

SBB interaktive Visualisierung der Zugänglichkeit von Haltestellen

Bachelor-Thesis 21 / 2024

Hintergrund & Ansätze



Trotz gesetzlicher Bemühungen im Rahmen des Behindertengleichstellungsgesetzes **BehiG** sind in der Schweiz nur die **Halft** der Eisenbahnhaltstellen **barrierefrei**.

Deswegen ist es wichtig, dass Menschen mit körperlichen Beeinträchtigungen über die Zustände an den Bahnhöfen informiert sind.

Zu dem Zweck wird eine Applikation entwickelt, die Zugänglichkeiten visualisiert und eine optimierte Wegfindungslösung für Menschen mit Gehbehinderung bietet.

Datengrundlage

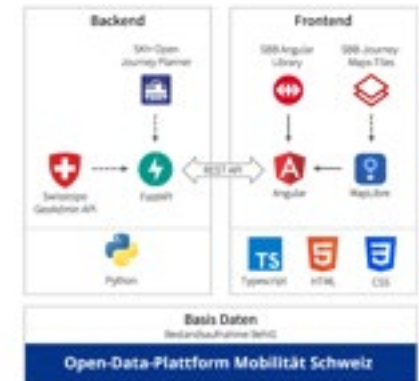
Als Grundlage für die interaktive Visualisierung der Barrierefreiheit an Schweizer Bahnhöfen dient die Bestandsaufnahme BehiQ, welche von der BDK zur Verfügung gestellt wird.

Die Routingdienste **Open Journey Planner** und **Journey-Maps**, welche von verschiedenen Abteilungen der SBB stammen, werden in der Arbeit verglichen.

Zur Berechnung der Steigungskomponente in der Routengewichtung wird das von Swisstopo zur Verfügung gestellte Höhenmodell DNM25 verwendet.



Technische Umsetzung der Applikation



Routing

Ausgangslage: Start- und Zielkoordinaten A und B.
Ziel: Eine möglichst flache Route zwischen A und B finden

Umsetzung: Journey-Maps und Open Journey Planner (OJP)

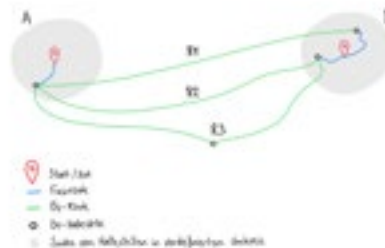


Abb. 17 Das ist eine Schillingsteuereinführung, keine internationale Harmonisierung und grundsätzliche Einkommensteuern entstehen, die bis zu 7 Prozent auf Einkommensteuern werden auf der Grundlage von Einkommen oder Einkommenssteuern. Einkommen ist ein Einkommen.

Resultate

Die im Rahmen der Bachelorthesis entwickelte Web-App verfügt über zwei Hauptkomponenten. Die Kartenkomponente, welche die erste Fragestellung behandelt und die Navigationskomponente, auf der die Resultate im Zusammenhang mit der zweiten Fragestellung ersichtlich sind.

Im definierten Testgebiet können Informationen zur **Barrierefreiheit** an Bahnhöfen mit der entwickelten Web-App visuell abgerufen werden.

Die Planung einer ÖV Route wird unterstützt durch Routenvorschläge mit **geringer Längsneigung** für Menschen mit Gehbehinderung.

demo app: <http://localhost:4200>



Fazit

- Bestehende Daten zur Barrierefreiheit an Schweizer Bahnhöfen sind für betroffene einfacher zugänglich
- Für bestimmte Usecases kann das angepasste Routing flachere Wege für gehbehinderte Personen finden.
- Es werden Ideen zur Weiterentwicklung und zur Einbindung der Steigungsgewichtung direkt in den Routingalgorithmus vorgeschlagen.

Verfügbarkeit

Der Code der Web-App ist auf [Github](#) inklusive einer Kurzanleitung zur Installation abgelegt.



