

Konzept DROP-Table



INHALTSVERZEICHNIS

Nutzen und Machbarkeit	3
Was haben wir entwickelt?	3
In welchem Umfeld bewegen wir uns?	4
Zielgruppen und ihr Nutzen der App	7
Bürgerinnen und Bürger	7
Gebietskörperschaften	8
Organisationen, Vereine und soziale Gruppierungen	8
Wissenschaft	8
Unternehmen	8
Wie kann die Nutzerrelevanz überprüft werden?	9
Fragebogen zur Nutzung von Verkehrsmitteln und Routenplanern sowie zur Erfassung der CO2-Bilanz	11
Tools, Technologien und Quellen	12
Übersicht	12
Backend	12
Importer	13
Exporter	14
Auswertungsschnittstelle	14
Frontend	15
Datenfluss	16
Umsetzungsaufwand	17
Backend	17
Frontend	17
Auswertung	18
Business Case, Weiterfinanzierung	18
Kosten	18
Kosten der Entwicklung	18
Laufende Kosten	18
Kosten der Datenpflege	18
Einnahmen	18
Öffentliche Zuschüsse	19
Gebühren	19
Spenden	19
Quellenverzeichnis	20

Nutzen und Machbarkeit

Was haben wir entwickelt?

Um das Nutzerinteresse am GeoPortals des Guten Lebens (<http://www.transformationsstadt.de/geoportal/>) zu erhöhen und die Nutzeranzahl und -häufigkeit zu steigern, werden innerhalb des GeoPortals Points of Interest (POI) und andere interessante Informationen zu der entsprechenden Region angezeigt.

Deshalb haben wir einen Routenplaner entwickelt, der neben den herkömmlichen Verkehrsmitteln auch ungewöhnliche Verbindungen wie Bikesharing oder regional spezifische Fortbewegungsmittel wie die Wuppertaler Schwebbahn einbindet. Darüber hinaus wird innerhalb des Routenplaners für jede Strecke und jedes Fortbewegungsmittel neben der Zeit auch die jeweilige CO₂-Bilanz angezeigt.

Des Weiteren soll die Einbindung von Daten externer Anbieter wie von mundraub.org oder die Verfügbarkeit von E-Ladesäulen dafür sorgen, dass unsere App häufiger in den Alltag der Nutzer eingebunden wird. Auch mit dem Einbau sogenannter Gamification-Elemente, zum Beispiel durch einen Vergleich der Nutzer untereinander oder Wettbewerben, wird die Nutzungshäufigkeit erhöht.

Ziel der App ist es damit, zum einen die Menschen in der Region zu bewegen, sich umweltbewusster fortzubewegen, zum anderen Daten für eine bessere Stadtplanung und die Wissenschaft zu generieren.

Da immer mehr Menschen ein Smartphone besitzen und Apps nutzen, ist es sinnvoll, den Routenplaner auch als Smartphone-App zu entwickeln.

Um die Menschen motivieren, den Routenplaner häufiger zu nutzen, wurden sogenannten Gamification-Elemente eingebaut - zum Beispiel die Vergabe von Punkte je nach CO₂-Einsparung, die Teilnahme als (Klein-) Gruppen oder die Vergleichsmöglichkeit mit anderen Nutzern. Dabei wird darauf geachtet, den Nutzern nur ihre individuellen Daten bzw. Anonymisierte Vergleichsdaten anzuzeigen.

In welchem Umfeld bewegen wir uns?

Der Erdüberlastungstag ist am 29.07.2019 in aller Munde und schafft es als Topthema in die Tagesschau.¹ Gleichzeitig rufen zahlreiche deutsche Städte innerhalb kürzester Zeit den Klimanotstand aus und stellen trotz defizitärer Haushalte zusätzliche Mittel für die Einstellung Klimaschutzbeauftragter bereit². Die Schülerinnen und Schüler gehen seit Monaten unter dem Motto Fridays-For-Future auf die Straße und setzen sich für den Erhalt unseren Planetens ein. Sie werden dabei von zahlreichen namhaften Wissenschaftlern sowie anderen Personen des öffentlichen Lebens unterstützt und selbst die Eltern befürworten oftmals das Engagement ihrer Kinder - trotz einer Kollision mit schulischen Interessen. Die Politik wird zunehmend zum Handeln gezwungen und selbst die Kanzlerin, Angela Merkel, stellt sich in öffentlichen Stellungnahmen hinter die Bewegung³. Das Thema Klimaschutz ist endgültig in der Mitte der Gesellschaft angekommen und polarisiert aktuell enorm.

Die Fridays-for-Future-Proteste oder die Diskussion um Fahrverbote und die Erreichung der Klimaziele zeigen: Die Menschen bewegt die Sorge um den Klimawandel und sie interessieren sich zunehmend für ihren ökologischen Fußabdruck. Wie eine Umfrage zeigt, ist die Mehrheit der Deutschen der Meinung, dass hierzulande zu wenig für den Klimaschutz getan wird. Auf die Frage "Glauben Sie, dass bei uns in Deutschland für den Klimaschutz zu viel getan wird, zu wenig getan wird, oder ist das so gerade richtig?" antworteten 63 Prozent, dass zu wenig getan wird.

1

<https://www.tagesschau.de/faktenfinder/kurzerklaert/erdueberlastungstag-111.html?fbclid=IwAR2nMVvsfVtf42SIT5SzD70pU3269jbks4BHLQeUb3dcz8O9dNli5XGSBw>

2 <https://www1.wdr.de/nachrichten/klimanotstand-faq-100.html>

3

<https://www.welt.de/politik/deutschland/article189667893/Fridays-for-Future-Kanzlerin-Merkel-stellt-sich-hinter-Schueler.html>

