

Geschwindigkeitsoptimierter Ansatz zur Analyse der ärztlichen Versorgungsqualität

Daniel Karla

Klaus Böhm, Franka Ginter

Vorstellung

- Daniel Karla
- Kontakt: daniel.karla@web.de

- Master-Student an der Hochschule Mainz
- Amt für Bodenmanagement (Hessen)

Gliederung

- Hintergrund
- Ansatz
- Analyse
- Problemlösung
- Fazit

Hintergrund

Bedarf

- Untersuchung der ärztlichen Verfügbarkeit in Hessen
- Nachwuchsmangel
- Demografischer Wandel
- Geringere Verfügbarkeit in ländlicheren Gebieten
- Maximale Akzeptanz der räumlichen Entfernung ^[1]

Zielgenaue Bestimmung des lokalen Bedarfes

^[1] vgl. Fülöp et al, Einzugsbereiche von Arztpraxen, 2017, S. 1

Hintergrund

Versorgungsgradberechnung

- Kassenärztliche Vereinigung Hessen gewährleistet und organisiert die ärztliche Versorgung
- Bisherige Versorgungsgradberechnung
 - Verhältnis aus Bevölkerung und Ärzte im Planungsbereich
 - 1 Hausarzt pro 1671 Einwohner ^[2]



für



- Darinstadt = 104,56% ^[2]

