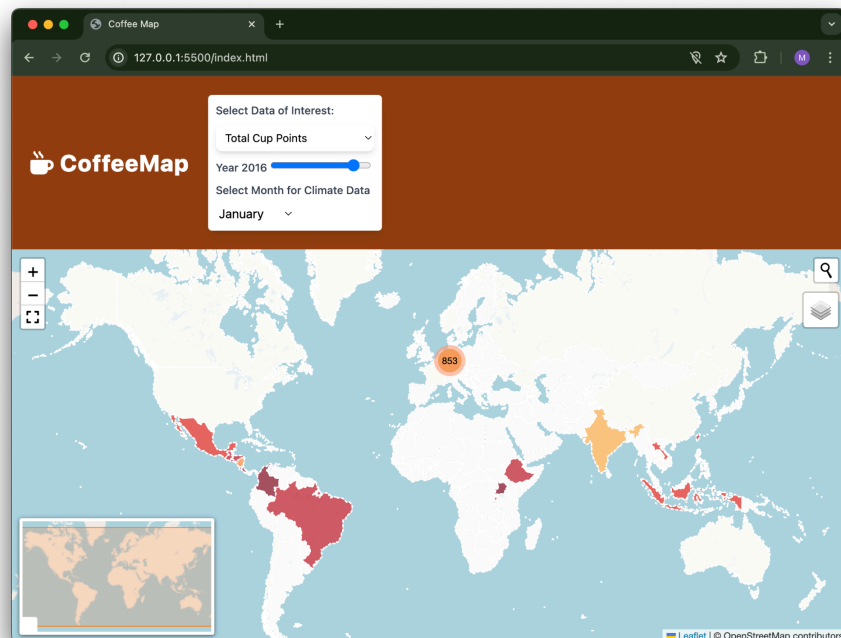


Coffee Map

Webmapping SS2024

Marcel Böhm, Benjamin Daiss, Constantin Zackl



Motivation	2
Vorgehen	2
Idee Ausarbeiten	2
Datensuche	2
Implementierung	2
Dokumentation	3
Idee	3
Daten	3
Leaflet Plugins	6
Custom Country Colorizer	6
Implementierung	7
Kartenebenen	7
Coffee Statistics	7
Nearby Coffee Shops	9
ReCup Stations	10
Weitere Seiten	10
Detailliertere Länderinformation	10
Technische Bemerkung	11
Aufgetretene Probleme	12

Motivation

Unsere Motivation für das CoffeeMap-Projekt entstand aus unserer gemeinsamen Leidenschaft für Kaffee und dem Wunsch, mehr über die Herkunft, Qualität und die klimatischen Bedingungen der verschiedenen Kaffeeanbaugebiete zu erfahren. Das ganze wollten wir dann im Rahmen unseres Projekts in einer interaktiven Karte visualisieren, die es den Nutzern ermöglicht, detaillierte Informationen über die weltweite Kaffeeproduktion auf einfache Weise abzurufen. Vor allem aufgrund der Nachfrage nach nachhaltigen Produkten und dem Verlangen danach, Informationen über die Produkte, die wir täglich konsumieren zu erhalten, dachten wir, dass diese Karte zumindest für Kaffeeliebhaber einen großen Mehrwert bringt.

Vorgehen

Im Folgenden Abschnitt wird das Vorgehen unseres Teams im CoffeeMap-Projekt beschrieben. Wir hielten uns an den hier beschriebenen Ablauf. Der jeweilige Output der einzelnen Schritte wird in separaten Kapiteln beschrieben.

Idee Ausarbeiten

Unser erster Schritt im Projekt war die grobe Themensuche. Jeder von uns brachte verschiedene Ideen ein, die wir dann gemeinsam diskutierten. Nachdem wir uns schließlich für das CoffeeMap-Projekt entschieden hatten, verworfen wir die anderen Ideen und konzentrierten uns vollständig auf diese Umsetzung.

Im nächsten Schritt führten wir ein Brainstorming durch, um festzulegen, welche Elemente und Funktionen wir in das Projekt integrieren wollten und was unser Ziel sein sollte. Dabei sammelten wir alle unsere Ideen und entwickelten einen klaren Plan für die weiteren Schritte im Projekt. Die Idee wird in einem eigenen Kapitel beschrieben.

