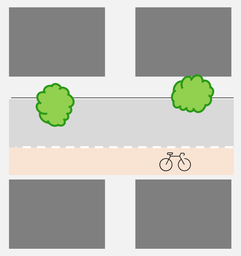
Herausforderung Mobilitätswende: Mit digitalen Werkzeugen die Zukunft gestalten

Fabian Schuhmann[1], Christian Weirauch[2], Thomas Herrmann[2], Holger Müller[2], Martin Schneider[2], Markus Lienkamp[1]
[1] Technische Universität München, Garching, DE
[2] Branddirektion München, München, DE

Motivation

Die Mobilität in Metropolregionen befindet sich im Wandel. Stadtplanung, Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätskonzepte werden neu gedacht. Auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Zukunft werden zahlreiche Veränderungen und Innovationen (siehe rechts) umgesetzt.
Bisher existieren Leitfäden, z.B. die Fachempfehlung Mobilitätswende [2], und bieten einen Anhaltspunkt zur Beurteilung der Auswirkungen von individuellen Veränderungen auf das Rettungswesen. Die Vielzahl der Eingriffe und deren Wechselwirkung stellt jedoch eine Herausforderung für die Betreiber von Rettungsinfrastruktur, beispielsweise die Feuerwehr, dar. **Eine Möglichkeit, verkettete Was-Wäre-Wenn Szenarien digital abzubilden, fehlt bisher.**

Reduktion der Geschwindigkeit



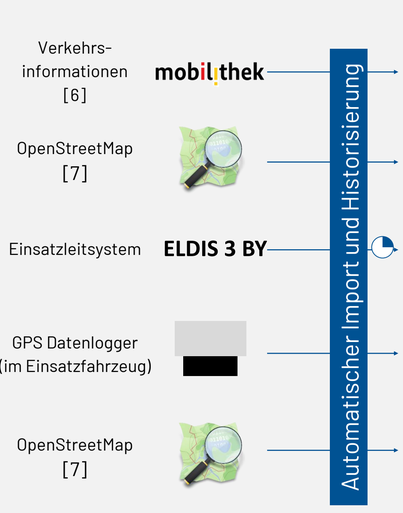
Veränderung des Straßenraums

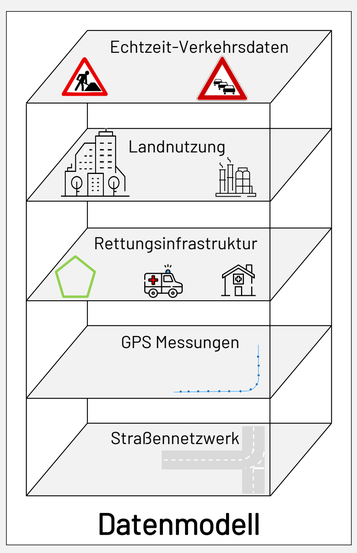
Zielsetzung

Das Ziel ist die Entwicklung einer **Open-Source-basierten (Verkehrs-) Analyseplattform**, welchen es Betreibern von Rettungsinfrastruktur ermöglichen soll, ein **transparentes** und **erweiterbares digitales** Abbild des realen Systems erstellen und verkettete Was-Wäre-Wenn Szenarien analysieren zu können.