^[2]vgl. Kassenärztliche Vereinigung Hessen, (2014), S. 296

Hintergrund

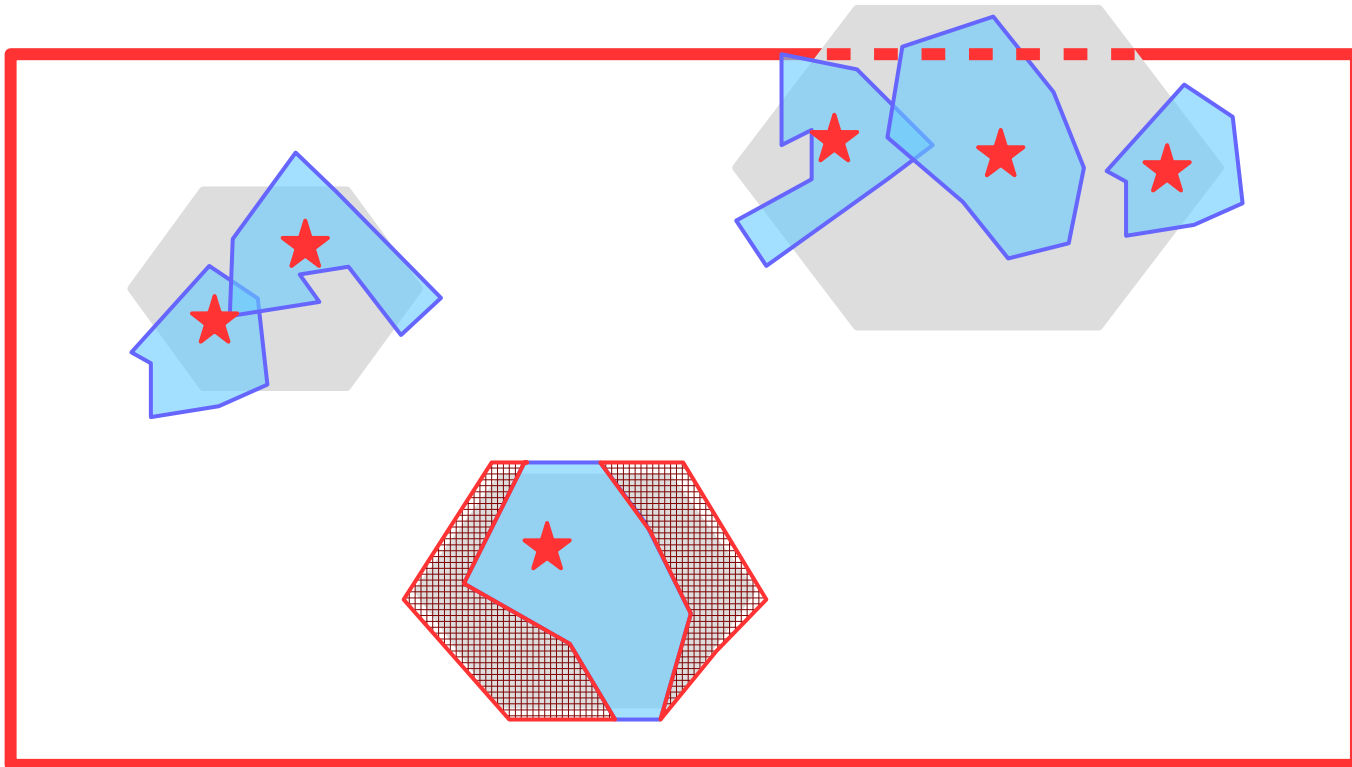
Versorgungsgradberechnung

- Problem:
 - Versorgungsberechnung über Gesamtbevölkerung ^[2]
 - **Versorgungsgrad berücksichtigt keine geografischen Entfernungen**
 - Somit gilt Versorgungsgrad für alle → Stadtbewohner mit vielen Ärzten, wie Dorfbewohner wenig Ärzten
- **Lösung: Berechnung eines repräsentativeren Versorgungsgrades**
- Unter Berücksichtigung von
 - **Arztgruppen** (Hausärzte, Internisten),
 - **Zeitbeschränkung** zum Arzt,
 - **Verkehrsmittel** zum Arzt