Datensuche

Nach der Ideenfindung begann die Datensuche. Jeder von uns suchte nach Datensätzen, die zu unserer zuvor definierten Idee passten. Dabei waren unsere Anforderungen an die Daten klar definiert: Sie mussten kostenlos, vollständig und qualitativ hochwertig sein. Wir durchsuchten verschiedene Quellen, um geeignete Datensätze zu finden, die unseren Kriterien entsprachen und die Umsetzung unserer Ideen ermöglichten.

Implementierung

In der Implementierungsphase teilten wir die Aufgaben unter den Teammitgliedern auf, um effizient voranzukommen. Jeder übernahm spezifische Bereiche wie die Entwicklung der Karte, die Integration der Datensätze und die Benutzeroberfläche. Durch gute

Kommunikation und regelmäßige Absprache stellten wir sicher, dass am Ende alles gut zusammen funktionierte.

Dokumentation

Nach fertiger Implementierung widmeten wir uns der Dokumentation, also dem Erstellen dieses Berichts sowie dem Erstellen der Abschlusspräsentation.

Idee

Das CoffeeMap-Projekt zielt darauf ab, eine interaktive Webkarte mit Leaflet zu erstellen, in welcher verschiedene Kernaspekte der weltweiten Kaffeeproduktion und des Kaffeekonsums visualisiert werden. Die Karte gibt den Nutzern umfassende Einblicke in die globale Kaffeewirtschaft. Als Ziel haben wir uns vorgenommen, ein Informationsinstrument für Kaffeeeinsteiger und anderweitig interessierte zu schaffen. Im Folgenden sind die wichtigsten Funktionen und Eigenschaften enthalten, die wir auf jeden Fall in unserem Projekt umsetzen wollten.

1. Einblicke in die Kaffeeproduktion und den Ertrag nach Ländern: Visualisierung der Produktion von Kaffeebohnen in Tonnen und der Erträge pro Hektar in verschiedenen Ländern.
2. **Konsumstatistiken:** Darstellung der Kaffeeverbrauchsdaten nach Ländern, um den globalen Kaffeekonsum zu veranschaulichen.
3. **Importe und Exporte:** Analyse und Visualisierung von Import- und Exportdaten für Kaffee auf Länderebene.
4. **Kaffeebewertung:** Sammlung und Darstellung von Bewertungen und Qualitätsbewertungen von Kaffee, geordnet nach Ländern und Produktionsarten (Arabica, Robusta).
5. **Lokale Cafés und “Refill Cup Exchanges”:** Optionale Integration von nahegelegenen Cafés und lokalen “Refill Cup Exchanges” in Deutschland, die auf der Geolokalisierung des Nutzers basieren.
6. Klimadaten der (Erzeuger)-Länder

Daten

Wir haben eine Vielzahl verschiedener Datensätze aus unterschiedlichen Quellen zusammengetragen und verschiedene Kaffee Statistiken und Informationen visualisiert. Uns war bei der Suche im Speziellen wichtig, dass die Daten kostenlos sowie zeitlich und räumlich konsistent sind. Bei der Konsistenz wurden wir nicht immer fündig, die Probleme, die wir hatten, werden in einem eigenen Kapitel beschrieben.

Für Produktion, Import, Export und Kaffee Konsum konnten wir sehr umfangreiche Datensätze auf Kaggle finden. Der größte Datensatz enthält Daten von 94 Ländern von 1960 bis 2023. Der Datensatz enthält außerdem weitere Spalten, die die oben genannten Werte weiter für Arabica und Robusta Kaffee sowie für rohe Bohnen und gerösteten Kaffee unterteilen.

Kaffee Bewertungen und Ratings sind ebenfalls von Kaggle. Dieser Datensatz enthält Bewertungen einzelner Röstungen von Röstereien vieler unterschiedlicher Länder von 2010 bis 2018. Die Kaffees wurden mit Punkten bewertet in den Kriterien "Aroma", "Flavour", "Aftertaste", "Acidity", "Body", "Balance", "Uniformity", "Clean Cup" und "Sweetness". Es sind Bewertungen für Arabica und Robusta Kaffee vorhanden. Die genaue Beschreibung der einzelnen Kriterien ist auf Kaggle hinterlegt.

