

LeoTour

DIPLOMARBEIT

verfasst im Rahmen der

Reife- und Diplomprüfung

an der

Höheren Abteilung für Informatik

Eingereicht von:

Oliver Sugic

Betreuer:

Thomas Stütz

Leonding, April 2023

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt bzw. die wörtlich oder sinngemäß entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Weise keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Die vorliegende Diplomarbeit ist mit dem elektronisch übermittelten Textdokument identisch.

Leonding, April 2023

Oliver Sugic

Abstract

In this thesis we present a new approach to help the teachers and the students to make their traveling experience better. It is done by an Web App that has the information over the excursion and guides the member of it from their location to the next Activity of the excursion. By having their location, the fear of losing people on the trip is reduced by a lot, because all members of the trip have the route to the Activity. The App is based on the Quarkus Framework and the Angular Framework which is secured by the Keycloak Framework.

Zusammenfassung

In dieser Arbeit stellen wir einen neuen Ansatz vor, der Lehrern und Schülern hilft, ihre Reiseerfahrung zu verbessern. Dies geschieht durch eine Web-App, die Informationen über die Exkursion enthält und die Teilnehmer von ihrem Standort zur nächsten Aktivität der Exkursion führt. Durch die Angabe ihres Standorts wird die Angst, Personen auf der Reise zu verlieren, stark reduziert, da alle Mitglieder der Reise den Weg zur aktuellen Aktivität in der Web-App finden. Die App basiert auf dem Quarkus Framework und dem Angular Framework, das durch das Keycloak Framework abgesichert ist.

Danksagung

Ich möchte mich herzlich bei meinem Diplomarbeitsbetreuer, Prof. Stütz, bedanken, der mich nicht nur mir beim realisieren dieser Arbeit geholfen hat, sondern mir auch viele gute Ideen und Tips geben konnte. Auch bei der Suche des Themas konnte er mir sehr gut helfen.

Ich bedanke mich auch bei meinem Mitschüler Herrn Pavelescu, der mir gute Tipps gegeben hat und mir auch bei Probleme helfen konnte. Durch Ihn konnte ich viele gute Ideen für die Arbeit sammeln.

Inhaltsverzeichnis

1 Ausgangssituation und Zielsetzung	1
1.1 Ausgangssituation	1
1.2 Ist-Zustand	1
1.3 Beschreibung der Problemstellung	1
1.4 Marktanalyse	2
1.5 Aufgabenstellung	3
1.6 Ziele	3
2 Systemarchitektur	4
2.1 Verschiedene Versionen der Anzeige	4
2.2 Aktuelle Komponenten	7
3 Schnittstellendefinition	12
3.1 Beispiel	12
3.2 Rest-Endpoints	12
4 Ausgewählte Aspekte	13
4.1 Standorterkennung durch Angular und Browser	13
4.2 Die Schüler Ansicht	13
4.3 JsonManagedReference und JsonBackReference	13
5 Resümee	14
Literaturverzeichnis	VII
Abbildungsverzeichnis	VIII
Tabellenverzeichnis	IX
Quellcodeverzeichnis	X
	IV

1 Ausgangssituation und Zielsetzung

1.1 Ausgangssituation

An der HTBLA Leonding befinden etwa 1000 Schüler und 100 Lehrer. Die Schüler fahren auf Exkursionen wie z.B Sportwochen im Ausland oder auch im Inland.

1.2 Ist-Zustand

Derzeit werden viele Exkursionen in unbekannte Gebiete unternommen. Es wird mehr Lehrpersonal mitgenommen um so besser auf Schüler und Schülerinnen aufzupassen und den Überblick zu behalten. Dies ist jedoch sehr aufwendig und kostspielig.

1.3 Beschreibung der Problemstellung

In einer großen Gruppe mit oftmals mehreren Lehrern und Lehrerinnen ist es schwierig, die Schüler zu organisieren und zu kontrollieren und den Überblick zu behalten. Die Lehrern und Lehrerinnen müssen sich um die Schüler und Schülerinnen kümmern da diese oftmals nicht aufmerksam sind und sich leicht verirren können oder auch von der sich von der Gruppe trennen ohne es zu merken.