<https://github.com/tauerSara/2019-Zusammenfassung-Fachinformatik>

Hintergrund & Ansätze



Trotz gesetzlicher Bemühungen im Rahmen des Behindertengleichstellungsgesetzes **BehiG** sind in der Schweiz nur die **Hälfte** der Eisenbahnhaltestellen **barrierefrei**.

Deswegen ist es wichtig, dass Menschen mit **körperlichen Beeinträchtigungen** über die **Zustände** an den Bahnhöfen **informiert** sind.

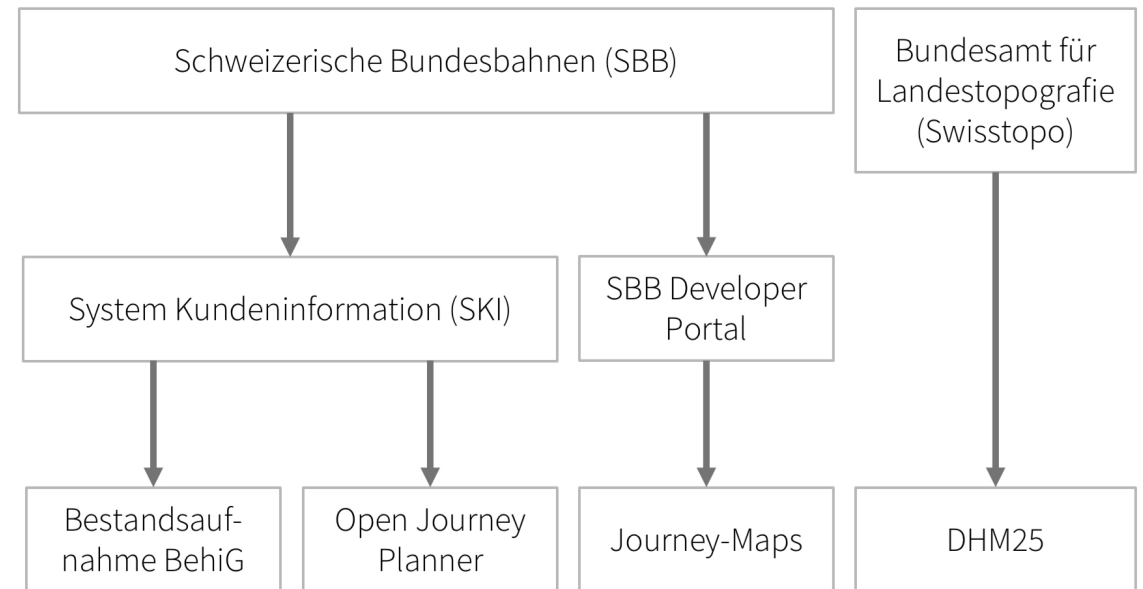
Zu dem Zweck wird eine **Applikation** entwickelt, die **Zugänglichkeiten visualisiert** und eine optimierte **Wegfindungslösung** für Menschen mit **Gehbehinderung** bietet.