Recup Exchange Stations sind Läden, in denen wiederverwendbare Recup Becher getauscht oder zurückgegeben werden können. (REF!). Bei data.europa.eu haben wir 4 Datensätze mit Recup Exchanges in den Regionen Hamburg, Bonn, Rhein-Neckar und Heidelberg gefunden. Da die Daten der Region Bonn nur mit Adresse und als CSV vorhanden waren, haben wir uns auf die drei übrigen Datensätze beschränkt, die als GeoJSON vorhanden sind. Die drei Datensätze wurden mit QGIS in ein einzelnes GeoJSON zusammengefügt.

Den Datensatz zu den Klimadaten konnten wir von einem öffentlichen GitHub Repository beziehen. Der Datensatz ist im JSON Format und enthält Klimadaten für viele Städte in Ländern weltweit. Für jede Stadt werden die monatlichen Durchschnittswerte angegeben, einschließlich der Höchst- und Tiefsttemperaturen, der Anzahl trockener Tage, der Anzahl Schneetage und der Niederschlagsmenge. Wir versprechen uns aus diesen Informationen einen groben Überblick über das Klima in verschiedenen Ländern zu erhalten und Verbindungen zwischen zum Beispiel der Kaffeeproduktion und dem Klima zu erkennen.

Datensatz	Quelle	Eigenschaften/ Beschreibung
Länder Umrisse	https://github.com/datasets/geo-countries	GeoJSON, Umriss Daten aller Länder
Kaffee Statistiken	kaggle.com/datasets/parasru-pani/coffee-distribution-across-94-counties	Daten von 1960 bis 2023 von 94 Ländern. Einheit: 1000 60-Kilo Säcke. Import, Exporte, Produktion, jeweils für Bohnen, Röstung, Insgesamt, Arabica & Robusta
Kaffee Bewertungen	https://www.kaggle.com/datasets/fatihb/coffee-quality-data-cqi?select=df_arabica_clean.csv	Kaffee Bewertungen vom Coffee Quality Institute (CQI) von 2010 bis 2018
Refill Cup Exchanges	https://data.europa.eu/datasets/https-daten-digitale-mrn-de-dataset-2a0bce74-50	GeoJSON, Rhein-Neckar Region

	90-402f-a51a-d83d6a256041-dataset?locale=de	
	https://data.europa.eu/data/datasets/4be5f578-0dcd-41b4-a957-6f14cd76bd45?locale=de	GeoJSON, Region Hamburg
	https://data.europa.eu/data/datasets/818a91cc-602c-4c25-b89a-048867539511?locale=de	GeoJSON, Region Heidelberg (Überschneidet sich mit Rhein-Neckar)
Klimadaten	https://github.com/michaelx/climate	kostenloser Datensatz, Durchschnittliche monatliche Klimadaten im JSON Format für fast jede Hauptstadt Weltweit
Nearby Coffeeshops	https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Overpass_API	OSM API, kostenlos, infos zu Cafés

Für die Erstellung der Choropleth-Karte haben wir einen öffentlichen GeoJSON-Datensatz verwendet, der die Umrisse aller Länder weltweit enthält. Dieser Datensatz bildet die Grundlage für die geografische Darstellung der Kaffee Statistiken.

Da die Kaffee Statistiken (Import, Export, Produktion, ...) als CSV verfügbar waren haben wir diese mithilfe von `geopandas` in einem Jupyter Notebook zusammengefasst. Für jedes Jahr haben wir dabei alle verfügbaren Statistiken für ein Land in einer Liste zusammengefasst. Dem GeoJSON wurde schließlich eine geschachtelte Liste angefügt: Für jedes Land gibt es eine Liste von Jahren, die jeweils mit den verfügbaren Statistiken verknüpft sind.

Im Gegensatz dazu mussten die Bewertungen für Kaffee, die auf einzelne Röstereien bezogen waren, aggregiert werden. Da die Bewertungen für einzelne Kaffeeröster keine spezifischen geografischen Informationen enthielten, jedoch Länderinformationen für jeden Röster verfügbar waren, wurden die Daten auf Landes- und Jahresebene gemittelt. Dieser Aggregationsprozess ermöglichte es uns, die durchschnittlichen Kaffee Bewertungen pro Land und Jahr zu ermitteln. Da für Robusta Kaffee nur sehr wenige Datenpunkte verfügbar waren, haben wir uns auf Arabica Bewertungen fokussiert.