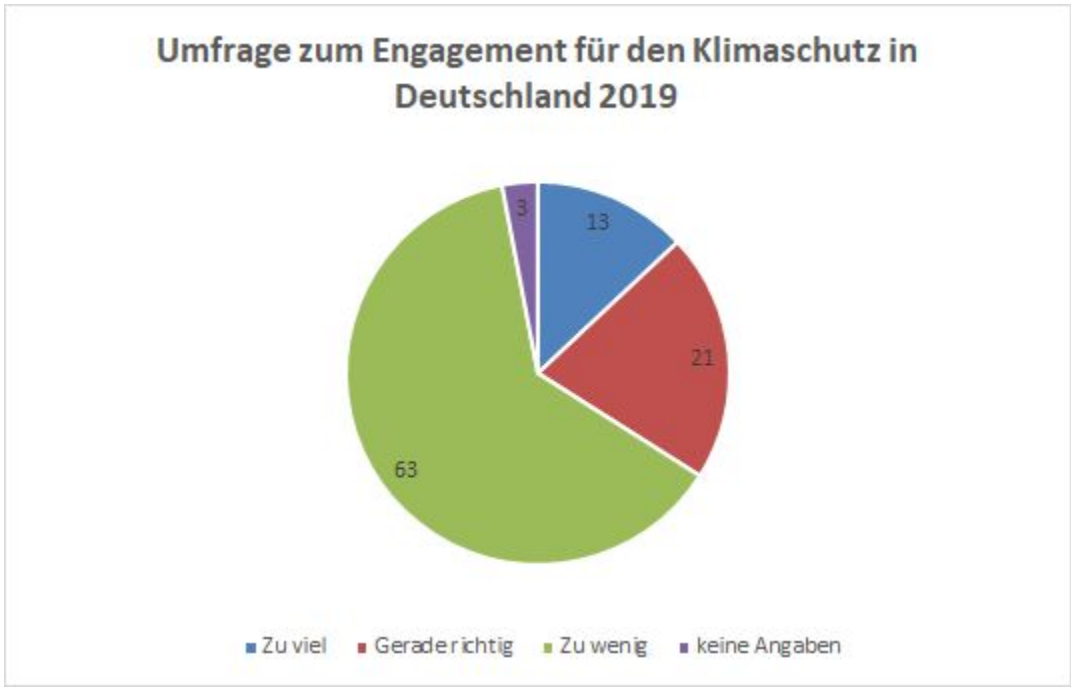


Abb.: Umfrage zum Engagement für den Klimaschutz in Deutschland, ZDF Politbarometer, Juli 2018, n=1290⁴

Durch die anhaltende politische Diskussion über die Einführung einer “Klimaabgabe” und die Verteuerung von CO₂-Zertifikaten setzen auch die Unternehmen Maßnahmen um, um ökologischer zu agieren - sei es durch die Reduzierung von CO₂-Emissionen in der Produktion oder die Anpassung ihres Fuhrparks hin zu emissionsärmeren Fahrzeugen bzw. die Förderung von Jobtickets für ihre Mitarbeiter.

Gleichzeitig ist das Auto jedoch weiterhin das beliebteste Fortbewegungsmittel der Deutschen.

So gut wie täglich	Mehrmals in der Woche	Mehrmals im Monat	Mehrmals im Jahr	Selten	Gar nicht	
Eigenes Auto	52,1%	22,8%	7,8%	1,8%	1,5%	13,8 %

⁴

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/784401/umfrage/umfrage-zum-engagement-fuer-den-klimaschutz-in-deutschland/>

Öffentliche Verkehrsmittel	16,3%	16,1%	20,2%	18%	17,7%	11,7%
Fahrrad	14,2%	22,7%	19,8%	8,8%	11,7%	22,7%
Taxi	1,1%	1,3%	7,8%	20,7%	32,3%	36,8%
Motorrad/Moped	1,9%	4,2%	5,8%	4,4%	7%	76,7%
Carsharing	1,1%	1,3%	4,4%	5,5%	9,1%	78,6%

Abb.: Vorwiegend genutzte Verkehrsmittel in Deutschland⁵

Dies betrifft nahezu alle Lebensbereiche von dem täglichen Weg zur Arbeit bis zur Fahrt in den Urlaub und touristischen Erkundungstouren. Insbesondere an unbekanntenen Orten benötigen die Menschen Hilfe bei der Orientierung und sind auf der Suche nach attraktiven Sehenswürdigkeiten und interessanten, lokalen Angeboten.

Hierfür nutzen immer mehr Menschen das Internet, z.B. über Google Maps, zur Routenplanung. Das belegt eine Erhebung von IfD Allensbach aus dem Jahr 2016. Demnach lag der Anteil von Deutschen, die das Internet häufig zur Routenplanung nutzen, im Jahr 2016 bei 14 Millionen Menschen, 22 Millionen nutzen es gelegentlich und 20 Millionen selten oder nie⁶.

Auch der Anteil der Smartphone-Nutzer in Deutschland nimmt immer weiter zu, wie eine Statistik des Branchenverbands Bitkom zeigt. Lag ihr Anteil an der Gesamtbevölkerung im Jahr 2012 noch bei 36 Prozent, ist er im Jahr 2018 auf 81 Prozent angestiegen.

⁵

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/5761/umfrage/vorwiegend-genutzte-verkehrsmittel/>

⁶ Quelle: IfD Allensbach, November 2016

(<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/215548/umfrage/internet-nutzung-als-routenplaner-fuer-l-and-strassenkarten-zb-google-maps/>)

