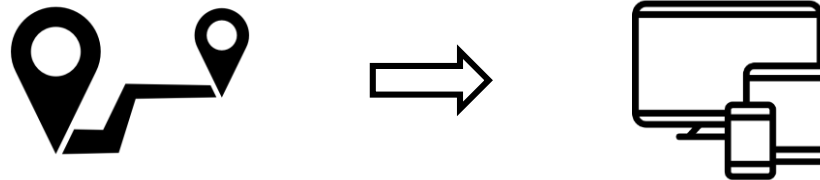


**Ein einheitlicher Frontend-Ansatz,
um mehrere Routing-Lösungen
im WebGIS zu nutzen**



Gliederung

1. Motivation
2. Grundlagen
3. Umsetzung
4. Ergebnis
5. Zusammenfassung

Motivation

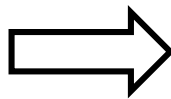
- Boom von Routing-Lösungen (OpenSource oder Proprietär)
- Verfügbarkeit und Nutzung von weltweiten OpenSource-Daten
- kostengünstige und schnelle Aktualisierung der Routingdaten
- Integration und Migration von externen Datenquellen
- Integration von verschiedenen Routing-Lösungen in einer Web-Anwendung

Motivation

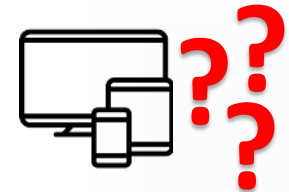
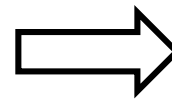
- Boom von Routing-Lösungen (OpenSource oder Proprietär)
- Verfügbarkeit und Nutzung von weltweiten OpenSource-Daten
- kostengünstige und schnelle Aktualisierung der Routingdaten
- Integration und Migration von externen Datenquellen
- Integration von verschiedenen Routing-Lösungen in einer Web-Anwendung



Routing-Anfrage



Routing-Ergebnis



Grundlagen

Routinglösungen

OSRM (Open-Source-Routing-Maschine)

- Datenbasis : OSM
- REST-API-Schnittstelle
- Isochrone (experimentell)
- Travelling Salesman Problem (TSP)
- Alternative Routen
- Algorithmen: Contraction Hierarchies (CH), Multilevel Dijkstra
- Default Profile: Auto, Fahrrad, Fußgänger
- Verschiedene Profile konfigurierbar und nutzbar
- Routingbeschreibung
- Wegpräferenzen: schnellster



Routinglösungen

GraphHopper

- Datenbasis: OSM, eigene Daten oder PostgreSQL
- REST-API-Schnittstelle
- Isochrone
- Travelling Salesman Problem (TSP)
- Alternative Routen
- Algorithmen: Contraction Hierarchies (CH), Dijkstra / A* und Landmarken
- Default Profile: Auto, Fahrrad, Fußgänger, ...
- Verschiedene Profile konfigurierbar und nutzbar
- Routingbeschreibung
- Nutzung von GTFS- Daten
- Wegpräferenzen: Schnellster, Kürzester



Routinglösungen

Valhalla

- Datenbasis: OSM
- REST-API-Schnittstelle
- Isochrone
- Travelling Salesman Problem (TSP)
- Alternative Routen
- Algorithmen: Viterbi, Multilevel Dijkstra / A* und Topologisch Sortierung
- Default Profile: Auto, Fahrrad, Fußgänger, ...
- Verschiedene Profile konfigurierbar und nutzbar
- Routingbeschreibung
- Nutzung von GTFS- Daten (Transitland-Project)
- Wegpräferenzen: Schnellster, Kürzester



Routinglösungen

pgRouting

- Datenbasis: Datenbank-Inhalt (routingfähige Vektordaten)
- Isochrone
- Alternative Routen
- Algorithmen: Dijkstra Familie, Dijkstra/ A*, und K-Shortes-Path, ...
- „Profile“ über Kosten in der DB
- Routingbeschreibung separat
- Nutzung von GTFS- Daten
- Wegpräferenzen: Schnellster

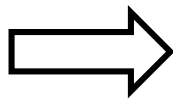


Anforderung WebGIS

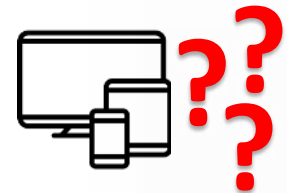
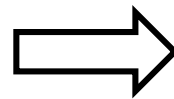
- Einheitliche Darstellung und Aussehen
- Dezentrale oder lokale Routing-Anfragen
- Darstellung in verschiedenen Projektionen
- Anfrage von Routingbeschreibungen
- Export des Routing-Ergebnisses