^[2] vgl. Kassenärztliche Vereinigung Hessen, (2014), S. 271

Ansatz

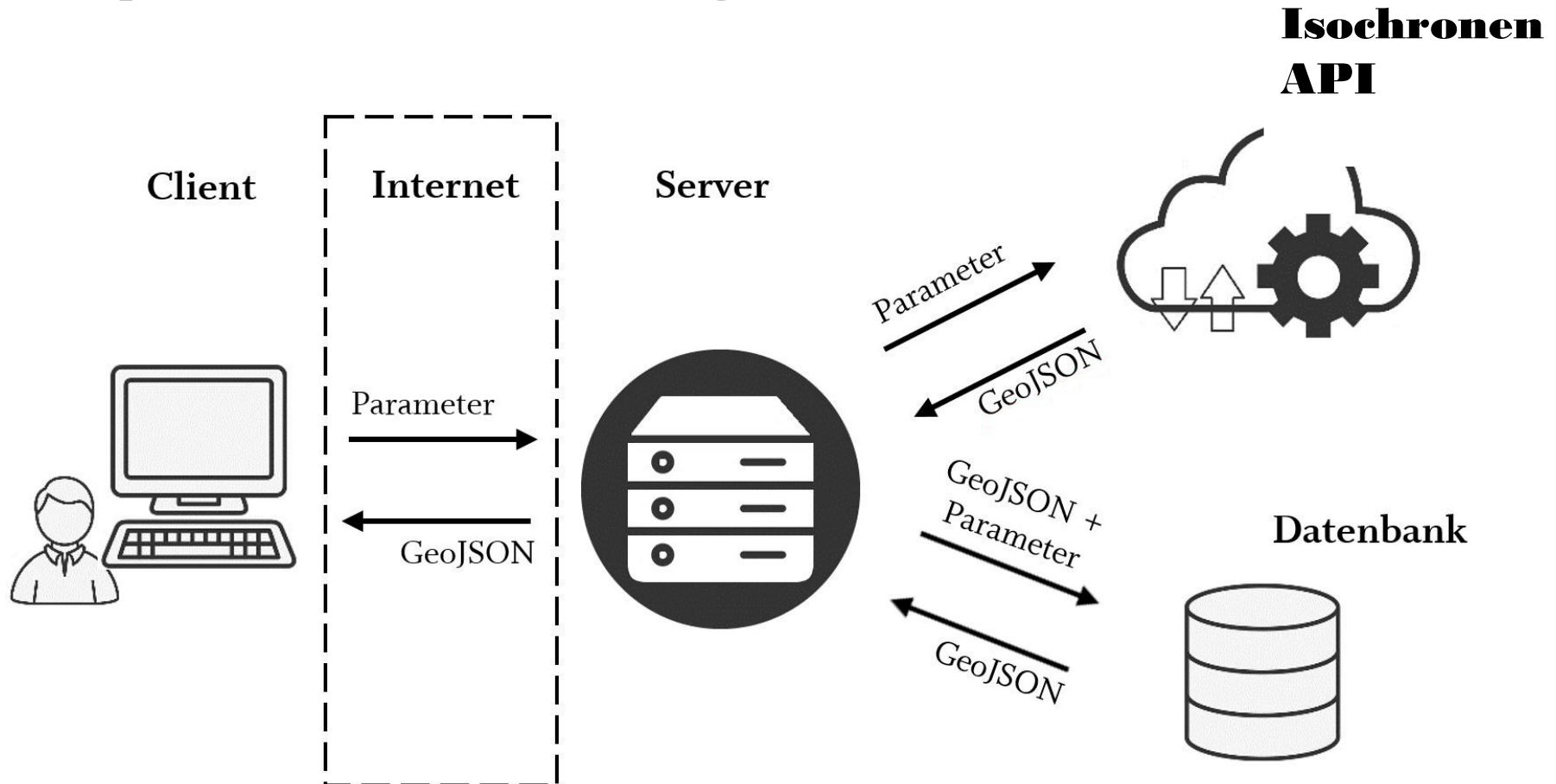
Methodischer Aufbau



Grafische Darstellung der Berechnungsvorschrift [Quelle: eigene Darstellung]