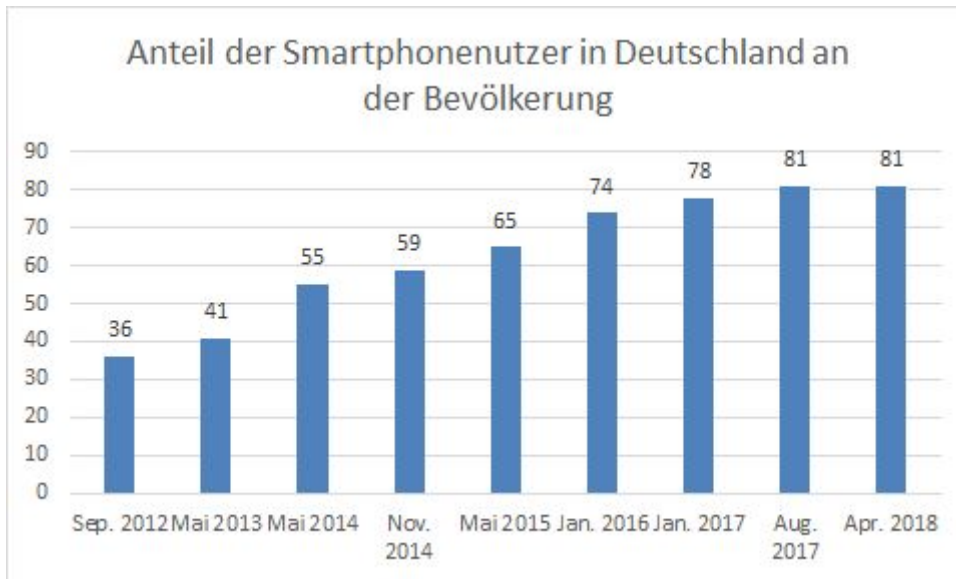


Abb.: Anteil der Smartphonenuutzer in Deutschland an der Bevölkerung, Bitkom Research⁷

Fazit:

Vor diesem Hintergrund eines steigenden Interesses am Klimaschutz, der Nutzung des Internets zur Routenplanung und der zunehmenden Zahl an Smartphone-Besitzern ist es sinnvoll, innerhalb des GeoPortals eine Smartphone-App mit einem Routenplaner zu entwickeln, der Daten zum ökologischen Fußabdruck anzeigt und somit den Menschen eine Hilfestellung gibt, bei der Mobilität auch umweltbewusst zu handeln.

Zielgruppen und ihr Nutzen der App

Die App richtet sich an eine sehr breite Zielgruppe, da sie grundsätzlich alle Nutzer von Routenplanern anspricht. Der Nutzergruppen können hierbei wie folgt differenziert werden:

1. Bürgerinnen und Bürger

Die App ist besonders interessant für Personen, die sich für das Thema Klimaschutz interessieren und aktiv etwas zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes beitragen möchten.

Die bisherigen Routenplaner bieten lediglich eine sehr begrenzte Auswahl an Fortbewegungsmitteln. Nicht ortskundige Personen sind deshalb oftmals gezwungen das Auto zu nutzen, da Alternativen nicht hinreichend dargestellt werden.

⁷

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/585883/umfrage/anteil-der-smartphone-nutzer-in-deutschland/>

Gleichzeitig bieten die Apps keine hinreichenden Auskünfte über die CO₂-Bilanz der jeweiligen Mobilitäts-Option.

Das Gamification-Element lädt darüber hinaus zum Spielen ein und motiviert auch Personen, die sich gerne mit anderen Bürgerinnen und Bürgern vergleichen.

2. Gebietskörperschaften

Die Gebietskörperschaften können durch eine Vielzahl wertvoller Daten die Wirkung stadtplanerischer Maßnahmen überprüfen oder einen konkreten Handlungsbedarf identifizieren. Hierunter fallen insbesondere die bevorzugten Routen, die hierbei mehrheitlich genutzten Verkehrsmittel und somit auch die jeweilige Attraktivität der verschiedenen Fortbewegungsmittel auf den einzelnen Strecken. Die Informationen können darüber hinaus in das Klimaschutzkonzept der Städte eingebunden werden und ermöglichen eine aktive Einbindung der Bürger in die Erreichung der Klimaschutzziele.

Gleichzeitig können attraktive Ziele für Touristen, die in der Karte erfasst sind, beworben werden.

3. Organisationen, Vereine und soziale Gruppierungen

Insbesondere Schulen sind aktuell bestrebt, ihre Schülerinnen und Schüler auch weiterhin für das Thema Klimaschutz zu begeistern und die Schulgemeinschaft hierbei zu stärken. Im Rahmen von Projekten können auch ganze Organisationen ihre CO₂-Bilanz der Mobilität erfassen und miteinander messen. Eine besonders günstige CO₂-Bilanz bei der Nutzung von Verkehrsmitteln wirkt sich positiv auf das Image der Organisation aus.

4. Wissenschaft

Aufgrund der Brisanz der Thematik und der umfangreichen Berichterstattung in den Medien werden stetig zuverlässige Daten zum Thema Mobilität und Klimaschutz angefragt. Die dauerhafte und flächendeckende Erhebung von Daten zur Fortbewegung im lokalen Raum ist allerdings sehr aufwendig und schwer zu leisten. Im Rahmen der App stellen Verkehrsteilnehmer selbstständig Informationen zur Verfügung. Dies kann dafür verwendet werden, um die hochaktuelle Information über das Verhalten bestimmter Gruppen zu beobachten. So können auch unterschiedliche Trends zeitnah erkannt werden.

Voraussetzung für die Nutzung der Daten ist allerdings deren Qualität, zum Beispiel im Hinblick auf die repräsentative Abbildung der Bevölkerung in der Stadt/Region. Bevor die Daten wissenschaftlich genutzt werden können, muss deshalb ihre Qualität kritisch betrachtet werden.

5. Unternehmen

Die Unternehmen können als Organisationseinheiten ebenfalls einen Imagegewinn durch eine möglichst positive CO₂-Bilanz erzielen. Gleichzeitig kann in das Angebot auch ein betriebliches Mobilitätsmanagement integriert werden. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können Ihre Routen nicht nur im Hinblick auf den CO₂-Ausstoß, sondern auch unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit planen. Neben üblichen Verkehrsmitteln, wie dem PKW oder den öffentlichen Verkehrsmitteln, werden auch Carsharing-Angebote oder Fahrräder-Pools im Vergleich in der Karte angezeigt. Diese können von externen Anbietern sein oder in einer Ausbaustufe vom jeweiligen Unternehmen bereitgestellt werden. Zudem wird die Darstellung von Verkehrsmitteln mit besonderem regionalen Bezug eingebunden, zum Beispiel die Wuppertaler Schwebbahn. Dies ermöglicht die Realisierung von Einsparungspotenzialen. Fahrten mit dem Auto werden zudem erfasst und können ausgewertet werden. Das Führen von Fahrtenbüchern zur Dokumentation und deren Bearbeitung entfällt.

Wie kann die Nutzerrelevanz überprüft werden?