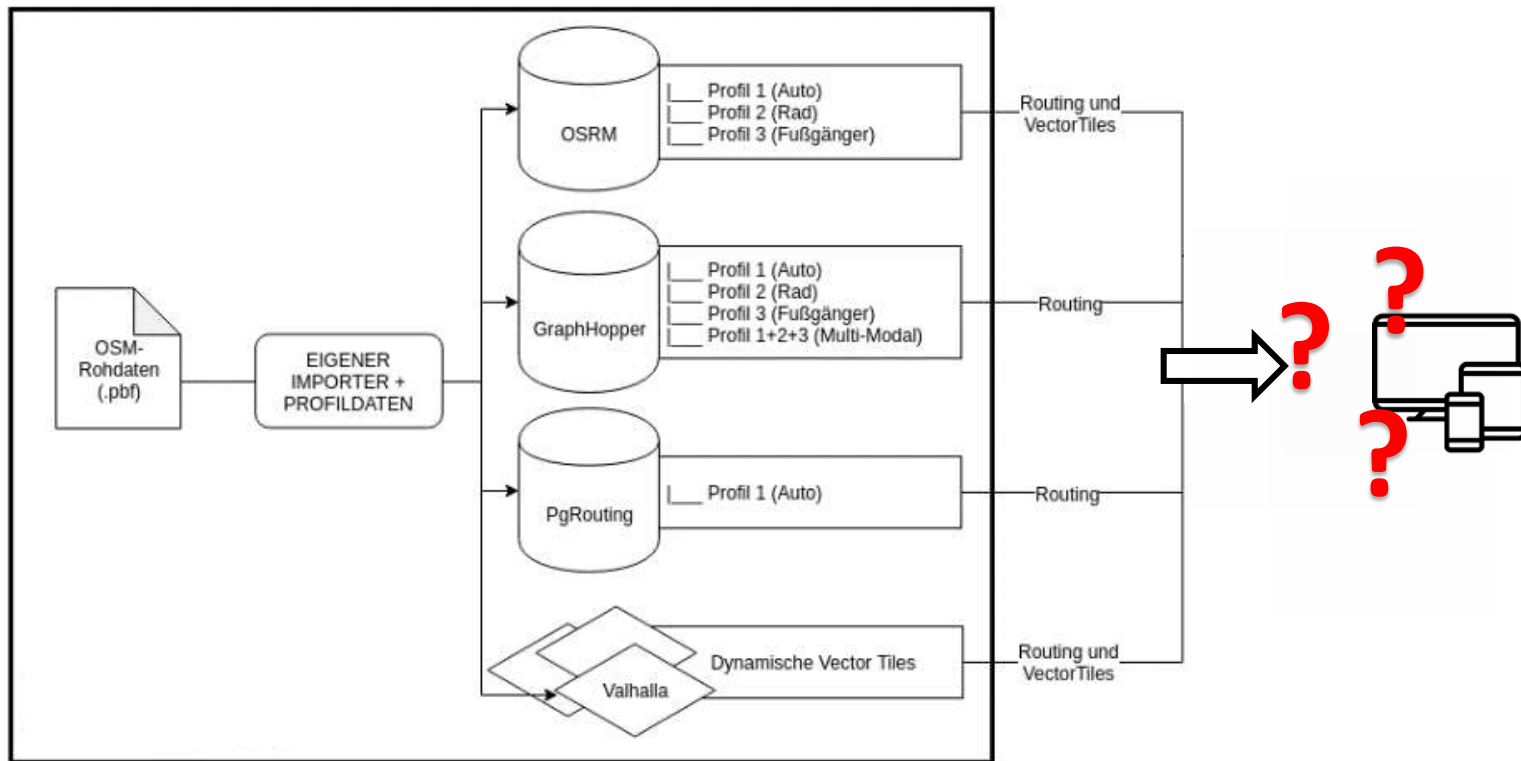
Routing-Anfrage



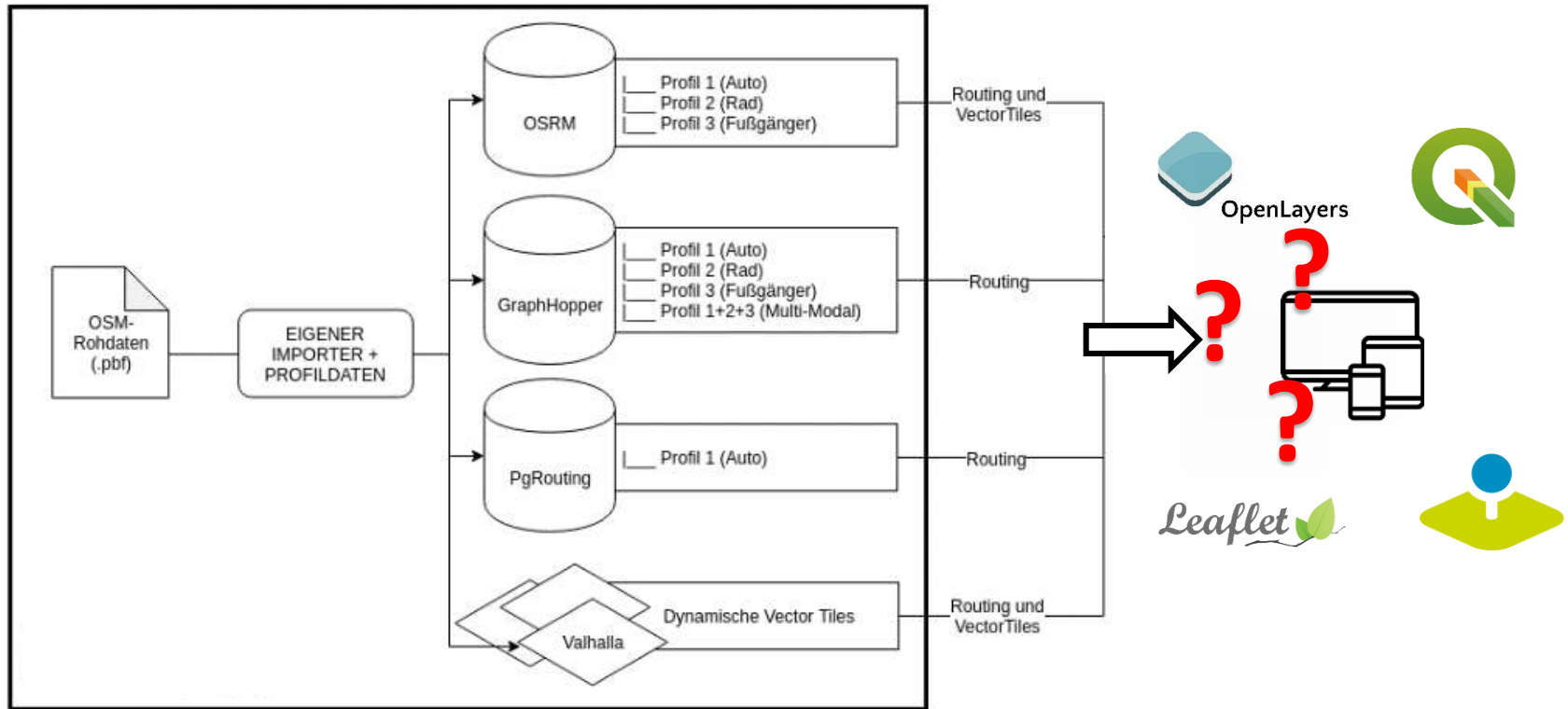
Routing-APIs



Übersicht Routinglösungen



Übersicht Routinglösungen



ausgewählte Routinglösungen

ausgewählte Clientlösungen

Ergebnis

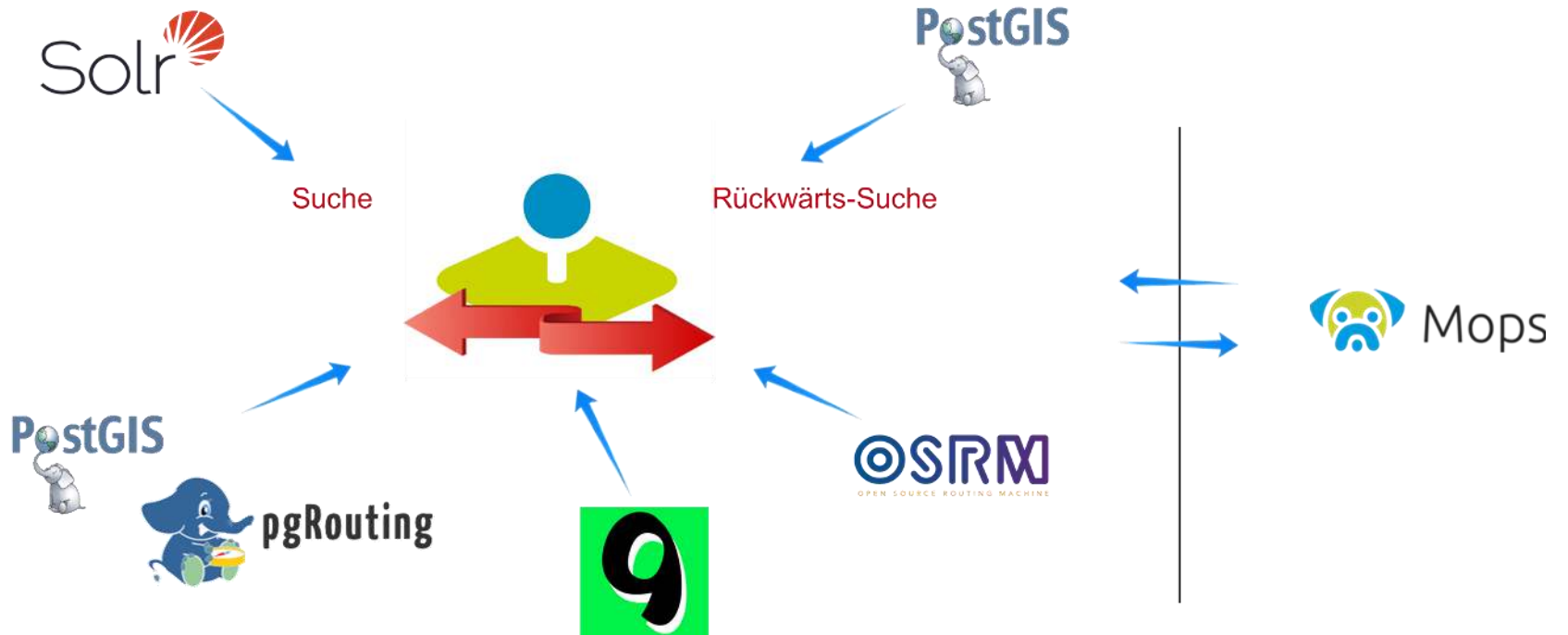
Routing-Bundle

- Mapbender-Bundle- Vererbung
- Integration Routinglösungen in Mapbender (ORSM, GraphHopper, Pg-Routing)
- Optional externe Nutzung von Routing-APIs
- Nutzung bestehender Infrastruktur
- Setzen von Start-, Ziel- und Zwischenpunkten
- Anpassung Konfigurationsmöglichkeiten (Aussehen und RoutingEinstellung)

Routing-Bundle

- Routingbeschreibungen
- Wechsel des Transportmediums und Einstellungen bleiben erhalten
- Routingergebnis wird in die angeforderte Projektion transformiert und angezeigt