Das Ergebnis der Vorverarbeitung ist ein umfassender GeoJSON-Datensatz, der sowohl die geografischen Umrisse der Länder als auch die aggregierten Kaffee Statistiken enthält.

Folgende Attribute sind vorhanden:

Total Cup Points, Aroma, Flavor, Aftertaste, Acidity, Body, Balance, Uniformity, Clean Cup, Sweetness, Cup Points, Arabica, Production, Bean Exports, Bean Imports, Beginning Stocks, Domestic Consumption, Ending Stocks, Exports, Imports und Other Production

Dieser Datensatz kann nun in der Leaflet-Karte verwendet werden, um die verschiedenen Metriken als Choropleth-Karten darzustellen. Die Karte ermöglicht es den Nutzern, auf einfache Weise Unterschiede und Trends in der globalen Kaffeeproduktion und des Kaffeeverbrauchs zu erkennen und zu analysieren.

Leaflet Plugins

Fullscreen (Control.FullScreen.js)

Das Fullscreen-Plugin ermöglicht es, die Karte in den Vollbildmodus zu schalten, was besonders nützlich für detaillierte Kartenansichten und Präsentationen ist. Es bietet eine verbesserte Benutzerfreundlichkeit durch eine erweiterte Darstellung der Karte.

Searchbar (Leaflet-control-geocoder)

Mit dem Searchbar-Plugin können Nutzer schnell nach spezifischen Orten suchen. Diese Funktion erhöht die Effizienz der Kartenanwendung, indem sie Adressen und Ortsnamen erkennt und direkt auf der Karte anzeigt.

MiniMap (Control.MiniMap.js)

Das MiniMap-Plugin fügt der Hauptkarte eine kleine Übersichtskarte hinzu, die den aktuellen Kartenausschnitt anzeigt. Dies verbessert die Orientierung und Navigation, besonders in großflächigen Kartenanwendungen.

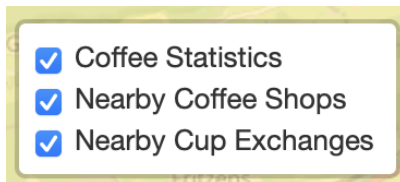
Marker Cluster (leaflet.markercluster)

Das Marker Cluster-Plugin gruppiert nahe beieinander liegende Marker, um die Karte übersichtlicher und benutzerfreundlicher zu gestalten. Dies verhindert eine Überladung der Karte und verbessert die Performance, insbesondere bei großen Datensätzen.

Implementierung

Kartenebenen

Um unsere Projektidee umzusetzen, haben wir uns entschieden, insgesamt drei Kartenebenen zu implementieren: *Coffee Statistics*, *Nearby Coffee Shops* und *ReCup Stations*. Die Ebenen werden im Folgenden im einzelnen beschrieben.

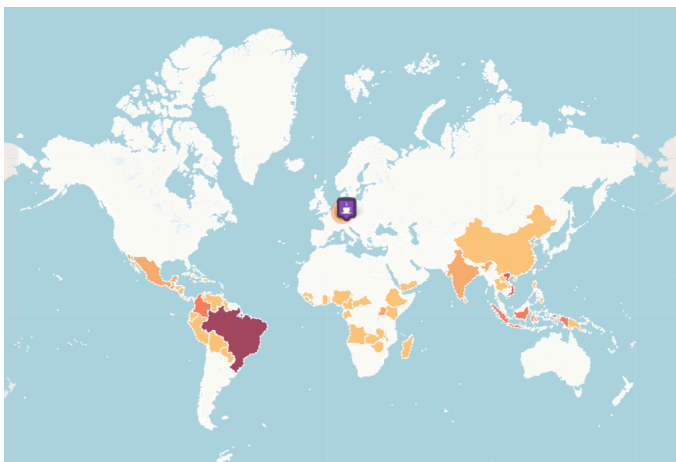


Coffee Statistics

Die “Coffee Statistics” Layer ist eine Kernkomponente der CoffeeMap und dient der Darstellung globaler Kaffee Statistiken auf der Karte. Diese Layer visualisiert verschiedene Kaffee Daten für unterschiedliche Länder und bietet eine dynamische, farbcodierte Darstellung basierend auf den ausgewählten Kriterien.