Im Rahmen des Hackathons im Juni 2018 wurden exemplarisch 17 Personen nach ihren Präferenzen für die Nutzung von Verkehrsmitteln und Routenplanern sowie für die Erfassung ihrer CO₂-Bilanz befragt.

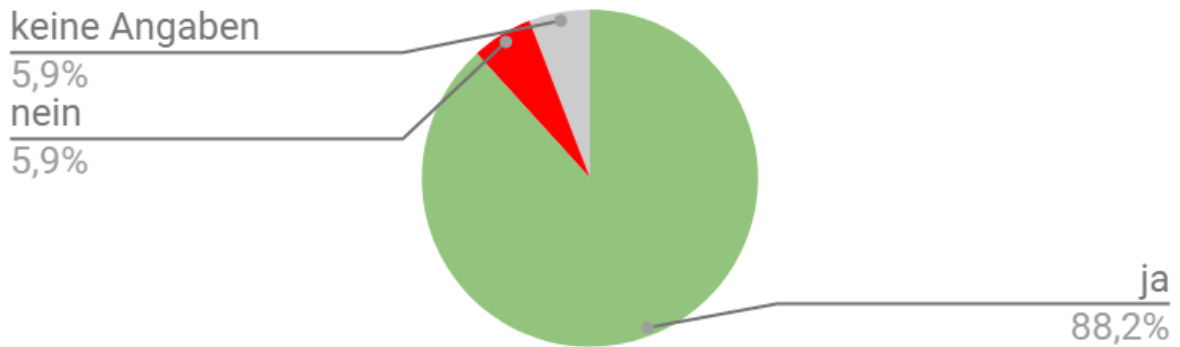
Die insgesamt sieben Fragen teilen sich in folgende Bereiche auf:

- Welche Verkehrsmittel und wie häufig nutzen die Befragten (Frage 1).
- Nach welchen Kriterien planen die Befragten eine Route (Frage 2).
- Inwieweit stößt die Erfassung der CO₂-Bilanz bei der Routenplanung auf Interesse bzw. führt zu einer Verhaltensänderung (Fragen 3 und 4).
- Inwieweit motiviert der Einbau von Gamification-Elementen die Nutzung der App (Fragen 5 und 6).
- Wie viele der Befragten aus der Region stammen (Frage 7)

Dabei kam es zu folgenden Ergebnissen, die die Relevanz unserer Entwicklung verdeutlichen:

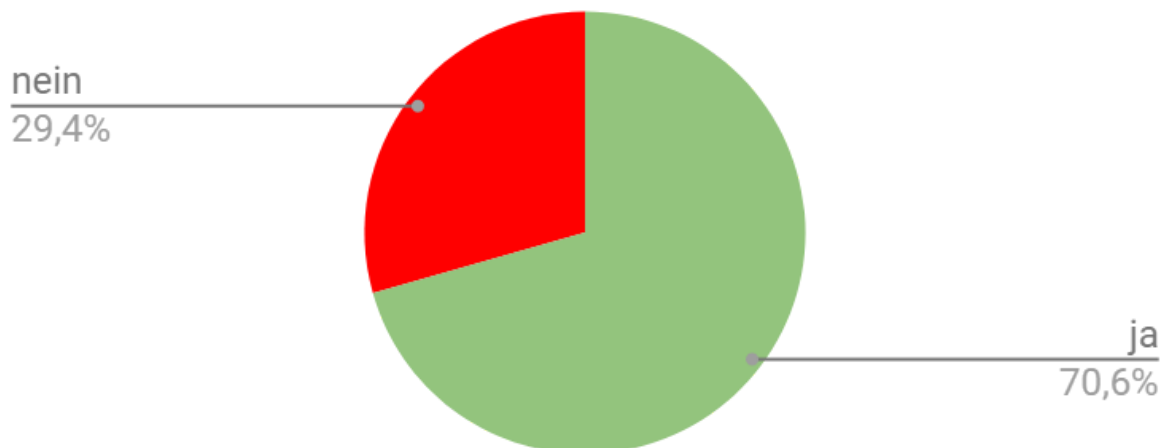
88,2 Prozent der Befragten gaben an, dass sie Interesse daran hätten, ihre CO₂-Bilanz zu erfassen.

Erfassung CO2-Bilanz



Des Weiteren gaben 70,6 Prozent an, Umweltkriterien stärker berücksichtigen zu wollen, wenn Sie bei der Routenplanung Informationen zur Klimabilanz erhalten.

Berücksichtigung von Umweltkriterien...



Fragebogen zur Nutzung von Verkehrsmitteln und Routenplanern sowie zur Erfassung der CO2-Bilanz

Frage 1: Welche Verkehrsmittel nutzen Sie wie häufig?

- standardmäßig
- häufig
- gelegentlich
- selten
- nie

Frage 2: Nach welchen Kriterien planen Sie heute eine Route?

- Zeit
- Bequemlichkeit
- Kosten
- Gesundheit
- Umweltkriterien
- Sonstige

Frage 3: Würden Sie das Umweltkriterien stärker berücksichtigen, wenn Sie bei der Routenplanung Informationen zur Klimabilanz erhalten?

Ja / Nein / keine Angaben

Frage 4: Hätten Sie Interesse daran, Ihre CO2-Bilanz zu erfassen?

Ja / Nein / keine Angaben

Frage 5: Inwieweit würde die Vergabe von Punkten Sie motivieren, sich umweltbewusster fortzubewegen?

Ja / Nein / keine Angaben

Frage 6: Hätten Sie Lust, sich mit anderen Teilnehmern zu vergleichen?

Ja / Nein / keine Angaben

Frage 7: Kommen Sie aus Wuppertal?

Ja / Nein / keine Angaben

Achtung: Im Rahmen einer weiteren Umsetzung sollte der Fragebogen zusammen mit einem Meinungsforschungsinstitut hinsichtlich der genauen Frageformulierungen überarbeitet werden und eine größere Zielgruppe befragt werden.