Oft werden Informationen über die Exkursionen nur mündlich weitergegeben und es gibt keine Möglichkeit diese Informationen nachzulesen. Außerdem kann es passieren, dass die Schüler und Schülerinnen die Informationen nicht richtig verstanden haben oder auch die Informationen nicht richtig weitergegeben wurden.

1.4 Marktanalyse

Um ein fertiges Produkt zu verwenden, muss eine Marktanalyse durchgeführt werden. Es wurden verschiedene Produkte verglichen und analysiert. Dabei wurden die folgenden Kriterien betrachtet:

- Funktionalität: Wie einfach können Reisen geplant werden?
- Benutzerfreundlichkeit: Wie einfach ist die Bedienung für die Teilnehmer der Reise?
- Preis: Wie viel kostet das Produkt?
- Datenschutz: Wie sicher sind die Daten der Teilnehmer der Reise? Werden Standortdaten gespeichert?

1.4.1 Wanderlog

[1] Wanderlog ist eine mobile App des Unternehmens Travelchime Inc. Mit dieser App können Reisen geplant und durchgeführt werden. Die App ist kostenlos und kann für Android und iOS heruntergeladen werden. Die App bietet Funktionen wie Planung und Verbesserungen von Reisepläne. Mit der Pro-Version ist es möglich die Route der Reise zu optimieren um Geld zu sparen, als auch die Nutzung der App offline zu ermöglichen. Die Nutzung der Pro-Version kostet allerdings 49.99\$ jährlich

1.4.2 TripIt

TripIt ist eine mobile App des Unternehmens Concur Technologies. Durch die Möglichkeiten der App kann die Organisation und Verwaltung einer Reise dem Nutzenden sehr geholfen werden. Die jeweiligen Reisepläne können jederzeit in der App aufgerufen werden. Man kann sich seine Reisestatistiken anzeigen, als auch den CO² Fußabdruck der Reise berechnen lassen. Die App ist kostenlos und kann für Android und iOS heruntergeladen werden. Außerdem wird eine Pro-Version der App angeboten, bei der genauerer Informationen über die Flugreise bekannt gegeben werden. Die Nutzung der Pro-Version kostet allerdings 49\$ jährlich. [2]

1.5 Aufgabenstellung

1.5.1 Gesamtkonzept

1.5.2 Aufgabenbereiche der vorliegenden Arbeit

1.5.3 Funktionale Anforderungen

1.5.4 Nicht funktionale Anforderungen

1.6 Ziele

2 Systemarchitektur

2.1 Verschiedene Versionen der Anzeige

Für die graphische Oberfläche wurden verschiedene Ideen und Konzepte ausprobiert, um die Benutzbarkeit für die Lernenden und Lehrenden zu optimieren. Im Laufe des Kapitels wird erläutert, welche Versionen der Anzeige es gab und welche Versionen sich als sinnvoll erwiesen haben.

2.1.1 Version 1: Visualisierung mit Karten

Am Anfang wurden Überlegungen angestellt, wie man die Lernenden als auch die Lehrenden am besten in nicht vertrautes Gebiet führen kann. Da die meisten Personen mit Kartenservices, wie beispielsweise Google Maps oder ähnlichen Dienstleistungen, vertraut sind, wurde eine Karte implementiert. Es gibt viele verschiedene Anbieter von Kartenservices, die in Betracht gezogen wurde. Da Google Maps einer der bekanntesten Anbieter ist, wurde auf die Google Maps Api gesetzt. Doch im Laufe der Recherche ist klar geworden, dass die Google Maps Api nicht die beste Lösung für dieses Projekt ist aus folgenden Gründen: [3]

- Die Google Maps Api läuft über die Google Cloud und ist daher kostenpflichtig
- Google Maps Api ist nicht open-source
- Google Maps Api ist nicht einfach zu anzupassen an die Bedürfnisse des Projektes