- Druckausgabe des Routingergebnis
- ...

Routing-Bundle



Routing-Bundle

Element editieren ⓘ

weitere Einstellungen

Title*

Target*

Route sofort ausgeben? Suche aktivieren

Zwischenpunkte erlaubt? Geokodierung aktivieren

Kontextmenu deaktivieren

Zoompuffer (m)*

Linienfarbe

Linienbreite

Liniendeckkraft

Routingsoftware*

Element editieren ⓘ

Liniendeckkraft

Infotext zur Route

Zeitformat Strecke

Pfad Starticon

Größe Starticon w, h

Offset Starticon x, y

Pfad Zwischenicon

Größe Zwischenicon w, h

Offset Zwischenicon x, y

Pfad Zielicon

Größe Zielicon w, h

Offset Zielicon x, y

Konfiguration Routing-Element-Darstellung im Frontend

Routing-Bundle

Element editieren

Target*

Route sofort ausgeben? Suche aktivieren

Zwischenpunkte erlaubt? Geokodierung aktivieren

Kontextmenu deaktivieren

Zoompuffer (m)*

Linienfarbe

Linienbreite

Liniendeckkraft

Routingsoftware*

URL

Transportmodus
Fahrrad
Fußgänger

API-Schlüssel

Konfiguration Routing-Element

Suchsoftware

Such-URL*

Konfiguration SOLR-Suche

Reverse Software

DB-Konfigurationsname

Reverse Tabelle

Konfiguration Rückwärts-Suche

andere Beispiel-Anwendungen

GraphHopper-Routing

The screenshot displays a web GIS interface for routing. On the left is a map of Frankfurt, Germany, with a highlighted route in orange and yellow. The route starts at Skyline Plaza (green pin) and ends at Mercure Hotel Frankfurt City Messe (red pin). The map shows various streets, landmarks like the Messe, and the main train station. On the right, there is a control panel with the following elements:

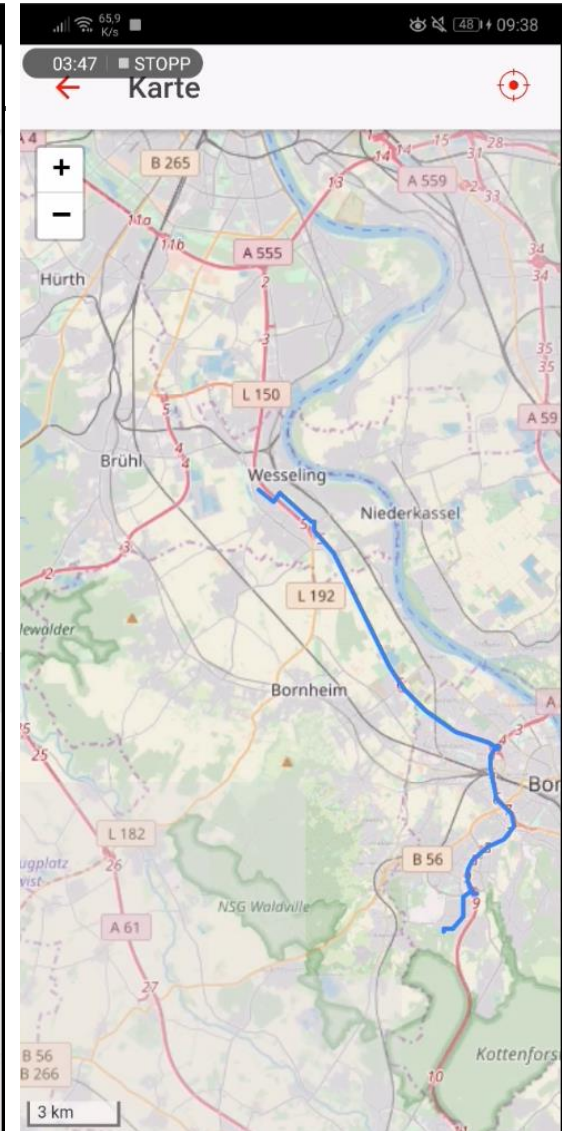
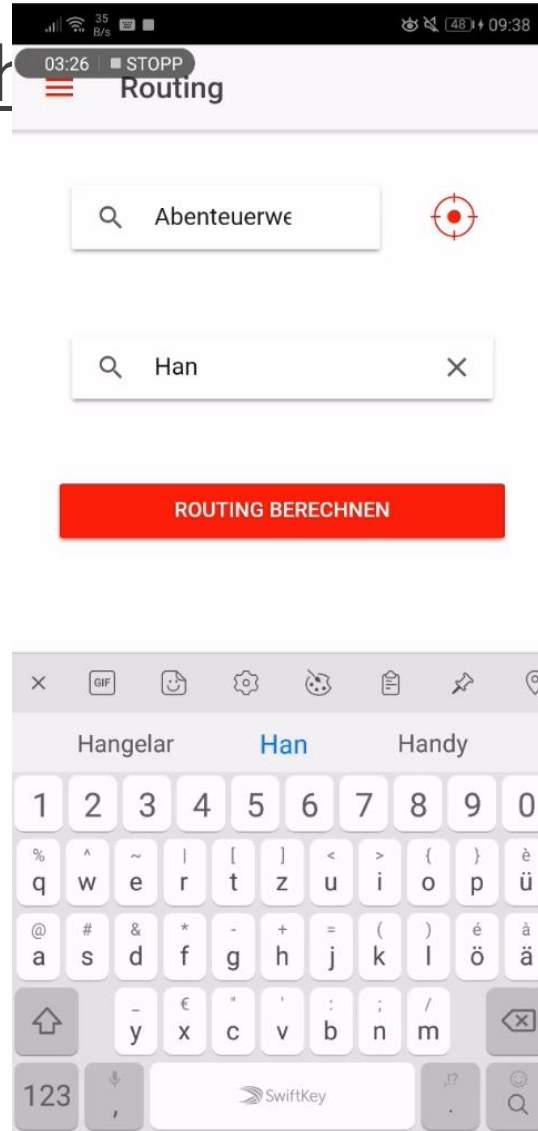
- Header: Immobilien Suche
- Section: Routing
- Anzeigemodus: Namen Koordinaten
- Start point: Skyline Plaza
- End point: Mercure Hotel Frankfurt City Messe
- Buttons: Zurücksetzen, Umkehren, Punkt, Los!
- Summary: Skyline Plaza -- Mercure Hotel Frankfurt City Messe
2.1km Geschätzte Dauer 2m 55s

Keine Gewähr für Lage und Vollständigkeit der Daten! [Quellenhinweise und Nutzungsbedingungen](#)