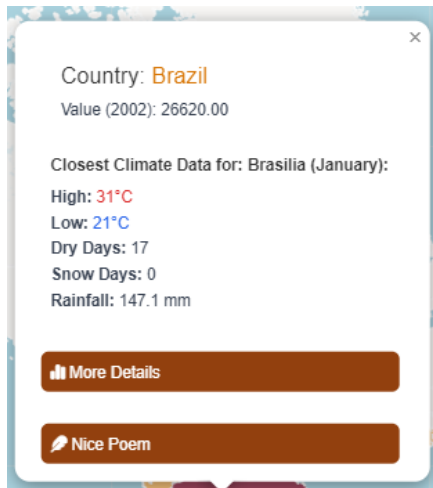
Die Layer basiert auf GeoJSON-Daten, welche zentral für die Darstellung sind und welche beim Laden der Seite in die Karte integriert werden. Wie oben erwähnt, umfasst der Datensatz neben Ländergrenzen die Kaffee Statistiken, die aus der GeoJSON-Datei extrahiert und zur Farbgebung der Länder verwendet werden.

Die Erstellung der Layer erfolgt durch die Nutzung der GeoJSON-Funktion von Leaflet. Diese ermöglicht es, GeoJSON-Daten auf der Karte darzustellen und sie mit Stilen und Interaktionen zu versehen. Die Layer wird so konfiguriert, dass sie die Kaffee Statistiken für jedes Land visualisiert. Dazu wird für jedes Land eine Farbskala verwendet, die auf den ausgewählten Daten Werten basiert.

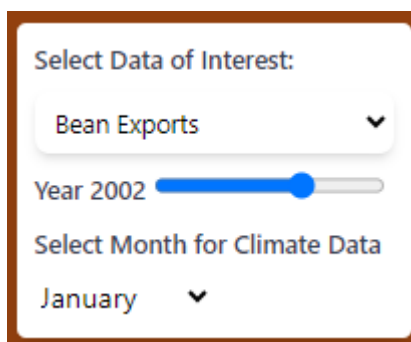


Globale farbcodierte Ansicht des Kaffeebohnen Exports nach Land im Jahr 2002

Die Farbcodierung der Länder erfolgt dynamisch. Es wird eine Farbskala berechnet, die den relativen Wert der ausgewählten Daten widerspiegelt. Länder mit höheren Bewertungen erscheinen in intensiveren Farben, während niedrigere Bewertungen in helleren Tönen dargestellt werden. Diese Farbskala ermöglicht eine intuitive Visualisierung der Daten, sodass Benutzer auf einen Blick die Unterschiede zwischen den Ländern erkennen können.



Jedes Land in der Layer verfügt über ein Popup, das detaillierte Informationen zu den Kaffeestatistiken des ausgewählten Jahres enthält. Diese Popups bieten zusätzliche Klimainformationen für das ausgewählte Land und den Monat, wie Temperaturhöchst- und -tiefstwerte, trockene Tage, Schneetage und Niederschlagsmengen. Diese Daten werden aus einer zusätzlichen Datenquelle extrahiert und in die Popups integriert und sollen einen Überblick über die klimatischen Bedingungen und deren möglichen Einfluss auf die Kaffeeproduktion geben.



Die Layer wird regelmäßig aktualisiert, um die Änderungen durch Benutzerinteraktionen sofort zu visualisieren. Benutzer können das Jahr und den Datentyp auswählen, die angezeigt werden sollen, sowie zusätzlich den Monat für die Klimadaten. Die Karte wird daraufhin dynamisch neu gezeichnet, um die aktuellen Daten darzustellen. Diese dynamische Aktualisierung stellt sicher, dass die Karte immer die relevantesten Informationen zeigt und Benutzer in der Lage sind, detaillierte Analysen durchzuführen.

Nearby Coffee Shops

Die Layer *Nearby Coffee Shops* dient der Visualisierung von nahegelegenen Kaffees auf der interaktiven Karte. Diese Layer nutzt Echtzeitdaten, um Benutzern aktuelle Informationen über Kaffees in ihrer Umgebung bereitzustellen.