Tools, Technologien und Quellen

Zur Umsetzung der App empfehlen wir die Nutzung der folgenden Technologien:

Übersicht von Technologien

Geoportal DB	Geoportal Backend	Geoportal Frontend
PostgreSQL später eine GraphDB	Python 3.7 Python-Django-Rest psycopg2 requests graphhopper	LeafletJS React Native ReactJS JupyterHub axios
Geoportal User		
PostgreSQL SQRL		

Die gewählten Technologien repräsentieren einen Tech-Stack mit aktuellen Frameworks und Tools. Hierdurch soll die Wartbarkeit erhöht und ein Grad der Zukunftssicherheit sichergestellt werden. Insbesondere der Frontend Tech-Stack entspricht eher einer Empfehlung aus unserer Erfahrung heraus, da auch mehrere verschiedene Frontends denkbar sind, die auf das Backend gleichermaßen zurückgreifen.

Backend

Django-Rest-Framework (<https://www.django-rest-framework.org/>) stellt die generelle REST-Funktionalität bereit mithilfe von Cookiecutter (<https://github.com/agconti/cookiecutter-django-rest>) ist die Installation/Setup von Django denkbar einfach. Durch die Verwendung eines modernen Frameworks lässt sich die Entwicklung stark beschleunigen, Alternativen sehen wir in Fastapi und Flask, für letzteres gibt es bereits einen Project-Stub im Geoportal-Gitlab. Wir sehen die Vorzüge ganz klar in Django da hier vieles 'out of the Box' integriert ist, was man in Flask erst hinzufügen muss.

Eine Datenbank für die Datenhaltung, da könnte die bestehende Datenbank genutzt werden, da diese schon OSM-Strukturen nutzt.

Für die einzelnen Datenquellen müssen importer geschrieben werden, welche beispielsweise:

- <https://www.offenedaten-wuppertal.de/daten/anfragen>
- https://www.wuppertal.de/vv/produkte/102/Liegenschaftskataster_Open_Data.php
- <https://open.nrw/suche>
- ...

Ziel ist es mehr Daten aus einer Hand zu haben, um so leichter komplexe Verknüpfungen für wissenschaftliche oder planerische Auswertungen zur Hand zu haben. Dabei müssen allerdings die **jeweiligen** Lizenzbestimmungen beachtet werden. Vielerlei Lizenzbestimmungen lassen sich 'aushebeln' bzw. erfüllen, indem die Daten nicht in unserer Datenbank gespeichert werden, sondern live aus dem entsprechenden System geholt werden. Das Vorgehen ist im Einzelfall von einem Rechtsanwalt zu prüfen.

Um dynamische Datenschnittstellen zu ermöglichen kann eine Art Middleware eingesetzt werden, die als Stream Daten von einem anderen System auf unser Format transformiert. Hierfür eignen sich APIs die sich als SaaS Lösung mit Angeboten wie Amazon Webservices realisieren lassen. Entsprechende APIs können über eine REST-Schnittstelle angebunden werden. So lassen sich beliebige Importer und Exporter integrieren in Form von API Aufrufen oder Webhooks. Für unsere Anwendung wird außerdem Routing-Software benötigt, unsere Empfehlung ist Graphopper (<https://www.graphopper.com>), welche allerdings einen geringen Jahresbeitrag kostet, man kann allerdings auch die OpenSource-Variante verwenden, welche einiges an Rechenleistung benötigt. Somit entstehen da auch Kosten. Andere Alternativen lassen sich hier finden:

<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Routing>

Nutzerverwaltung/Login sollte mit SQRL -- **Secure Quick Reliable Login** (<https://www.grc.com/sqrl/sqrl.htm>) realisiert werden, dadurch müssen wir uns bzw. das Geoportal sich weniger um einen sicheren Login kümmern. Es werden keinerlei 'secrets' benötigt und ein Diebstahl eines Logins ist schwierig.

Alternativ kann auch ein OpenID-Service wie google genutzt werden, hat aber den Nachteil des Trackings.

Falls auch eine Nutzung ohne Anmeldung ermöglicht werden soll, kann die Funktion der anonymen Anmeldung eingeführt werden. Hierbei werden die Zahl und Häufigkeit der Anfragen limitiert. In dieser Situation braucht sich der Benutzer zwar nicht anzumelden, die Möglichkeiten für den Missbrauch werden aber trotzdem limitiert.

Generell wird der Datenaustausch mit dem Frontend strikt vom Backend getrennt und per API ermöglicht. Somit muss der Benutzer sich erst authentifizieren um überhaupt Zugriff auf das System zu erhalten, da im Frontend statisch keine sensiblen Daten enthalten sind.

Erst durch erfolgreiche Authentifizierung werden Anfragen an das Backend weiterverarbeitet. Hierbei gibt es unterschiedliche Arten der Authentifizierung: Client und User. Eine minimale Client-Authentifizierung (bspw. Webbrowser) wäre z.B. durch einen API-Key denkbar, wodurch sich der Browser gegenüber dem Backend als zugreifender Client legitimiert.

Durch die Client-Authentifizierung ist es möglich, den direkten Backendzugriff einzuschränken, beispielsweise durch Quotas oder nur bestimmte Partner wie unseren eigenen Frontends, welche auch vordefinierte Datenexports bereitstellen

könnten. Eine komplett offene API birgt immer Missbrauchsrisiken, welche wir durch die Authentifizierung reduzieren möchten. Die User-Authentifizierung ermöglicht es nutzerspezifisch zu agieren, beispielsweise wird für das Gamification-Element 'Rangliste' ein Nutzernamen benötigt. Es spielt keine Rolle von welcher Quelle aus ein API-Zugriff erfolgt, dies kann eine native Desktop App sein, eine Webseite oder eine Middleware bei einem externen Host. Alle Anfragen an das Backend werden über die gleiche Infrastruktur verarbeitet.

Ein Zugriff auf die Daten ohne Authentifizierung wäre denkbar, aus datenschutzrechtlicher Sicht allerdings sehr kritisch zu beurteilen. Dies wäre durch einen Juristen zu prüfen.

Importer

Um weitere Daten in das Portal zu integrieren werden Importer genutzt um aus anderen Formaten Daten in das GeoJSON Format zu transformieren.