✚ x: -y: - Maßstab = 1 : 5000

Routing mit der GraphHopper-Schnittstelle

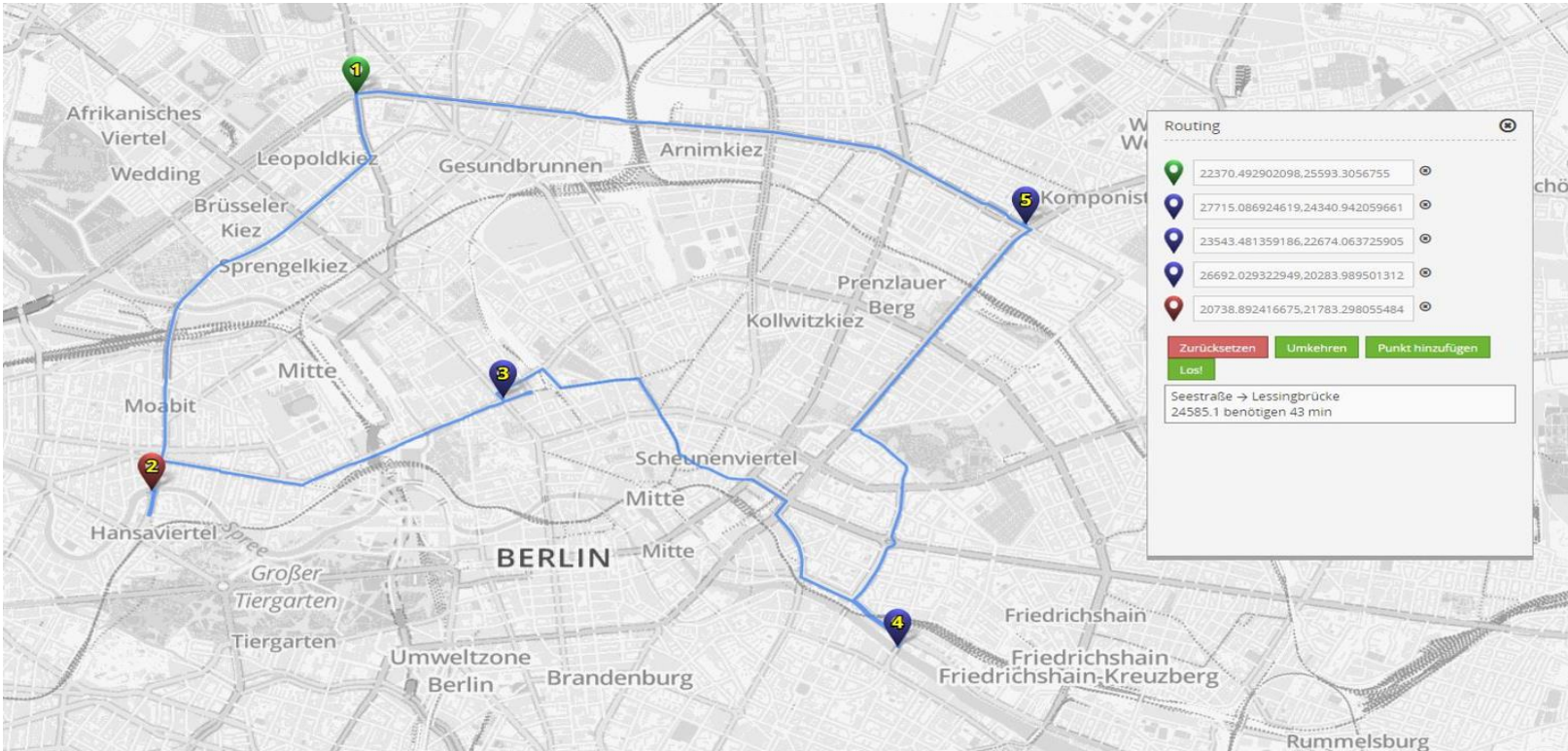
Graph



- MOPS - Routing 
- Mapbender-Client hier als REST-API Client
- Aktuell nur im Online-Modus verwendbar
- Demo (eingeschränkte Features)

Routing mit der GraphHopper-Schnittstelle

OSRM-Routing



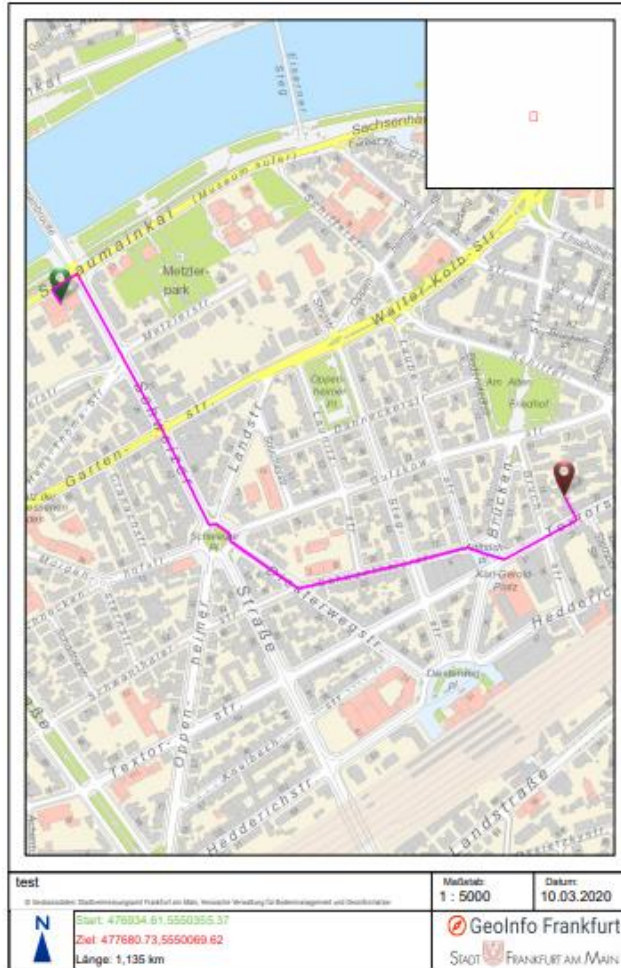
Routing mit der TSP-Routing-Schnittstelle

PgRouting

The screenshot displays a webGIS interface for routing. At the top, a navigation bar includes buttons for 'Stadtkarte', 'Luftbild', 'Suchen', 'Strecke messen', 'Fläche messen', 'Bildexport', 'Treffpunkt', 'Skizze', and 'Drucken'. The main map area shows a street grid with a pink routing path starting from a green location pin and ending at a red location pin. A zoomed-in view of the path is shown in a separate window. On the left, a 'Routing' panel shows two coordinates: 476934.61,5550355.37 and 477680.73,5550069.62, with a calculated length of 1,135 km. Below this, it indicates a 27m distance between buildings and a 44m distance following the street. A '200 m' scale bar is visible. On the right, a 'Drucken' (Print) panel allows for setting 'Vorlage' (A4 Hochformat), 'Qualität', 'Maßstab' (1:5000), 'Drehung' (0), and 'Titel' (test). A 'Drucken' button and an 'Abbrechen' button are at the bottom of this panel. A small inset map of Offenbach is located in the bottom right corner. The bottom navigation bar includes a scale of 10000, 'Zeichenerklärungen', 'Stadtvermessungsamt', and 'Copyright-Hinweise'.