Auf der Suche nach weiteren Alternativen, verwies mich Herr Pavelescu auf die Open-Source Kartenlösung Leaflet. Leaflet ist eine JavaScript Library, die es ermöglicht, Karten in Webanwendungen zu integrieren. [4]

Listing 1: Implementierung einer Karte mit Leaflet

```

1   <style>
2     #map { height: 1000px; }
3   </style>
4   </head>
5   <body>
6     <link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet@1.9.3/dist/leaflet.css"
7       integrity="sha256-kLaT2GOSpHechhszzB+flnD+zUyjE2L1fWPgU04xyI="
8       crossorigin="" />
9
10    <script src="https://unpkg.com/leaflet@1.9.3/dist/leaflet.js"
11      integrity="sha256-WBkoX0wTeyKcl0HuWtc+i2uENFpDZ9YPdf5Hf+D7ewM="
12      crossorigin="" ></script>
13
14    <div id="map"></div>
15    <script>
16      var map = L.map('map').setView([48.2684159, 14.2517532], 20);
17      L.tileLayer('https://tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {
18        maxZoom: 19,
19        attribution: '&copy; <a
20          href="http://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a>',
21      }).addTo(map);
22    </script>

```

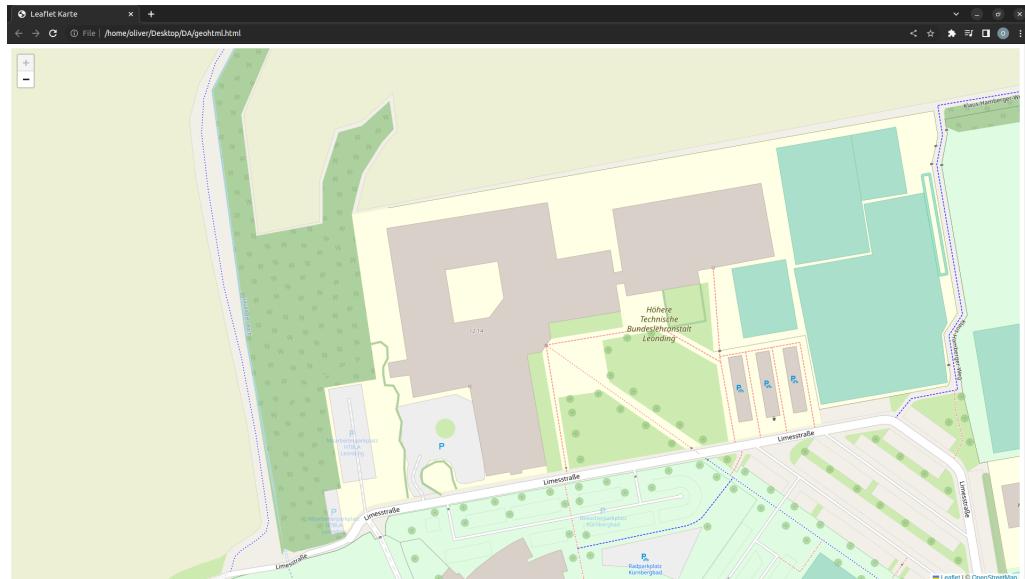


Abbildung 1: Ergebnis der Implementierung mit Leaflet

2.1.2 Version 2: Leaflet Karte mit Routing

Nach dem ersten Prototypen mit Leaflet, wurde die Idee weiter verfolgt, um die Benutzerfreundlichkeit für die Teilnehmenden zu verbessern. Eine Route vom eigenen Standort zur nächsten Aktivität wurde implementiert. Um die Routen anzeigen zu können, wurde die Leaflet Routing Machine verwendet. Hierfür wird das Plugin Leaflet Routing Machine verwendet, das ebenfalls vom Leaflet zur Verfügung gestellt wird. Mit dieser Erweiterung können Routen zwischen zwei Punkten auf der Karte berechnet werden und angezeigt werden. Ebenfalls können die Wegpunkte einfach geändert werden.[5]