Datengrundlage

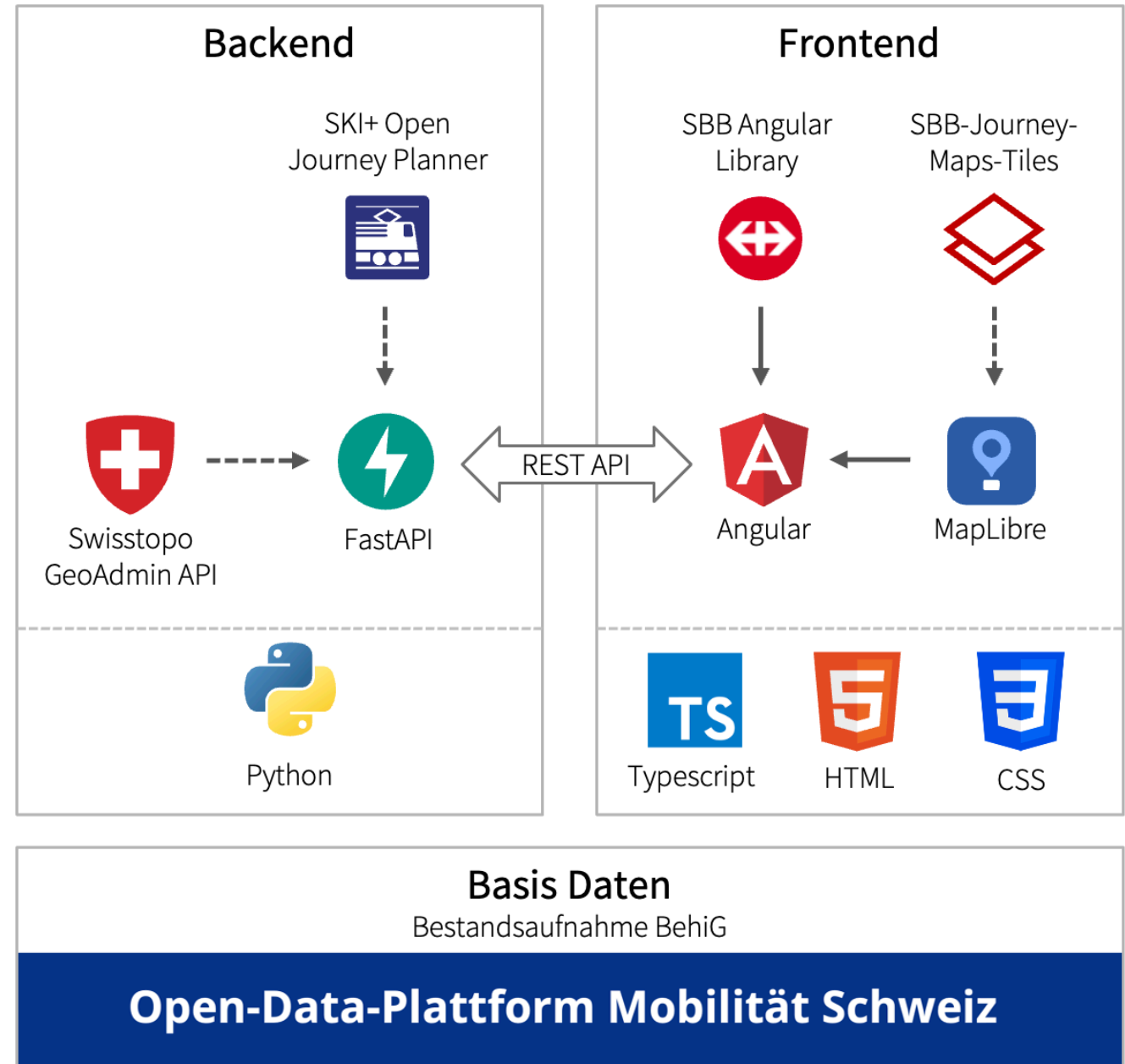
Als **Grundlage** für die interaktive Visualisierung der **Barrierefreiheit** an Schweizer Bahnhöfen dient die **Bestandsaufnahme BehiG**, welche von der SKI zur Verfügung gestellt wird.

Die Routingdienste **Open Journey Planner** und **Journey-Maps**, welche von verschiedenen Abteilungen der SBB stammen, werden in der Arbeit verglichen.

Zur Berechnung der **Steigungskomponente** in der Routengewichtung wird das von Swisstopo zur Verfügung gestellte Höhenmodell **DHM25** verwendet.