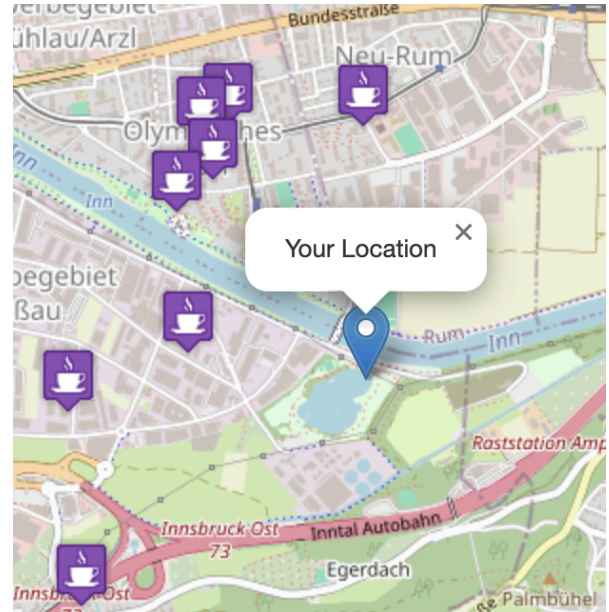
Diese Layer enthält Marker, die die Positionen von Kaffees darstellen. Diese Informationen werden in Echtzeit abgerufen, indem eine externe API (Overpass API) verwendet wird, die OpenStreetMap-Daten durchsucht. Jeder Marker auf der Karte repräsentiert einen Kaffee und bietet zusätzliche Informationen wie Name, Adresse und gegebenenfalls einen Link zur Website des Kaffees.

Die Layer wird als LayerGroup implementiert, die speziell für die Verwaltung und Darstellung von Gruppen von Markern verwendet wird. Beim Laden der Karte und bei der Bestimmung des Standorts wird eine Anfrage an die Overpass API gesendet, um Cafés in der Umgebung des Nutzers zu finden. Diese Anfrage spezifiziert einen Suchradius um die Koordinaten des Benutzers, um relevante Datenpunkte zu erhalten.

Sobald die Daten empfangen werden, werden sie verarbeitet und die Cafés als Marker auf der Karte hinzugefügt. Jeder Marker wird mit einem Kaffee Symbol dargestellt. Dies erleichtert den Benutzern die Identifikation der Cafés auf der Karte.

Jeder Marker ist interaktiv und verfügt über ein Popup, das zusätzliche Informationen zum jeweiligen Café anzeigt. Diese Popups enthalten den Namen des Cafés, die Adresse und, falls verfügbar, einen Link zur Website des Shops. Diese Informationen bieten den Benutzern nützliche Details und erleichtern es ihnen, mehr über die angezeigten Cafés zu erfahren.

Die Position des Benutzers wird ebenfalls auf der Karte markiert, um eine Referenz zu den nahegelegenen Cafés zu bieten. Die Karte zentriert und zoomt automatisch auf den Standort des Benutzers, um eine optimale Übersicht zu gewährleisten, solange der Benutzer diesem im Browser zustimmt.



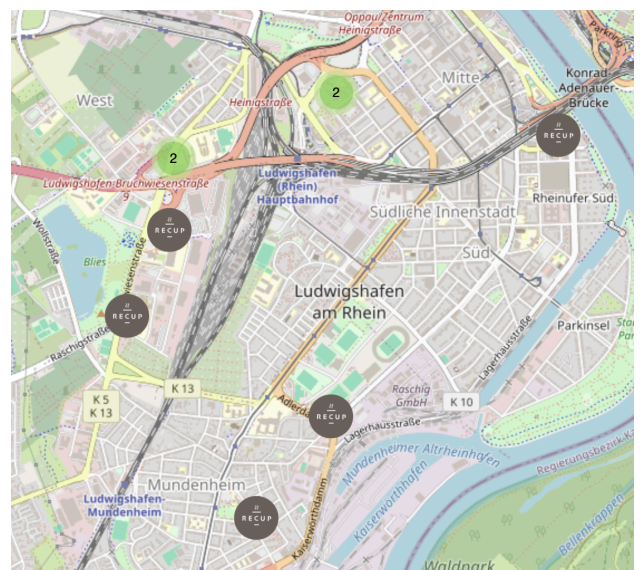
Die Layer "Nearby Coffee Shops" wird laufend aktualisiert, sobald der Benutzer seinen Standort verändert. Bei jeder neuen Positionsbestimmung wird die API erneut abgefragt, um die aktuellsten Informationen über nahegelegene Cafés zu erhalten.