Listing 2: Implementierung einer Karte mit Leaflet Routing Engine

```

1  <head>
2      <title>Leaflet Karte</title>
3      <style>
4          #map {
5              height: 1500px;
6          }
7      </style>
8  </head>
9
10 <body>
11     <link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet@1.9.3/dist/leaflet.css"
12         integrity="sha256-kLaT2GOSpHechhszzB+flnD+zUyjE2LlfWPgU04xyI="
13         crossorigin="" />
14
15     <script src="https://unpkg.com/leaflet@1.9.3/dist/leaflet.js"
16         integrity="sha256-WBkoX0wTeyKcl0HuWtc+i2uENFpDZ9YPdf5Hf+D7ewM="
17         crossorigin="">
18     </script>
19     <link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet-routing-machine@latest/dist/leaflet-routing-machine.css"
20         />
21     <link rel="stylesheet"
22         href="https://unpkg.com/leaflet-routing-machine@latest/dist/leaflet-routing-machine.css"
23         />
24     <script
25         src="https://unpkg.com/leaflet@1.2.0/dist/leaflet.js"></script>
26     <script
27         src="https://unpkg.com/leaflet-routing-machine@latest/dist/leaflet-routing-machine.js">
28
29     <div id="map"></div>
30     <script>
31         var map = L.map('map').setView([48.2684159, 14.2517532], 15);
32         L.tileLayer('https://tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {
33             maxZoom: 19,
34             attribution: '&copy; <a href="http://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a>',
35         }).addTo(map);
36         L.Routing.control({
37             waypoints: [
38                 L.latLng(48.2684159, 14.2517532),
39                 L.latLng(48.2627373, 14.2589871)
40             ]
41         }).addTo(map);
42     </script>
43 </body>

```

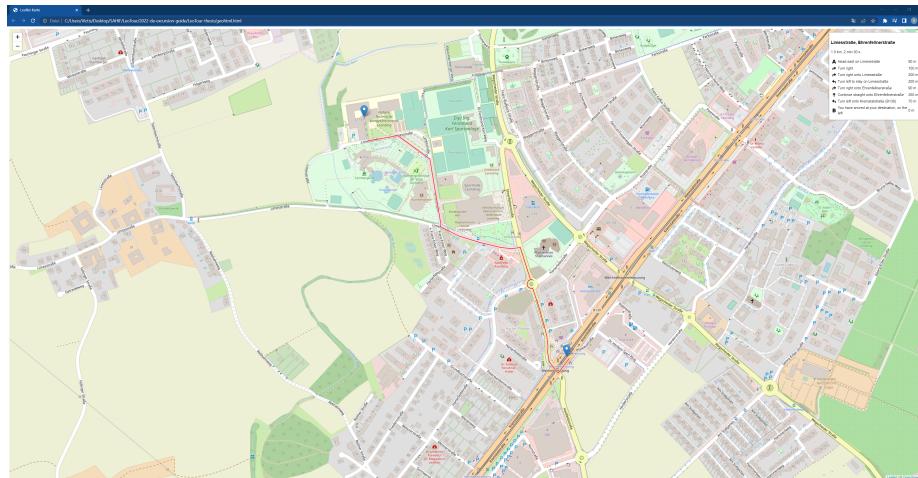


Abbildung 2: Ergebnis der Implementierung mit Leaflet Routing Machine

Allerdings traten bei der Implementierung Probleme auf. Das Plugin konnte nicht die Route darstellen, was auf einen Fehler in der Implementierung zurückzuführen war.

2.1.3 Version 3: Angular Geoloaction API

Da die Implementierung mit der Leaflet Routing Machine nicht funktioniert hat, wurde versucht, mittels des Standorts des Nutzenden zur nächsten Aktivität zu navigieren.

2.2 Aktuelle Komponenten

Derzeit besteht die Anwendung aus drei Komponenten. In diesem Kapitel werden der Aufbau und Zusammenhänge der einzelnen Komponenten erläutert.