Technische Umsetzung der Applikation

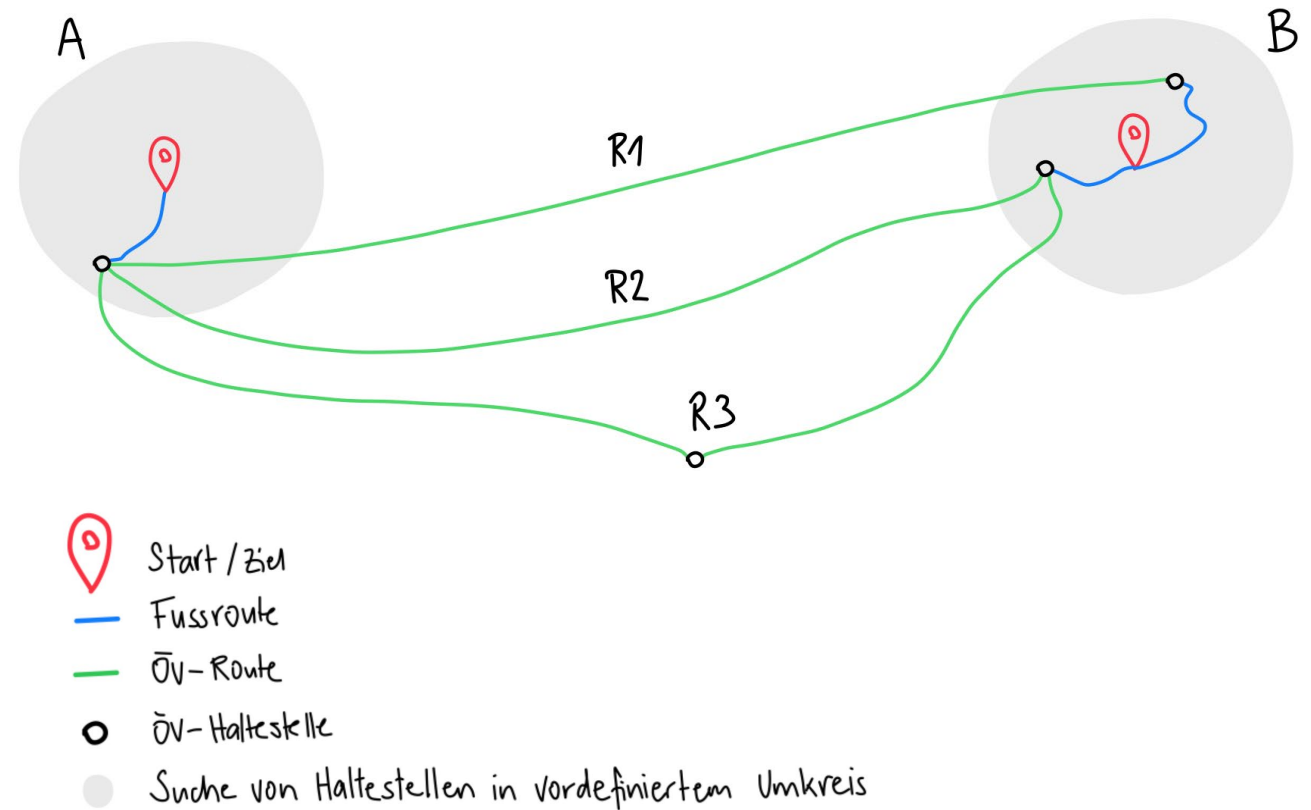


Routing

Ausgangslage: Start- und Zielkoordinaten A und B

Ziel: Eine möglichst flache Route zwischen A und B finden

Umsetzung: Journey-Maps und Open Journey Planner (OJP)



Gewichtung

Datengrundlage:

- Fussrouten von Journey-Maps oder OJP
- DHM25 (Profile Endpoint von GeoAdmin API)

Berechnung:

1. Steigung in % pro Abschnitt

$$\text{Steigung} = \left(\frac{\text{Höhendifferenz}}{\text{Distanz}} \right) * 100$$

