition und Routenführung der Einsatzmittel zu nutzen. Aufbauend auf dem im folgenden Kapitel beschriebenen Lösungskonzept zum Thema Rettungsdienstrouting befindet sich das ÖRK, LV Steiermark gemeinsam mit externen Partnern in der Umsetzungsphase. Eine wichtige Datengrundlage dafür ist die Graphenintegrations-Plattform (GIP). Das Lösungskonzept und die Umsetzungsschritte werden im Folgenden aufgezeigt.

2 Lösungskonzept

2.1 Vorgehen

Um die vorhandenen Softwarekomponenten in der Rettungsleitstelle und der Navigationslösung im Fahrzeug um nutzerorientierte und State-of-the-Art-basierte Funktionen zu erweitern, wurde die Fa. TraffiCon Salzburg in der Vorbereitungsphase mit einer Gesamtkonzeption beauftragt. In Workshops wurden alle Anforderungen an das Rettungsdienstrouting erfasst, darauf aufbauend Anforderungen an die RLS-Komponenten und die Navigationslösung im Fahrzeug für die unterschiedlichen Zielgruppen (z. B. DisponentIn, Besatzung der Einsatzmittel etc.) ermittelt und abgeleitet. Daraus abgeleitet entstand ein funktionales Konzept sowie einzeln definierte Service-Bausteine. Seit Anfang 2017 befindet sich das System in der Umsetzung.

2.2 Zielbild Rettungsdienst-Routing ÖRK, LV Steiermark

Das ÖRK, LV Steiermark verfolgt bei der Umsetzung folgende Zielsetzungen:

- Schnellstmögliche und korrekte Zielführung der Einsatzmittel an den Einsatzort.
- Einbeziehung sämtlicher Straßen und Wege, die im Einsatz befahren werden können.
- Zielführung von unterschiedlichen Einsatzmitteln unter Berücksichtigung von Streckenbefahrbarkeit (Gewicht, Breite, Länge).
- Modularer Systemaufbau, der die Anbindung externer und Rotkreuz-interner Datenquellen ermöglicht, einfließende Daten in die Einsatzleitsoftware der Rettungsleitstelle integriert und diese mit verschiedenen Informationen (z. B. Verkehrslage, Verkehrsmeldungen) über erweiterbare Schnittstellen versorgt.
- Aufbau einer Routinglogik, die nach unterschiedlichen Kriterien (Notfall vs. Sanitätseinsatz) Routen für die Einsatzmittel berechnet.
- Integration aktueller Verkehrslagedaten aus dem Motorisierten Individualverkehr (MIV), mit Historisierung sowie die Einpflegemöglichkeit und Berücksichtigung von Störungen im Verkehrsnetz in die Routinglogik.

2.3 Systemarchitektur

Abbildung 1 zeigt die erarbeitete, modulare Systemarchitektur mit Darstellung der Teilmodule.