ReCup Stations

Die Layer "ReCup Stations" ist ein weiterer Bestandteil der CoffeeMap und dient der Visualisierung von Stationen, an denen wiederverwendbare Kaffeebecher ausgetauscht werden können.

Die "ReCup Stations" Layer enthält Marker, die die Positionen von Becherstationen darstellen. Diese Informationen werden aus GeoJSON-Daten extrahiert, die spezifische Details zu den Standorten und den angebotenen Dienstleistungen der Becherstationen enthalten. Jeder Marker auf der Karte repräsentiert eine Becherstation und bietet zusätzliche Informationen wie Name, Adresse und URL.

Beim Laden der Karte werden die GeoJSON-Daten für die Becherstationen eingelesen und die Stationen als Marker auf der



Karte platziert. Jeder Marker wird mit einem benutzerdefinierten Symbol versehen, das ein Bechersymbol darstellt.

Zusätzlich werden die Becherstationen in einer **MarkerCluster-Gruppe** organisiert, um eine übersichtliche Darstellung bei hoher Dichte der Stationen zu gewährleisten. Diese Clusterfunktion fasst nahegelegene Marker zusammen und zeigt eine Gesamtanzahl an, die bei Klick weiter aufgelöst wird, um die einzelnen Stationen darzustellen.

Die Layer "ReCup Stations" wird beim Laden der Seite initialisiert und bleibt statisch, da die Standorte der Becherstationen in den GeoJSON-Daten festgelegt sind. Änderungen in der Anzahl oder Position der Becherstationen würden durch Aktualisierungen der GeoJSON-Daten und ein erneutes Laden der Seite reflektiert.

Weitere Seiten

Detailliertere Länderinformation

Die Kartendarstellung bietet eine umfassende Übersicht über verschiedene Kaffee Statistiken im globalen Vergleich für ein ausgewähltes Jahr. Um jedoch eine tiefere Einsicht in die Daten eines spezifischen Landes zu ermöglichen, haben wir eine erweiterte Funktionalität implementiert. Diese Funktion erlaubt es den Benutzern, über das Popup eines Landes zu einer detaillierten Länderseite zu navigieren.

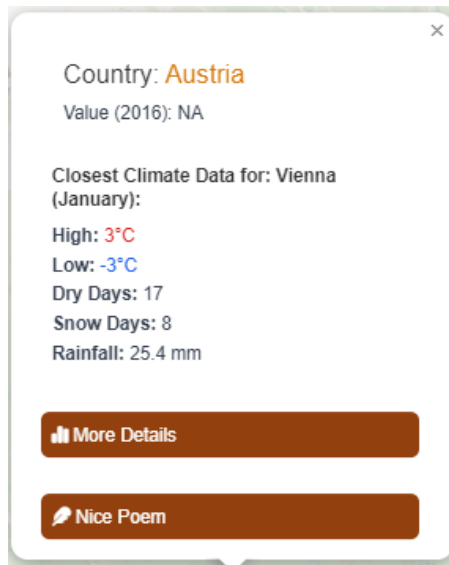
Auf dieser Länderseite werden die gleichen Kaffee Statistiken in Form von Liniendiagrammen über verschiedene Jahre hinweg dargestellt. Diese grafische Aufbereitung ermöglicht es den Benutzern, den zeitlichen Verlauf und die Entwicklung der Kaffee Statistiken eines Landes deutlich zu erkennen und zu analysieren. Im Gegensatz zur farbkodierten Kartendarstellung, die lediglich einen statischen Vergleich für ein einzelnes Jahr bietet, zeigen die Liniendiagramme Trends und Veränderungen im Laufe der Zeit auf, was eine tiefere und umfassendere Analyse der Daten erlaubt.



Insgesamt erweitert diese Funktion die Benutzererfahrung erheblich, indem sie nicht nur einen statischen Überblick, sondern auch dynamische Einblicke in die historischen Entwicklungen der Kaffee Statistiken bietet.