2. Steigungsfaktor S pro Abschnitt, Faktor f ist abhängig von der Steigung (siehe Tabelle rechts)

$$S = \text{Distanz} * \text{Steigung} * f$$

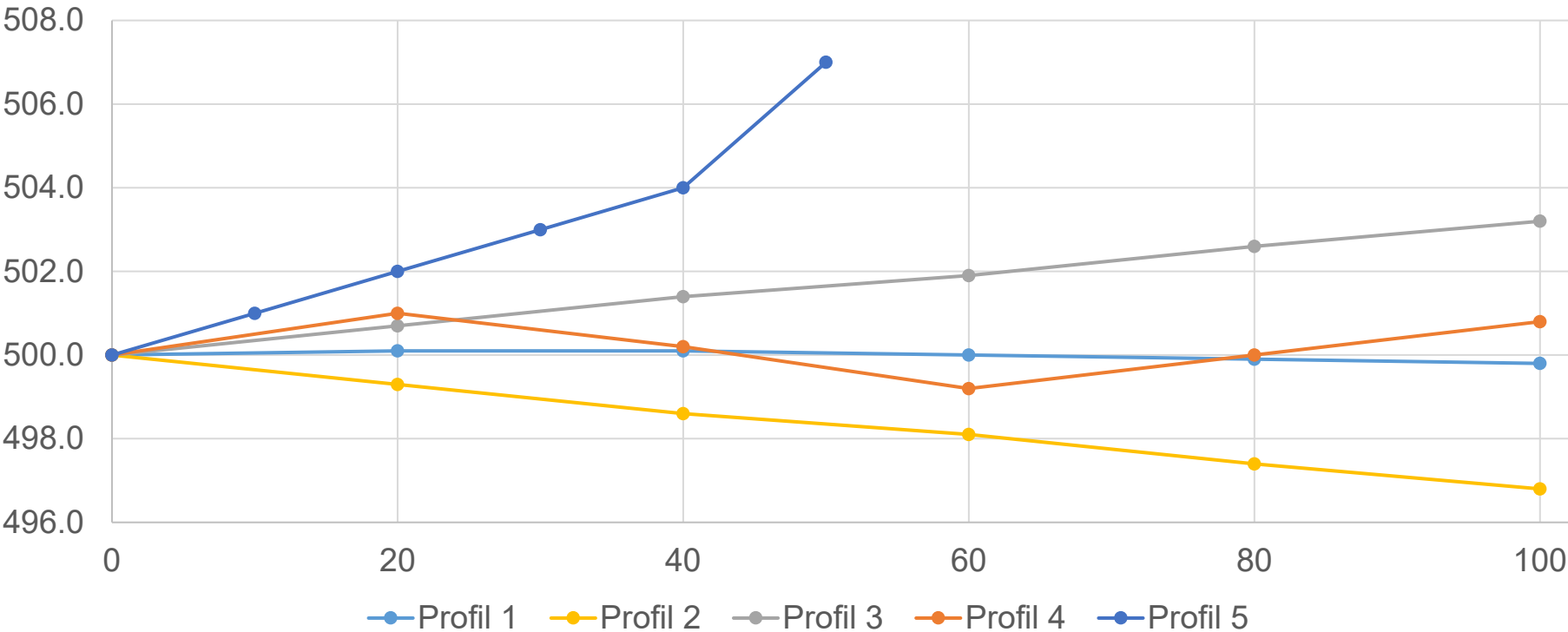
3. Widerstand pro Abschnitt

$$\text{Widerstand} = \text{Distanz} \times S$$

4. Absolutwerte der Widerstände pro Route summieren

Bedingung	Wert von f
-1 % <= Steigung <= 1 %	1
1 % < Steigung <= 6 %	Steigung/10 + 1
-6 % <= Steigung < -1 %	Steigung/10 - 1
Steigung > 6 % Steigung < -6 %	5