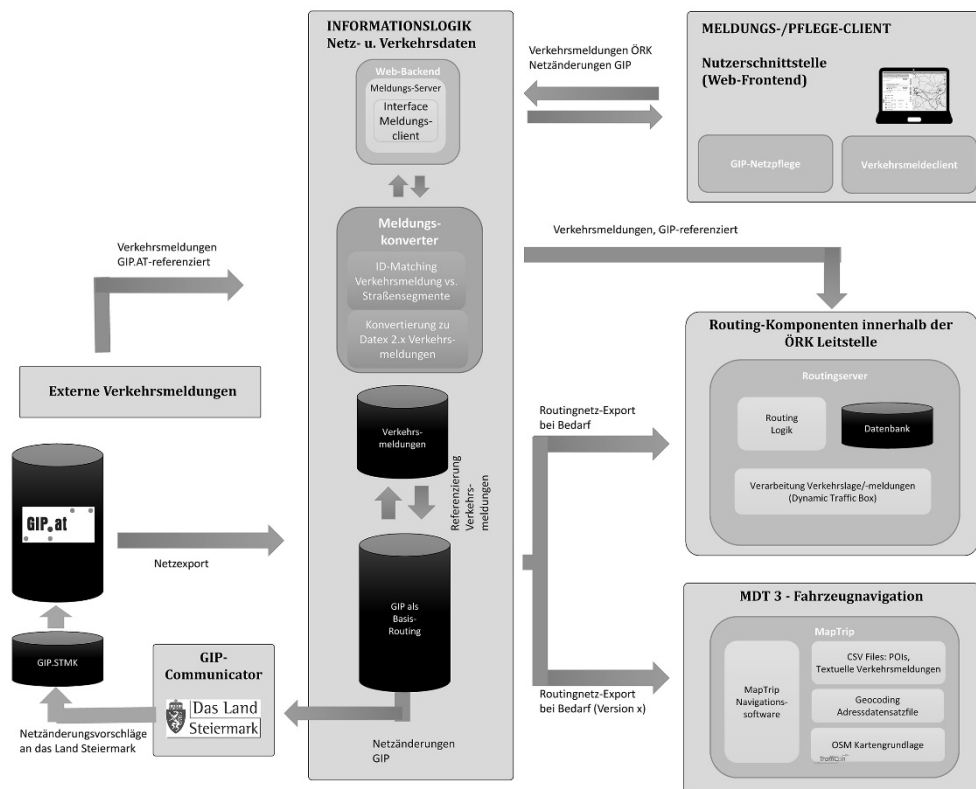


Abb. 1: Komponenten „Rettungsdienst Routing ÖRK, LV Steiermark“ mit Datenschnittstellen und Services

Datenquellen

Statische Datenquellen

Es soll ein möglichst genaues, aktuelles Verkehrsnetz von ganz Österreich als Grundlage zur Aufbereitung für das Routing zur Verfügung stehen. In Österreich existiert mit der Graphenintegrations-Plattform (GIP) ein österreichweiter Referenzgraph für die öffentliche Verwaltung. Gemäß dem Gesetz für Intelligente Verkehrssysteme (IVS-GESETZ) ist die GIP die Grundlage für die Referenzierung von IVS-Anwendungen in Österreich. Als Datengrundlage wird daher der aktuelle Datenexport der GIP (GIP 2017) verwendet. Die GIP steht unter der Creative Commons Lizenz Version 3.0 (CC BY 3.0 AT) und kann daher für die Anwendungen des ÖRK, LV Steiermark eingesetzt werden. Hervorzuheben ist die Kooperation zwischen dem ÖRK, LV Steiermark und dem Land Steiermark. Das ÖRK, LV Steiermark hat durch

die ca. 10.000 MitarbeiterInnen des Rettungsdienstes einen sehr guten Überblick zur Vortort-situation von Straßen und Wegen. Diese Informationen sollen schnell in die digitale Daten-grundlage der GIP einfließen und für Routing-Services zur Verfügung stehen. Hierfür wird ein standardisierter und abgestimmter Informationsfluss eingeführt.

Darüber hinaus werden weitere Geodaten, wie z. B. Sonderwegsegmente aus externen und internen Quellen, zusammengeführt und in den routingfähigen Straßengraphen integriert.

Dynamische Datenquellen

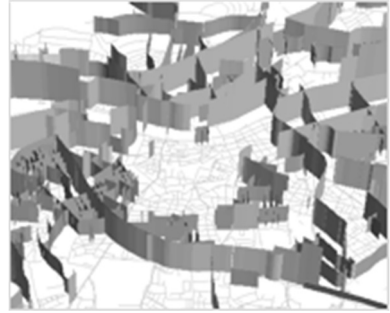
Um zeitabhängige Meldungen, wie Baustellen, Unfälle oder Staus, in das Routingergebnis mit einbeziehen zu können, sind möglichst qualitativ hochwertige und aktuelle Verkehrsmeldungen notwendig. In der ersten Ausbaustufe des Projektes werden Floating-Car-Daten der Fa. INRIX Traffic genutzt. In einer späteren Umsetzungsphase sollen zusätzlich Verkehrsmeldung im TMC-Plus-Format implementiert werden. Die Daten werden im TIC-2-Format übertragen. Die Verkehrsmeldungen sind bislang nicht auf die GIP referenziert. Da die GIP innerhalb des ÖRK, LV Steiermark als Netzgrundlage verwendet werden soll ist sicherzustellen, dass die erhaltenen Verkehrsmeldungen auf die GIP referenziert werden. Da im OGD-Datensatz der GIP keine sogenannten TMC-Location-Codes vorhanden sind, ist die automatisierte Prozessierung von TMC-Verkehrsmeldungen, Zuordnung Location-Codes zur GIP, Prozessierung der Meldungen in der Verkehrslage, in einer späteren Projektphase vorgesehen. In einem ersten Schritt wird das ÖRK, LV Steiermark, eigene Verkehrsmeldungen in der Rettungsleitstelle auf die GIP referenzieren, die anschließend im Routing-Service berücksichtigt wird.