Ansatz

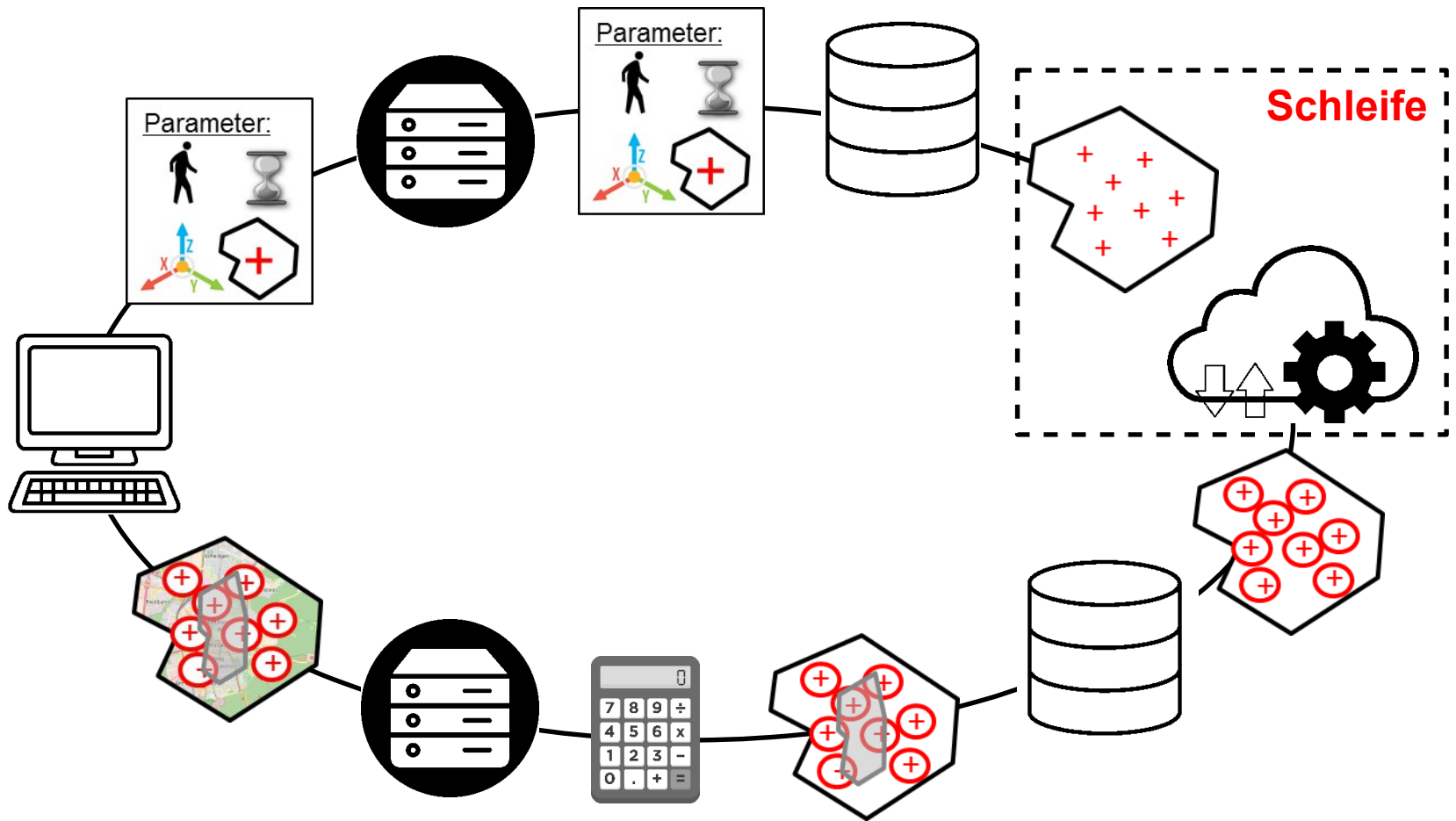
Komponenten der Webanwendung



Schematische Kommunikationsdarstellung [Quelle: eigene Darstellung]

Ansatz

Implementierung



Ablaufschema der Versorgungsberechnung [Quelle: eigene Darstellung]

Ansatz

Ergebnis

Ihre Analyse der hausärztlichen Erreichbarkeit in Hessen - einfach, schnell und aktuell

Ihr Hausarzt in der Nähe Versorgungsberechnung

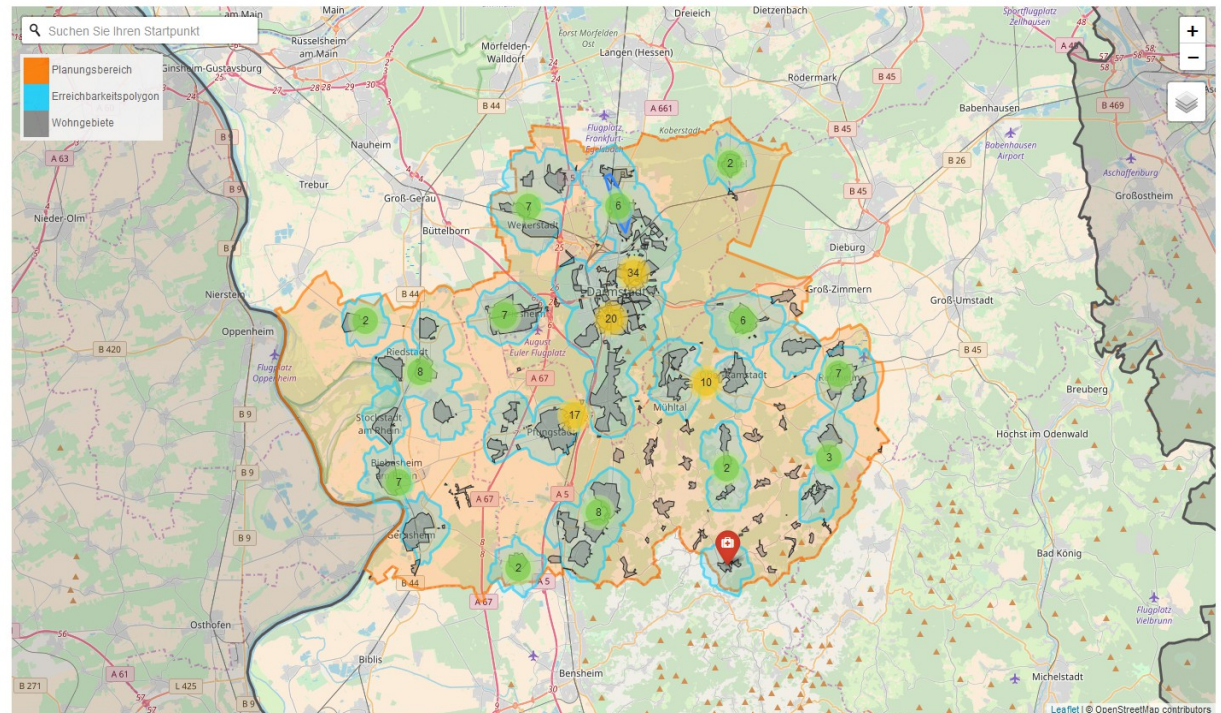
Planungsbereich wählen

Zeitbeschränkung: 20 Minuten

Fortbewegungsmittel wählen

Option wählen

Hilfe



Versorgungsberechnung [OpenStreetMap contributors, Leaflet]