Importer können als Livestream gestaltet werden oder als Datenbankimporter. Bei der Verwendung eines Streams werden die transformierten Daten über einen Cache zwischengespeichert und der Cache wird regelmäßig erneuert.

Bei der dauerhaften Speicherung von Daten in der Datenbank werden Daten entweder einmalig importiert, oder es kann ein Update-Intervall festgelegt werden. Bei statischen Datenquellen wie XML oder Excel/CSV-Dateien handelt es sich um einen manuellen Import. Daten von einer API können regelmäßig im Hintergrund aktualisiert werden. In jedem Fall müssen die Daten durch einen Adapter transformiert werden, sofern sie nicht im GeoJSON Format vorliegen.

Ein entsprechender Adapter wird an das Backend per RESTful API angeschlossen. Dabei ist es irrelevant, ob der Adapter auf dem lokalen System betrieben wird oder auf einem eigenen Server. Hierdurch ergeben sich vielfältige Möglichkeiten um durch Benutzer eigene Importer zu integrieren und so das GeoPortal als Schnittstellen-Alternative zu OSM mit eigener Datenbank zu nutzen, sofern die so importierten Daten für das Projekt interessant sind. Durch die Authentifizierung ist die Quelle der Daten im Falle eines Missbrauchs nachvollziehbar.

Häufig verwendete Importer können lokal laufen und als Webinterface zur Verfügung gestellt werden, so dass bspw. Nutzer offene Daten im KML Format einfach per Weboberfläche importieren können.

Exporter

Daten sollen auch aus dem Portal in andere Formate exportiert werden.

So gibt es Standard-Exporter, um Daten im XML/KML, bzw. Excel/CSV-Format herunterladen zu können. Ansonsten gibt es analog zu den Importern die Möglichkeit, extern gehostete Adapter anzusprechen, welche die

Datentransformation durchführen. Lizenzrechtliche Schwierigkeiten müssen im Vorfeld durch einen Juristen geprüft werden.

Hierzu kann entweder mit einem API Aufruf der Datenstream bereitgestellt werden, welche dann im Adapter weiterverarbeitet werden kann, oder es können Webhooks eingerichtet werden, die bei bestimmten Events ausgelöst werden.

So kann bspw. eingerichtet werden, dass Daten mit OpenStreetMaps abgeglichen werden.

Sofern eine OSM Id für einen Datensatz hinterlegt ist kann ein Webhook eingerichtet werden, dass Änderungen der Daten im Portal direkt auch bei OpenStreetMaps eingepflegt werden.

Auswertungsschnittstelle

Mit einem 'read-only'-Benutzer auf der Datenbank und einem JupyterLab in derselben Infrastruktur lassen sich leicht auch komplexe Auswertungen mit Python, Julia oder R fahren. Bei entsprechenden Servern ist auch die Verwendungen von Machine-Learning Technologien möglich. Dank Services wie <https://colab.research.google.com/> ist mit einem exponiertem Datenbankzugriff auch eine kostengünstige Methode zur Auswertung sogar mit GPU/TPU-Unterstützung gewährleistet. Durch die eine exponierte Datenbank besteht zwar eine Sicherheitslücke, welche man aber über einen ssh Tunnel bequem schließen kann oder alternativ ist der Datenbankzugriff nur in einem VPN möglich.

Der Datenexporter stellt natürlich eine weitere, wenn auch sehr statische, Auswertungsschnittstelle dar.

Für die Stadtplanung und auch Firmenkunden wäre ein vorkonfiguriertes Dashboard sicherlich interessant. Das Dashboard könnte zum Beispiel zeigen, wie die Mobilität zurzeit im Hinblick auf unterschiedliche Parameter wie CO2, Gesamtpendelzeit, Stauzeit, Stressbelastung, aussieht und wie diese Situation sich verändern kann, falls bestimmte Maßnahmen ergriffen werden, wie zum Beispiel einen vergünstigten Job-Ticket für die Mitarbeiter oder ein Mitfahrerprogramm. Im Hinblick auf die technische Umsetzung liesse sich beispielsweise mit prime-react (<https://www.primefaces.org/primereact/>) schnell etwas auf die Beine stellen, was sowohl optisch als auch technologisch allen Ansprüchen gerecht wird. In dieses Interface sollte dann auch ein Editor für einzelne Datenfelder integriert werden, sodass entsprechend berechnete Nutzer den Datenbestand einfach und ohne technisch tiefgehendes Wissen erweitern kann (im Gegensatz zum Importer). Die Kalkulation der Routen kann mit unterschiedlichen Systemen durchgeführt werden. Ein state-of-the-art opensource Tool ist Graphhopper, welches auch in Rahmen dieses Projekts getestet wurde. In diesem Tool können solche Einzelheiten wie CO2-Verbraucht, Staus, maximale Geschwindigkeit und Kombination unterschiedlicher Transportmitteln integriert werden. Diese Parameter können dann