Bereitstellung eines parametrisierten, speziell auf das ÖRK, LV Steiermark abgestimmten Routings

Um im Notfall schnell optimale Routingergebnisse zu erhalten, benötigt es zusätzlich zu der visuellen und textuellen Darstellung von Verkehrslagen und Verkehrsmeldungen ein System, welches diese Faktoren bei der Wegfindung berücksichtigt. Kosten für Wegsegmente (d. h. „Kantengewichte“) spiegeln eine realistische Reisezeit wieder. Dabei werden die aktuelle Verkehrslage und Meldungen einbezogen, um zu dem aktuellen Abfragezeitpunkt die schnellsten Routen zu finden. Für das ÖRK, LV Steiermark finden im Routing auf Basis der aktuellen Verkehrslage folgende Routenberechnungen statt:

- Kürzeste Route.
- Schnellste Route, Einbeziehung der aktuellen Verkehrslage und Verkehrsmeldungen.
- Befahrbare Route und Berücksichtigung von Breite, Höhe und Gewicht des Einsatzmittels auf Straßen und nicht für den öffentlichen Verkehr zugelassenen Wegen. Dimensionsbedingt kann nicht jedes Fahrzeug des ÖRK, LV Steiermark dieselben Wege befahren. Damit individuelle Fahrzeugparameter eines Einsatzmittels beim Routing berücksichtigt werden, ist die Integration von Breite, Gewicht und Höhe in der Routinglogik erforderlich. Hierzu wird auf Basis-Lösungen des Lkw-Lotsen Hessen zurückgegriffen (LKW-Lotse).
- Datum/Uhrzeit.

Zur Verkehrslagemodellierung wird das Softwaremodul, der DynamicTrafficBox eingesetzt (Steiger et al., 2012). Zu jeder Kante werden Attribute definiert (Straßenkategorie, Anzahl der Fahrspuren, Richtgeschwindigkeit), welche die Eigenschaften des Straßensegments beschreiben. Kerngedanke dabei ist die Modellierung der unterschiedlichen Kriterien in individuelle, kantenbezogene Streckenwiderstände zu einem Graphenwiderstandsmodell. Die Routing-Engine errechnet abschließend die optimale Route zwischen zwei Orten unter Berücksichtigung der segmentspezifischen Attribute und Widerstandsparameter, die in der Optimierungszielfunktion mit zu berücksichtigen sind. Für jedes Netzsegment werden pro Tag 288 Zeitintervalle berücksichtigt (5-Min. Zeitintervalle), in denen die Netzwidestände dynamisch auf der Grundlage von Verkehrsmeldungen und FC-Daten angepasst werden. Somit ergeben sich pro Jahr je Netzsegment allein ca. 105.000 dynamische Segmentwiderstände, die regelmäßig kalibriert und der aktuellen und prognostizierten Verkehrssituation angepasst werden.



Webportal – Webbasierte Routing-Applikation

Als Basis für die Weboberfläche der Leitstellenanwendung soll eine Benutzeroberfläche umgesetzt werden, die eine Routeneingabe und deren Parameterdefinition ermöglicht. Es können Einsatzmittel (unterschiedliche Fahrzeugtypen mit Länge, Breite, Gewicht) als Eingangsparameter gewählt werden. Diese soll einerseits als Qualitätssicherungssystem und andererseits als zusätzliches Informationssystem für die Rettungsleitstelle eingesetzt werden.