Analyse des Prototypen

- ✓ Strukturierte Präsentation der Ergebnisse
- ✓ Präsentation der erreichbaren Bevölkerung
- ✓ Berechnung eines repräsentativeren Versorgungsgrades

- × nicht vertretbare Wartezeiten für Live-Anwendung
- × im mehrstelligen Sekundenbereich

Analyse

Problemsuche

- Vorgehen
 - Einführen von Zeitstempeln in der Serverlog-Datei
 - Detektion der zeitintensiven Vorgänge
 - Ermittlung von Optimierungsmöglichkeiten
- Thematischer Auszug aus der Serverlog-Datei
 - Start – Senden der Parameter an Server
 - Empfang – Parameter empfangen
 - 1. · Isochronen – Arztpraxen selektiert und Isochronen berechnet
 - 2. · Verschneidungen - Berechnung durchgeführt
 - Datenausgabe – Erstellen des GeoJSON

Analyse

Problemanalyse

1. Problem – *API (Isochronen)*

- Resonanz der API
- Abhängig der Parameter zur Isochronenberechnung
- **Geringes Verbesserungspotenzial, da extern**

2. Problem – *räumliche Operationen*

- Räumliche Abfragen der hessenweiten Daten sehr zeitintensiv
- 1600km² Bebauungsgebiete und hessenweite Geometrien sind geometrisch abzugleichen
- **Hohes Verbesserungspotenzial - Datenhaltung kann optimiert werden**

Analyse

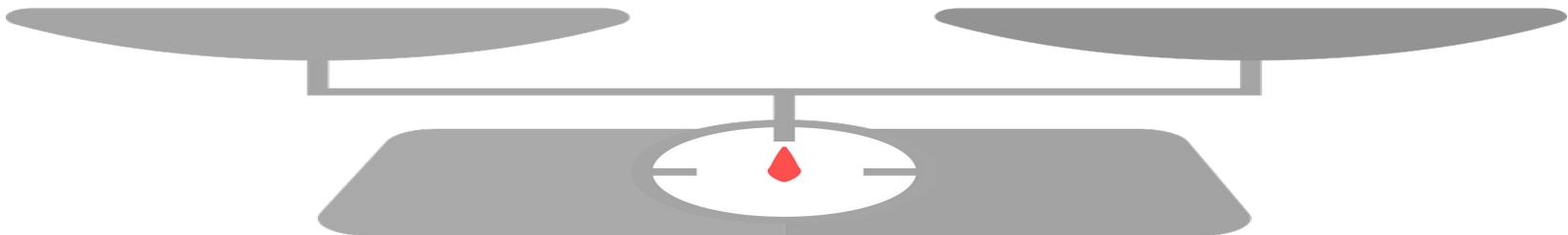
Problemlösung

Flexible Datenhaltung

- Nahe Rohdatenbestand
- Viele Informationen
- Rechenintensive Prozesse
nötig
- Leichte Datenaktualisierung

Performance

- Vorprozessierung
- Anwendungsspezifische
Datenaufbereitung nötig
- Datenaktualisierung schwieriger
- Möglicher Performancegewinn
bei statischen Daten