Methodik

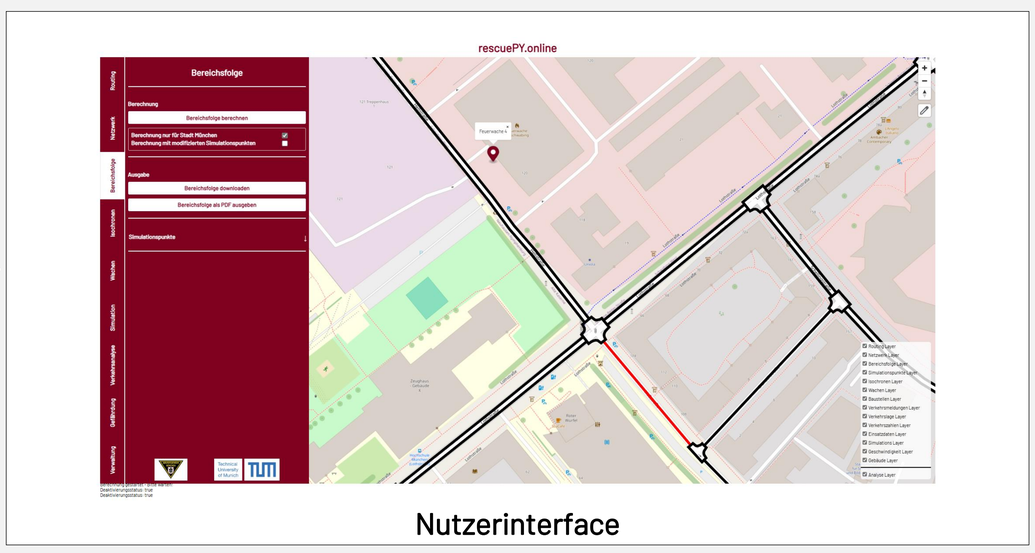
Im Zentrum steht ein Datenmodell, welches unterschiedliche Datenquellen kombiniert. Hierzu zählen beispielsweise Echtzeit-Verkehrsdaten (bereitgestellt durch [6]), GPS-Daten der Einsatzfahrzeuge (kombiniert mit Daten des Einsatzleitsystems) sowie das Straßennetzwerk. Das Datenmodell bildet die Grundlage für statische und dynamische Netzwerkanalysen (basierend auf [3]) sowie dynamische Systemmodelle (basierend auf [1]). Über ein interaktives Nutzerinterface können die Daten visualisiert und Analysen durchgeführt werden, beispielsweise zur Erkennung von Problemstellen oder zur Entscheidungsunterstützung in der Verkehrsplanung.
Die Architektur des Gesamtmodells ermöglicht es, dass **das Modell von Feuerwehren selbst betrieben und individuell erweitert werden kann**.





Datenmodell

Analyse und Simulation

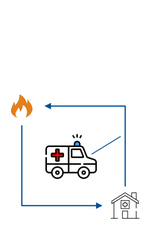


Nutzerinterface

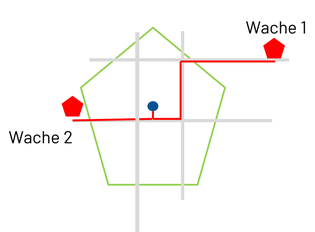
Anwendungsfälle

Das Modell findet auf drei unterschiedlichen Ebenen Anwendung:

Strategische Planung



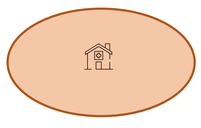
Dynamische Systemmodellierung [5]



Bereichsfolgen-berechnung

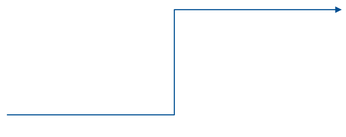
Operative Planung

Analyse der aufgezeichneten Daten [4]