2.2.1 Angular Frontend

Der schwierigste Teil der Arbeit liegt darin, eine Benutzeroberfläche zu erstellen, die einfach zu bedienen aber auch ansprechend für den Benutzer ist. Es wurde daher auf das Angular Framework genommen, da es sehr

Schüler Sicht

Nach dem Scheitern der Implementierung mit der Leaflet Routing Machine, wurde eine neues Design entworfen, um die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern. Nach vielen Überlegung wurde ein Wireframe entworfen 3, welches sowohl für mobile Endgeräte geeignet ist, aber auch überschaubar für die nutzenden Personen ist.

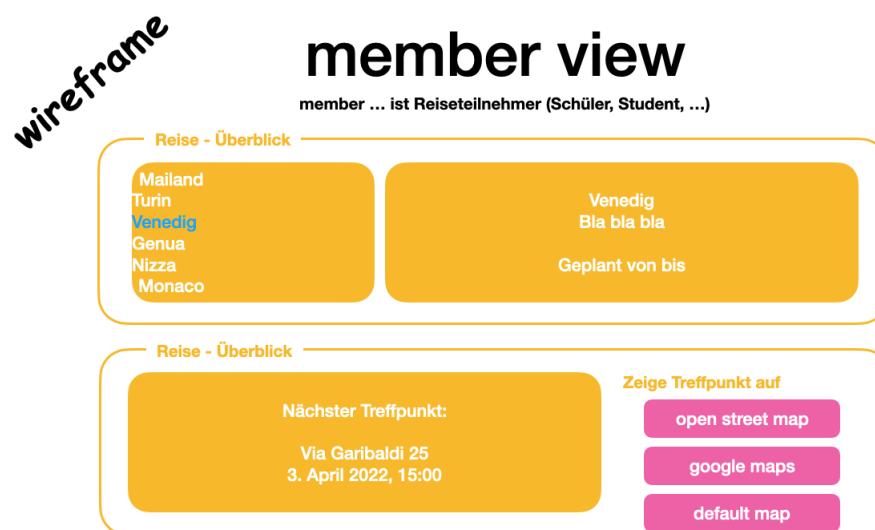


Abbildung 3: Endgültige Version

Der Nutzer soll in einen groben Überblick haben, welche Städte er besuchen wird. Durch eine kurze Beschreibung der Aktivität solle der Reisende einen kurzen Einblick haben, was Ihn erwarten wird. In der unteren Hälfte des Bildschirm erhält man genauere Informationen über den Treffpunkt, außerdem ist es möglich sich auf der Karte die Route anzeigen zu lassen. Es ist möglich, sich auf der standartmäßigen Karte des Endgeräts, über Google Maps oder über die OpenStreetMap zu navigieren. Der Nutzende kann für sich entscheiden, welche Karte Ihm am besten gefällt oder welche Karte Ihm am meisten vertraut ist wie in Abbildung 4 zu sehen ist.

Kulturwoche Norditalien

Mailand	Mailand ist bekannt als die Modemetropole schlechthin, doch die italienische Stadt weiß mit noch viel mehr zu beeindrucken. Hier befinden sich historische Sehenswürdigkeiten, die nicht nur wunderschön zu betrachten sind, sondern auch viel zu erzählen haben.
Turin	
Venedig	
Genua	

Nächster Treffpunkt



Abbildung 4: Schüler Ansicht

Da den Schüler und Schülerinnen die Mitführung von elektronischen Geräten, müssen die Schüler und Schülerinnen Ihre Handys benutzen, da die Mitführung eines Handys nicht verboten ist. Somit musste die Ansichten für mobil Geräte angepasst werden.

Aktivitäten freischalten

Um die Aktivitäten freizuschalten, kann der Lehrer über die Unlock-Activity Komponente die Aktivitäten freischalten. Es werden alle Aktivitäten angezeigt und kann durch bedienen des Buttons freigeschaltet werden oder auch wieder gesperrt werden.