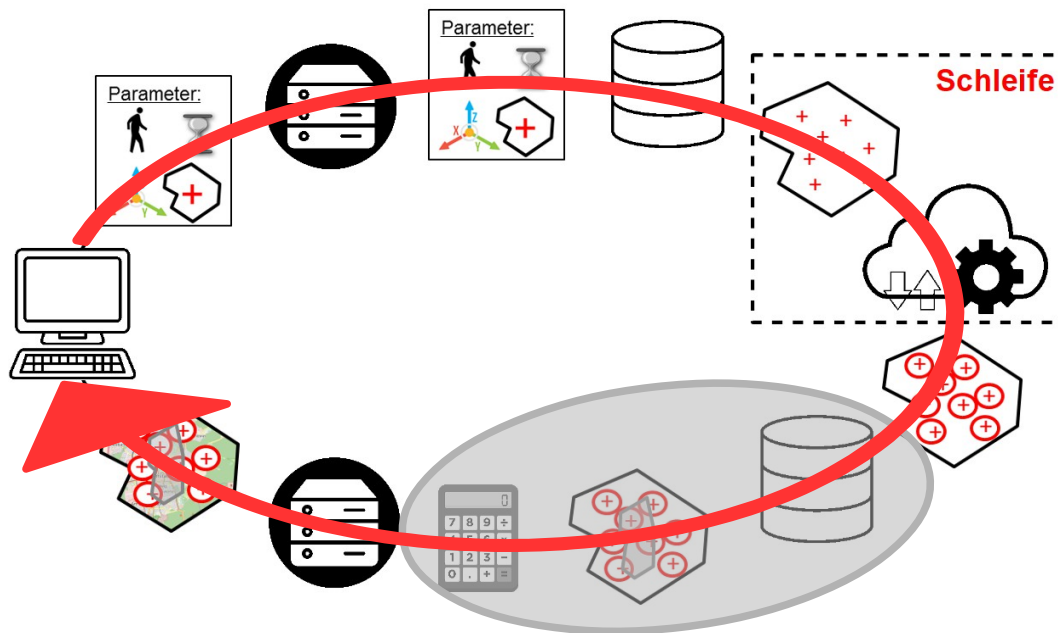
Analyse

Problemlösung

- **Welche räumliche Operationen müssen nicht in Echtzeit berechnet werden?**
- Veredelung der geometrischen Daten
 - Ermittlung der Bebauungsgebieten im Planungsgebiet
 - Verschneidung der Planungsgebiete mit den Bebauungsgebieten
 - Aufbereitung der Bebauungsgebiete

Fazit

- Erheblicher Performancegewinn (Faktor 10)
- Entspricht einer modernen Webanwendung
 - **Durchschnittlich 20 Sekunden auf 3 Sekunden**



Ziel und Ausblick

- **Lösung der Fragestellung** → Berechnung eines repräsentativeren Versorgungsgrades
- Lösung der Schwachstellen
- ➔ **Entstand eine Webanwendung für das Gesundheitswesen**

- Zahl der erreichten Bevölkerung unter Annahme gleicher **Einwohnerdichte**
- Isochronenberechnung auch auf Grundlage des **Öffentlichen Personennahverkehrs**

Danksagung

- Peter Karich von GraphHopper für die Bereitstellung der Isochronen API

Zeit für Ihre Fragen...

Ihre Analyse der hausärztlichen Erreichbarkeit in Hessen - einfach, schnell und aktuell

Ihr Hausarzt in der Nähe Versorgungsberechnung

Planungsbereich wählen
Darmstadt

Zeitbeschränkung: 20 Minuten

Fortbewegungsmittel wählen

Option wählen
Allgemeinmediziner

[Versorgungsberechnung starten](#)

[Berechnetes Ergebnis](#)

[Vergleiche bisherige Ergebnisse](#)

Suche zurücksetzen

[Hilfe](#)