Höhenprofile und Gewichtung



Profil	Gewicht
Profil 1	100
Profil 2	132
Profil 3	132
Profil 4	144
Profil 5	250

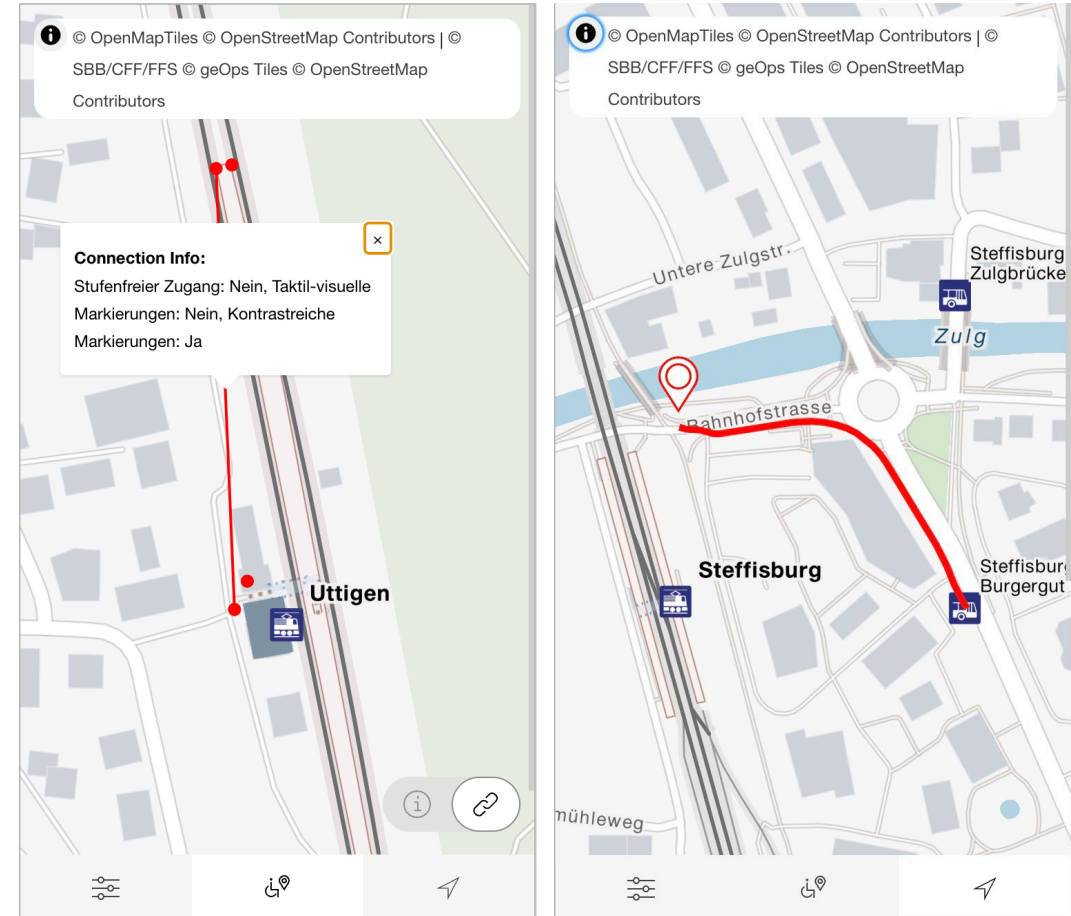
Resultate

Die im Rahmen der Bachelorthesis **entwickelte Web-App** verfügt über **zwei Hauptkomponenten**. Die **Kartenkomponente**, welche die **erste Fragestellung** behandelt und die **Navigationskomponente**, auf der die Resultate im Zusammenhang mit der **zweiten Fragestellung** ersichtlich sind.

Im definierten Testgebiet können **Informationen zur Barrierefreiheit** an Bahnhöfen mit der entwickelten Web-App visuell abgerufen werden.

Die Planung einer öV Route wird unterstützt durch Routenvorschläge mit **geringer Längsneigung** für Menschen mit Gehbehinderung.

demo app: <http://localhost:4200>



Fazit

- Bestehende Daten zur Barrierefreiheit an Schweizer Bahnhöfen sind für betroffene einfacher zugänglich
- Für bestimmte Usecases kann das angepasste Routing flachere Wege für gehbehinderte Personen finden.
- Es werden Ideen zur Weiterentwicklung und zur Einbindung der Steigungsgewichtung direkt in den Routingalgorithmus vorgeschlagen.

Verfügbarkeit

Der Code der Web-App ist auf GitHub inklusive einer Kurzanleitung zur Installation abgelegt.



<https://github.com/HauserSara/SBB-Zugaenglichkeit-Haltestellen>