Navigations-Applikation im Fahrzeug

Derzeit werden Navigationslösungen mit kommerziellen digitalen Kartengrundlagen (z. B. HERE/TOMTOM) eingesetzt. Die Routenführung und Navigation soll zukünftig auf der Grundlage der Graphenintegrations-Plattform durchgeführt werden. Hierzu wird die derzeitige fahrzeugseitige Software um eine Navigationskomponente erweitert. Das Navigations-SDK MapTrip (MAPTRIP) wird verwendet um das bekannte Look and Feel etablierter Navigationssysteme in Hinblick auf sprachliche und grafische Ausgabe zu implementieren. Die SDK arbeitet u. a. auf der Grundlage des OpenStreetMap-Datenformates. Daher werden die GIP-Daten in ein OSM-Datenformat konvertiert und auf das Endgerät in zyklischen Abständen übertragen. Somit ist sichergestellt, dass alle Einsatzmittel lokal über einen aktuellen Straßengraphen verfügen. Die im Rettungsleitstand auf Basis der aktuellen Verkehrslage und Verkehrsmeldungen berechneten Routen werden als Polylinie im Navigations-SDK entgegengenommen und die gewohnte Navigationsanzeige und Zielführung realisiert.



3 Ergebnisse

Das Lösungskonzept aus Kapitel 2 wird seit Jänner 2017 umgesetzt. Ab Oktober 2017 werden sowohl die Leitstellenkomponenten als auch die Zielführung im Fahrzeug erprobt. Im Zuge der Entwicklungen haben sich Fragestellungen zur Nutzung des OGD-GIP-Graphen ergeben, die bislang noch nicht gänzlich beantwortet wurden:

- Sind die GIP-Attributierungen im Kontext des Rettungsdienststroutings vollständig und ausreichend?
- Wie können Netzänderungen/Verbesserungen des ÖRK, LV Steiermark möglichst umgehend in der Routing-Grundlage verarbeitet werden; sind die derzeitigen Meldungswege (z. B. GIP-Communicator) und Netzexportzyklen ausreichend?
- Wie kann die Verkehrslage/Verkehrsmeldungen auf die OGD-GIP referenziert werden?

Diese und weitere Aspekte werden bis zum Live-Betrieb im Oktober 2017 weiter vertieft.

Literatur

- CC BY 3.0 AT – Creative Commons Lizenz Version 3.0 Österreich. Retrieved Jan 30, 2017, from <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/at/deed.de>.
- GIP – Graphenintegrations-Plattform Österreich (2017). *OGD-Datensatz und Dokumentation*. Retrieved Jan 30, 2017, from <http://www.gip.gv.at/ogd-228.html>.
- INRIX-Traffic, Floating-Car-Daten. Retrieved Jan 30, 2017, from <http://inrix.com>.
- IVS-Gesetz – Nationalrat der Republik Österreich. *Bundesgesetz über die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern*. Retrieved Jan 30, 2017, from <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung/Bundesnormen/20008275/IVS-G%2c%20Fassung%20vom%2006.02.2016.pdf>.
- LKW-Lotse. Retrieved Jan 30, 2017, from <http://www.trafficon.eu/de/news/news/article/lkw-lotse/> und <http://www.ivm-rheinmain.de/buergerservice/lkw-empfehlungsnetz/>.
- MapTrip – *Navigationslösung Fa. Infoware*. Retrieved Jan 30, 2017, from <https://www.infoware.de/gps-navigation/maptrip-navigation/>.
- Steiger, E., Jank, R., & Krampe, S. (2012). DynamicTrafficBox (DTB) – dynamisches Verkehrsmanagement auf Basis einer integrierten Verkehrsdatenplattform. In: Strobl, J. et al. (Eds.), *Angewandte Geoinformatik 2012*. Retrieved Jan 30, 2017, from http://gispoint.de/fileadmin/user_upload/paper_gis_open/AGIT_2012/537520089.pdf.
- TIC-Format, Traffic Information Center. Retrieved Jan 30, 2017, from <http://gewi.com/product-features/>.