Erreichbarkeits-analysen

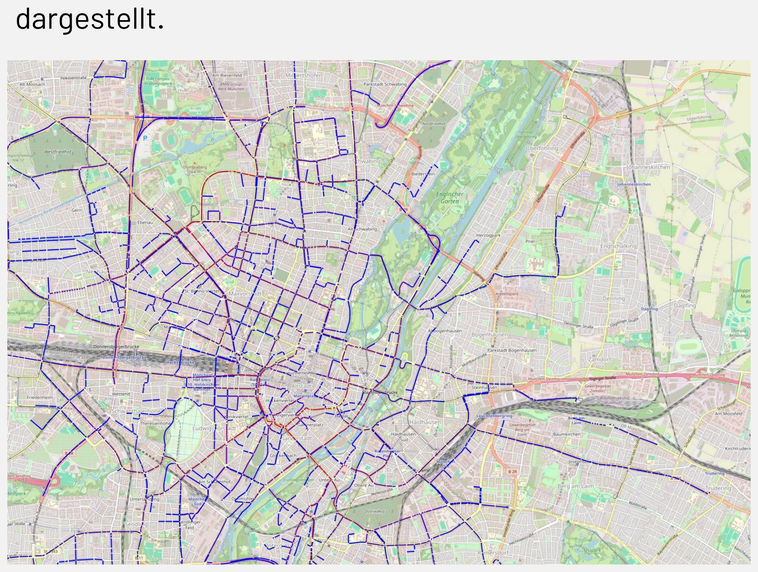
Routing



Analyse der Routenführung von Einsatzfahrzeugen

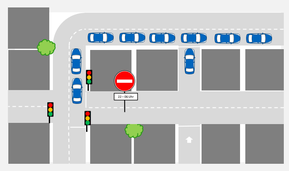
Ergebnisse

Im Rahmen der Forschungsarbeit sind die Fahrzeuge des Löschzugs der Feuerwachen eins und vier sowie des Führungsdienstes und der Notarztwagen mit GPS Datenloggern ausgestattet worden. Die fortlaufende Datenaufzeichnung bildet die Grundlage für die Analyseplattform. In der untenstehenden Grafik ist exemplarisch die absolute Anzahl an Befahrungen je Straßenabschnitt durch die aufgezeichneten Großfahrzeuge (HLF & DLK) der Berufsfeuerwehr dargestellt.



Absolute Anzahl an Befahrungen durch Großfahrzeuge je Straßenabschnitt [rot = häufig; blau = selten]

Zukünftige Arbeiten



Die weiteren Arbeiten fokussieren sich darauf, Verkehrsverlagerungs-effekte simulativ zu berechnen und in die anschließende Erreichbarkeitsbewertung zu integrieren.

Es ist geplant, die Analyseplattform nach Abschluss der Arbeiten im Sinne einer Open-Source Lizenz öffentlich verfügbar zu machen.

Quellen

[1] Lopez, Pablo Alvarez; Behrisch, Michael; Bieker-Walz, Laura; Erdmann, Jakob; Flötteröd, Yun-Pang; Hilbrich, Robert et al. (2018): Microscopic Traffic Simulation using SUMO. In: The 21st IEEE International Conference on Intelligent Transportation Systems: IEEE. Online verfügbar unter https://elib.dlr.de/124092/.
[2] Bachmeier, Peter (2022): Fachempfehlung der Arbeitsgemeinschaft der Leiterinnen und Leiter der Berufsfeuerwehren und des deutschen Feuerwehrverbandes Mobilitätswende. Online verfügbar unter https://feuerwehr-frankfurt.de/mediathek/vorbeugender-brandschutz/strassenraum/fachempfehlung-mobilitaetswende, zuletzt aktualisiert am 05.05.2025.
[3] pgRouting Project. Online verfügbar unter https://pgrouting.org/, zuletzt aktualisiert am 05.05.2025.
[4] Schuhmann, Fabian; Herrmann, Thomas; Weirauch, Christian; Schneider, Martin; Müller, Holger (2025): Der digitale Feuerwehr-Zwilling – Teil 1. GPS-Datenanalyse als Grundlage bei der Berufsfeuerwehr München. In: BRANDSchutz 79 (04), S. 279–285. Online verfügbar unter https://shop.kohlhammer.de/der-digitale-feuerwehr-zwilling-teil-1-978-3-00-425183-8.html.
[5] Schuhmann, Fabian; Herrmann, Thomas; Weirauch, Christian; Schneider, Martin; Müller, Holger (2025): Der digitale Feuerwehr-Zwilling - Teil 2. Open-Source-Verkehrssimulation bei der Berufsfeuerwehr München. In: BRANDSchutz 79 (04), S. 286–289. Online verfügbar unter https://shop.kohlhammer.de/der-digitale-feuerwehr-zwilling-teil-2-978-3-00-425184-5.html.
[6] Mobilithek. Online verfügbar unter https://mobilithek.info/, zuletzt aktualisiert am 05.05.2025.
[7] OpenStreetMap. Online verfügbar unter https://www.openstreetmap.org/, zuletzt aktualisiert am 05.05.2025.

Kontakt