Kulturwoche Norditalien

Mailand

Königlicher Palast	Aktivität freischalten
Mailänder Dom	Aktivität sperren

Turin

Palazzo Reale	Aktivität freischalten
Venaria Reale	Aktivität sperren

Venedig

Scuola Grande di San Rocco	Aktivität freischalten
Canal Grande	Aktivität sperren

Genua

Porto Antico	Aktivität freischalten
Das Aquarium von Genua	Aktivität sperren

Abbildung 5: Aktivitäten freischalten und sperren

Wieder musste auf die mobile Ansicht geachtet werden. Die Lehrer oder die Lehrerinnen haben zwar einen Laptop mit, aber da es sehr unpraktisch ist mit einem Laptop durch unbekanntes Gebiet herumzureisen, wurde die Ansicht für mobile Geräte angepasst.

Event erstellen

Für das erstellen eines Events wurde eine eigene Komponente entworfen und entwickelt. Da eine Lehrkraft in die Reise im voraus planen muss, ist sie für den Gebrauch von Laptops angepasst worden.

Die Komponente wurde in vier Abschnitte geteilt:

- Daten des Events
- Daten der Teilnehmer
- Daten des Themas
- Daten der Aktivitäten

The screenshot shows a mobile application form for creating an event. It includes fields for Location, Max Person Allowed, Type, Planned Start Date & Time (with a date picker icon), and Planned End Date & Time (with a date picker icon).

Abbildung 6: Abschnitt für die Daten des Events

The screenshot shows a mobile application form for adding a participant. It includes fields for First Name, Last Name, Role (with a dropdown menu showing "IN_CHARGE"), Telephone, and Comment.

Abbildung 7: Abschnitt für die Daten der Teilnehmer

The screenshot shows a form titled 'Topics' with the following fields:

- Name (text input)
- Activities (text input)
- Topic (text input)
- Public (checkbox)
- Previous Topic (text input)
- Comment (text area)

At the bottom is a purple 'Create' button.

Abbildung 8: Abschnitt für die Daten des Themas

The screenshot shows a form titled 'Activities' with the following fields:

- Activity Name (text input)
- Start Date & Time (date input field)
- Longitude (text input)
- Latitude (text input)
- Previous Activity (text input)
- Comment (text area)
- Is Public (checkbox)
- Publication Date (date input field)

Abbildung 9: Abschnitt für die Daten der Aktivitäten

2.2.2 Quarkus Backend

Für die Verwaltung der Daten wurde ein Backend entwickelt.

2.2.3 Keycloak

2.2.4 Deployment

2.2.5 Mögliche zukünftige Erweiterungen

3 Schnittstellendefinition

3.1 Beispiel

3.1.1 Erstellen eines Events

3.2 Rest-Endpoints

3.2.1 Create Event

3.2.2 Get Event By ID

3.2.3 List All Events

4 Ausgewählte Aspekte

4.1 Standorterkennung durch Angular und Browser

4.2 Die Schüler Ansicht

4.3 JsonManagedReference und JsonBackReference

5 Resümee

Literaturverzeichnis

- [1] A. Sewell, „Wanderlog.” Online verfügbar: <https://wanderlog.com/blog/author/alicesewell/>
- [2] „TripIt,” 2006. Online verfügbar: <https://www.tripit.com/de/web/free>
- [3] A. Ashraf, „Google Maps Api.” Online verfügbar: <https://cloud.google.com/blog/products/maps-platform/build-faster-new-optimized-solutions-and-step-step-guidance?hl=en>
- [4] V. Agafonkin, „Leaflet.” Online verfügbar: <https://leafletjs.com/>
- [5] P. Liedman, „Leaflet Routing Machine,” 2015. Online verfügbar: <https://www.liedman.net/leaflet-routing-machine/>

Abbildungsverzeichnis

1	Ergebnis der Implementierung mit Leaflet	5
2	Ergebnis der Implementierung mit Leaflet Routing Machine	6
3	Endgültige Version	7
4	Schüler Ansicht	8
5	Aktivitäten freischalten und sperren	9
6	Abschnitt für die Daten des Events	10
7	Abschnitt für die Daten der Teilnehmer	10
8	Abschnitt für die Daten des Themas	11
9	Abschnitt für die Daten der Aktivitäten	11

Tabellenverzeichnis

Quellcodeverzeichnis

1	Implementierung einer Karte mit Leaflet	5
2	Implementierung einer Karte mit Leaflet Routing Engine	5

Anhang