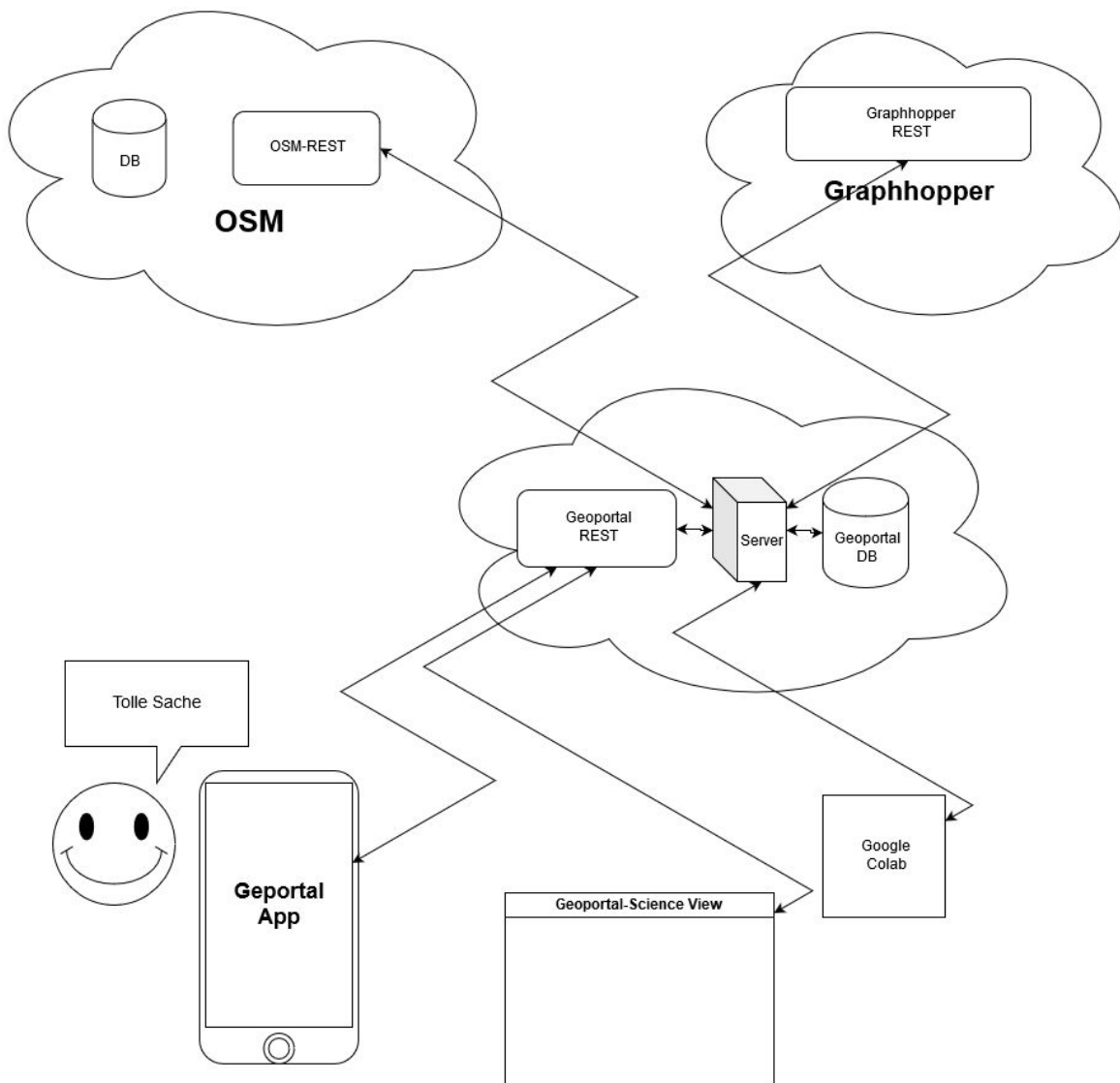
flexibel basierend auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen oder verfolgten Modellen angepasst werden.

Frontend

Hier ist die Zielvorgabe: Mobile First - wer benötigt schon einen Routenplaner, der nur auf dem Desktop-PC daheim läuft? Um dies zu ermöglichen setzen wir auf bewährte Technologien, die hoffentlich nicht allzubald deprecated sind. Ein Negativbeispiel hier ist das GeoPortal der Stadt Wuppertal, welches auf jsp (Java Server Pages) setzt, damit aber auf Mobilgeräten nicht richtig dargestellt wird und nur mit einem hohen Aufwand auf den modernen Standard "Responsive Design" angepasst werden kann. (Stand: Juli 2019)

Wir setzen auf Leaflet (<https://leafletjs.com/>), da dies eine aktuelle und breit eingesetzte Technologie ist. Leaflet ist eine Technologie, welche hauptsächlich mit HTML5 und CSS3 arbeitet und so von den allermeisten Endgeräten (Mobil wie auch stationär) unterstützt wird. Alternativen zu Leaflet sind die Google Maps API und OpenLayers (<https://openlayers.org/>). Ersteres wollen wir aufgrund unseres Open Source-Gedankens unter der notwendigen Lizenz nicht einsetzen. OpenLayers hingegen ist sehr mächtig und dadurch auch komplex, für die in 'Ziele' beschriebene Anwendung eines Routenplaners mit ökologischem Fußabdruck und Gamification steht der zusätzliche Entwicklungsaufwand in keiner Relation zu den Features, hinzu kommt dass Leaflet moderner aussieht und so mehr Endnutzer anspricht. Für den wissenschaftlichen und Stadtplanungs-Bereich des Geoportals sollte allerdings über einen Einsatz von OpenLayers nachgedacht werden. Ist das Geoportal mit OpenLayers erst einmal gebaut, kann auch Leaflet aus der Toolchain genommen werden, da man mit vertretbarem Aufwand auch OpenLayers-Anwendungen entsprechend hübsch machen kann und so nur eine Codebasis gepflegt werden muss. OpenLayers ist ebenso für mobile Endgeräte geeignet wie Leaflet. Des weiteren wird auf ein rein API basiertes Konzept gesetzt um die Daten des Backends im Frontend darzustellen, und somit ist das Frontend jederzeit austauschbar, bzw. auch native Apps (Desktop, Mobile, ...) können parallel entwickelt werden um die User Experience auf den jeweiligen Geräten zu optimieren.

Datenfluss



Der Datenfluss basiert auf einem zentral gehosteten Server, auf dem das Backend betrieben wird. Auf dieses greift das Frontend zurück, in diesem Schaubild "Geoportal App" genannt.

Als weitere Beispiele von möglichen Verbindungen haben wir die Möglichkeit der Importer und Exporter als Beispiele in Form von Open Street Maps (OSM), Graphhopper (als Möglichkeit der Integration eines Routenplaners) und die "Geoportal Science View" als Beispiel der Verwendungsmöglichkeit aus dem Geoportal extrahierter Daten zu wissenschaftlichen Zwecken.

Die in diesem Schaubild veranschaulichten Wege des Datenflusses dienen nur als Beispiel und sind nicht nur auf diese beschränkt, da sich mit geringem Aufwand weitere Integrationen umsetzen lassen.