Routing auf eigenen Daten und Druck-Export

PgRouting

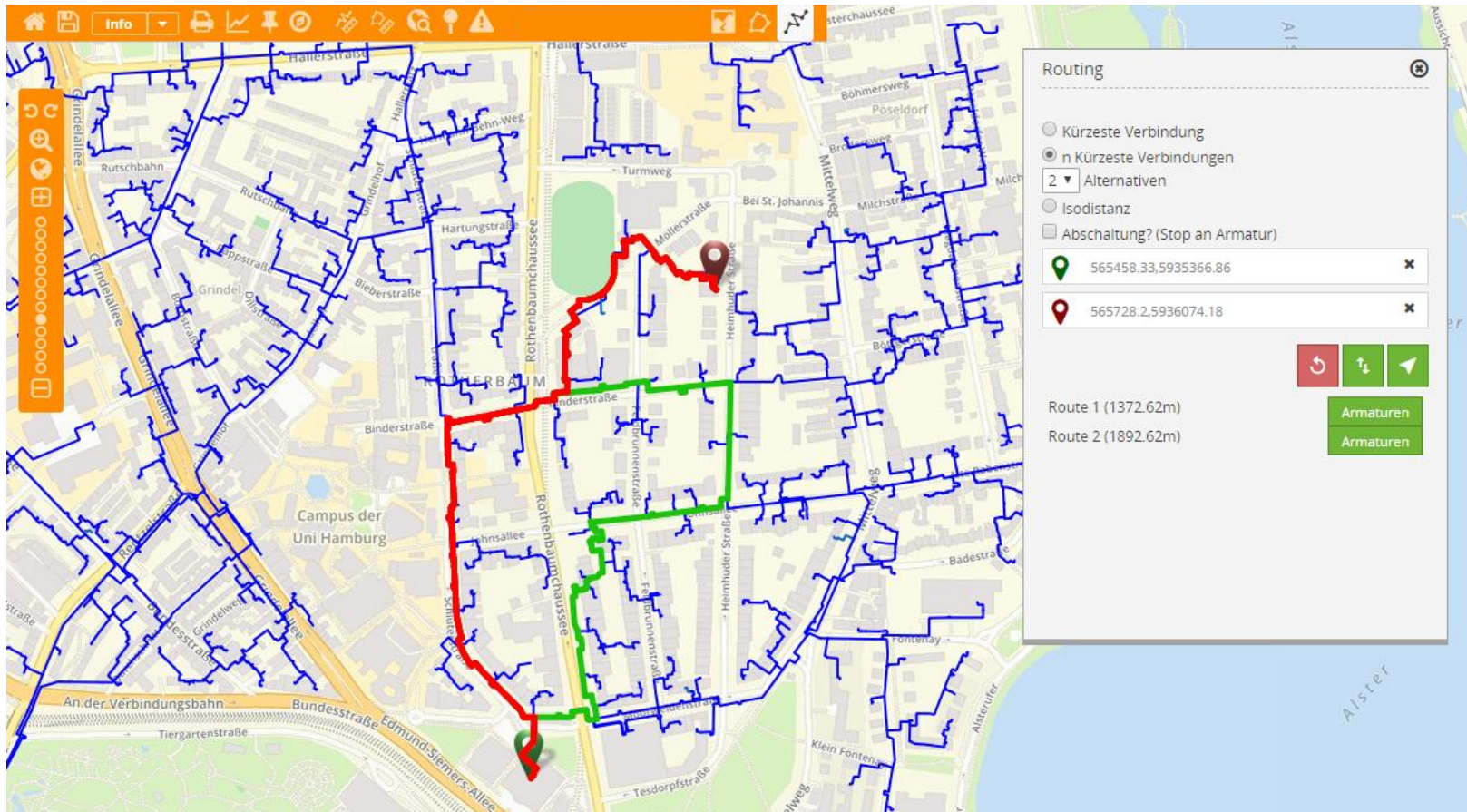


Wegbeschreibung

Start: 476934.61,5550355.37		
0,027 km	Start - Entfernung zwischen Gebäude und Schaumainkai	27 m
0,070 km	Dem Straßenverlauf folgen auf Schaumainkai	44 m
0,204 km	Rechts abbiegen auf Schweizer Straße	133 m
0,491 km	Dem Straßenverlauf folgen auf Schweizer Straße	287 m
0,502 km	Links abbiegen auf Schweizer Straße	11 m
0,526 km	Leicht rechts abbiegen auf Schweizer Straße	24 m
0,537 km	Rechts abbiegen auf Schweizer Straße	11 m
0,659 km	Links abbiegen auf Diesterwegstraße	122 m
0,753 km	Links abbiegen auf Schwarthalenstraße	93 m
0,917 km	Dem Straßenverlauf folgen auf Schwarthalenstraße	165 m
0,975 km	Dem Straßenverlauf folgen auf Karl-Gerold-Platz	58 m
1,006 km	Dem Straßenverlauf folgen auf Textorstraße	122 m
1,135 km	Ziel erreicht - Entfernung zwischen Gebäude und Textorstraße	37 m
Ziel: 477680.73,5550069.62		
Länge: 1,135 km		