Suchen Sie Ihren Startpunkt

Planungsbereich
Erreichbarkeitspolygon
Wohngebiete

Erst: Leaflet | © OpenStreetMap contributors

Impressum

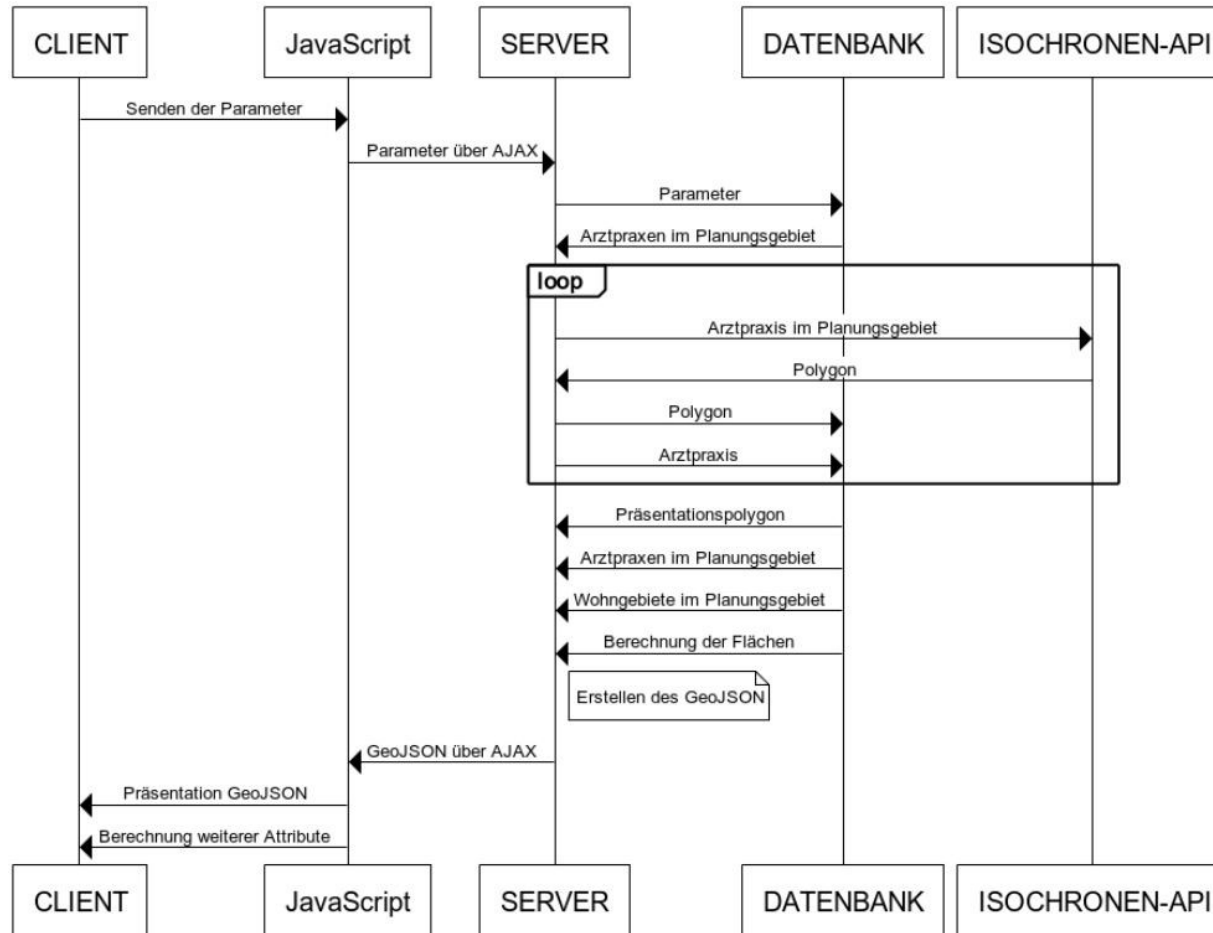
Versorgungsberechnung [OpenStreetMap contributors, Leaflet]

Quellenverzeichnis

- [1] FÜLÖP, G., THOMAS, K., & SCHÖPE, P. (2017). Einzugsbereiche von Arztpraxen und die Rolle der räumlichen Distanz für die Arztwahl der Patienten. Aberfuen am 28. JUNI 2017 von WWW2.VWL.UNI-MANNHEIM.DE/FILEADMIN/USER_UPLOAD/PIGORSCH/PDF/EIN-ZUGSBEREICHE_VON_ARZTPRAXEN_BETA_KOPETSCH.PDF
- [2] KASSENÄRZTLICHE VEREINIGUNG HESSEN (14. Oktober 2014). Bedarfsplanung. Abgerufen am 15. Juli 2017 von https://www.kvhessen.de/fileadmin/media/documents/Bedarfsplan_2015_Teil3.pdf

Umsetzung

Implementierung - Versorgungsgradberechnung



Sequenzdiagramm der Versorgungsgradberechnung [Quelle: eigene Darstellung]