Umsetzungsaufwand

Backend

Dank Django-Cookiecutter lassen sich große Teile des Backends innerhalb weniger Stunden zusammenstecken, das Feintuning hingegen wird einige Wochen benötigen, insbesondere die Anbindung an die Importer, Datenbank und den Routenplaner.

Für einen MVP schätzen wir den Aufwand auf 80 bis 120 Mannstunden, vorausgesetzt man kennt die Technologien.

Empfehlenswert wäre, erst eine Basic-Variante zu implementieren, welche die grundlegenden Backend Funktionen bietet. Erweiterungen lassen sich problemlos über die Schnittstelle der Import-/Export-Connectoren einpflegen, ohne dass der Kern des Backends angepasst werden muss. Die Kernfunktionalität bepreisen wir mit etwa 80 Mannstunden.

Frontend

Die Umsetzung des Frontends hingegen wird mehr Mannstunden benötigen, da nicht nur eines, sondern für eine vollständige Umsetzung des gesamten Geoportal Konzeptes, mindestens zwei benötigt werden. Setzt man auf React als Framework, lässt sich leicht mit React Native eine gute App sowohl für Android als auch iOS bauen und danach weite Teile für ein Webfrontend wiederverwenden, insbesondere die gesamten Axios-calls.

Für einen MVP wird bei einem Senior Entwickler für die App mit Leaflet um die 200 Mannstunden benötigt, OpenLayers lohnt sich wahrscheinlich in der ersten Stufe nicht.

Das Webfrontend würde sehr von OpenLayers profitieren, da sich mit der Technologie auch komplexe Daten auf Karten anzeigen und manipulieren lassen. Hierfür schätzen wir den Aufwand auf mindestens 300 Mannstunden.

Auch hier lässt sich die Entwicklung analog zum Backend in Teilprojekte unterteilen indem bspw. erst eine reine View-Only Applikation implementiert wird, die nur Daten ausliest, aber keine Daten in das System einspielt.

So wäre bspw. Mit geringerem Aufwand eine erste Version zu entwickeln, welche eine Karte mit den jeweiligen Datenpunkten darstellt und diese als POI integriert. In den nächsten Schritten kann man dann dazu übergehen Benutzerkonten zu erstellen und die Datenpflege zu ermöglichen.

Auswertung

Hierfür wird nahezu kein Aufwand benötigt, JupyterHub lässt sich bequem aus einem Docker Container starten und es wird einzig die Anbindung an die Datenquellen (insbesondere die Geoportal-Datenbank) benötigt.

Business Case, Weiterfinanzierung

Kosten

Minimale Kosten der Entwicklung

MVP (Basisfunktionalität des Backends und View-Only Frontend):

(15+25) Manntage à 1000€ => 40.000€

Komplett (Gesamtumsetzung unseres Konzepts):

(30+38) Manntage à 1000€ => 68.000€

Testing/Debugging nur rudimentär inbegriffen.

Laufende Kosten

Fixkosten:

500€ Serverkosten pro Jahr + 100 Mannstunden Wartung/Support => 13.000€

Variable Kosten:

0,20€ pro 1.000 Anfragen

Beim Anzahl der Benutzer unter 1000/Tag kann der Server lokal mit geringem Aufwand betrieben werden. Größerer Aufwand ist bei der Datenspeicherung und Aufbereitung zu erwarten. Aus diesem Grund werden wir bei größerem Wachstum des Projekts auf die Cloud-Technologie setzen. So können wir dynamisch skalieren und auf Anforderungen reagieren. Ferner verringert sich hierdurch der Wartungsaufwand, da kein eigener Server betrieben werden muss.

Kosten der Datenpflege

Da externe Quellen genutzt werden und Benutzerdaten selber einpflegen können, werden sehr wenige Ressourcen für die Datenpflege notwendig sein.

Einnahmen

Das Konzept bietet durch die unterschiedlichen Zielgruppen zahlreiche Finanzierungsmöglichkeiten. Hier nur einige Optionen:

Öffentliche Zuschüsse

Bundesstiftung für Umwelt oder Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

Unterstützung von lokalem Tourismus und stärkerer Beteiligung der Bürger.

Gebühren

Dienstleistungsunternehmen z.B. Einzelhandel und Tourismusbranche

Erhebung einer Gebühr für die Eintragung sobald das Portal etabliert wurde und über eine entsprechende Nutzer- und Datenbasis verfügt.

Unternehmen für betriebliches Mobilitätsmanagement

Kostenpflichtiger Zugang für Unternehmen mit zusätzlichen statistischen Auswertungsmöglichkeiten, z.B. im Rahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements

Spezielle Zugänge für Mitarbeiter zur Optimierung des Arbeitsweges und um neuen Mitarbeitern die Orientierung zu erleichtern.

Hochschulen und andere Forschungseinrichtungen

Das Portal verfügt über einen Datenbestand, welcher sich analog einer Datenbank aufbereiten lässt. Auf diese Weise lassen sich wichtige Informationen bereitstellen. Für die Abfrage über die programmierbare Schnittstelle (API) kann eine separate Gebühr berechnet werden.

Spenden

Als gemeinnütziges Projekt, welches die Lebensqualität innerhalb der Stadt erhöht und einen Nutzen für den Bürger mit sich bringt, sind auch Spenden eine denkbare Einnahmequelle.

Quellenverzeichnis

<https://www.tagesschau.de/faktenfinder/kurzerklaert/erdueberlastungstag-111.html?fbclid=IwAR2nMVvsfVtf42SIT5SzD70pU3269jbks4BHLQeUb3dcz8O9dNii5XGSBw>

<https://www1.wdr.de/nachrichten/klimanotstand-faq-100.html>

<https://www.welt.de/politik/deutschland/article189667893/Fridays-for-Future-Kanzlerin-Merkel-stellt-sich-hinter-Schueler.html>

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/784401/umfrage/umfrage-zum-engagement-fuer-den-klimaschutz-in-deutschland/>

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/5761/umfrage/vorwiegend-genutzte-verkehrsmittel/>

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/215548/umfrage/internet-nutzung-als-rottenplaner-fuer-land-und-strassenkarten-zb-google-maps/>

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/585883/umfrage/anteil-der-smartphone-nutzer-in-deutschland/>