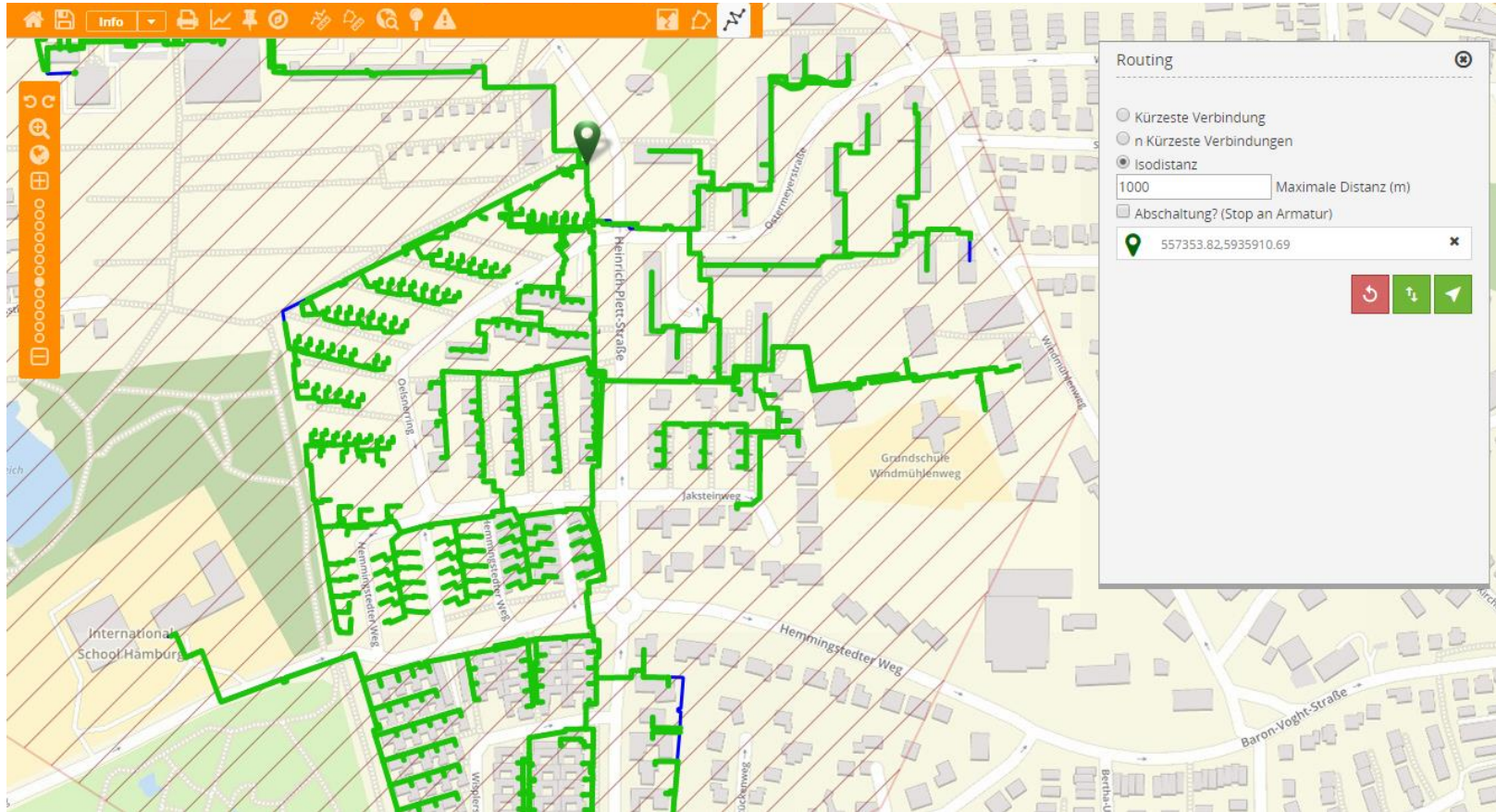
Routing auf eigenen Daten und Druck-Export

pgRouting



Routing auf den Leitungsdaten mit 2 Alternativ-Routen

pgRouting



ISO-Distanz-Routing mit einer maximalen Meter-Distanz

Ausblick

- Veröffentlichung in Mapbender geplant
- Frontend:
 - Bessere User-Interface-Interaktion
 - Verbessertes Aussehen
- Features:
 - Vahalla-Schnittstelle
 - Einbindung der Routing-API TRIAS (Intermodulares Routing)
 - Alternative Routen
 - Anzeige eines Höhenprofils der Route



<http://www.suchthaufen.net/reflect/wp-content/uploads/2009/03/fragezeichen.jpg>

Robert Klemm

- Kartographie- /GIS-Studium Beuth-Hochschule Berlin
- OSM-Mapper/ -Community seit 2010

- WhereGroup GmbH in Berlin
- GIS-Consultant & Entwickler
- Entwickler OSM-Demo-Style



robert.klemm@wheregroup.com