Gedicht

Als zusätzliche Seite entschieden wir uns Inhaltlich für einen Exkurs in die Kunst. Dies liegt vor allem daran, dass die Karte in Kombination mit der Seite zu den detaillierten Länderinformationen schon alle Informationen enthält, die unsere Datensätze hergeben. Beim Klicken auf den Button “Nice Poem” im Popup auf der Karte wird der Nutzer auf die



html Seite *poemPage.html* weitergeleitet. Als Parameter wird das Land, welches der Nutzer gewählt hat, übergeben. Eine JavaScript-Funktion sendet einen API Request an OpenAI (ChatGPT). Darin wird ein Gedicht angefragt, welches die Kaffeekultur in dem jeweiligen Land beschreibt. Das Gedicht wird dann auf der HTML Seite ausgegeben.

Technische Ergänzung

Da unsere Anwendung nicht als klassische WebApp mit State Management entwickelt wurde, sondern aus getrennten HTML-Seiten besteht, mussten wir eine effiziente Methode zur Informationsübertragung zwischen den Seiten finden. Wenn ein Benutzer auf der Karte ein Land auswählt, soll diese Auswahl an unsere Detailseiten weitergegeben werden.

Eine anfängliche Überlegung war, die Information im `localStorage` des Browsers zu speichern. Diese Methode hat jedoch den Nachteil, dass der Speicher regelmäßig aufgeräumt werden muss, um veraltete oder nicht mehr benötigte Daten zu entfernen. Dies könnte zu einer fehleranfälligen Verwaltung der gespeicherten Informationen führen und die Benutzerfreundlichkeit beeinträchtigen.

Stattdessen entschieden wir uns, die ausgewählten Länderinformationen als Query-Parameter in der URL des Aufrufs zu übermitteln. Diese Technik ist sowohl robust als auch einfach zu implementieren. Wenn ein Benutzer ein Land auf der Karte auswählt, wird die Information als Query-Parameter an die URL der Detailseite angehängt. Beispielsweise würde die URL für eine Detailseite mit den Daten für Brasilien folgendermaßen aussehen:

```
<a href="http://127.0.0.1:5500/detailPage.html?data=Brazil"></a>
```

Auf den Detailseiten extrahieren wir diesen Query-Parameter, um die spezifischen Daten des ausgewählten Landes anzuzeigen. Diese Methode bietet mehrere Vorteile: Sie ist leicht nachvollziehbar, erfordert keine zusätzliche Speicherverwaltung im Browser und ermöglicht eine direkte und transparente Übergabe der Informationen. Zudem bleibt die URL der Detailseite informativ und kann leicht geteilt oder gebookmarkt werden, was die Benutzerfreundlichkeit weiter erhöht.

Aufgetretene Probleme

In der Umsetzung des CoffeeMap-Projekts stießen wir auf einige Herausforderungen, insbesondere bei der Beschaffung und Integration von Daten. Hier sind die wichtigsten Probleme, die wir während des Projekts hatten:

1. **Verfügbarkeit von Datensätzen:** Einer der größten Hürden war das Finden geeigneter Datensätze. Viele der verfügbaren Daten waren nur für eine begrenzte Anzahl von Ländern oder für einen eingeschränkten Zeitraum zugänglich. Dies schränkte unsere Fähigkeit ein, eine umfassende und globale Darstellung der Kaffeeindustrie zu bieten.
2. **Fehlende geografische Informationen:** Viele Datensätze enthielten nur Adressen oder Stadtnamen ohne spezifische Geolokationsdaten. Dies erschwerte die geographische Visualisierung erheblich, da eine zusätzliche Verarbeitung erforderlich war, um diese Informationen in unser GeoJSON-Format zu integrieren.
3. **Format der Daten:** Ein Großteil der Daten lag lediglich im CSV-Format vor. Die Umwandlung dieser Daten in ein für unsere Anwendungen passendes Format (GeoJSON) war zeitaufwendig und komplex, insbesondere wenn die Daten lückenhaft waren oder keine eindeutigen geografischen Zuordnungen ermöglichten.
4. **Integration in GeoJSON:** Die Integration der Kaffee Statistiken in das GeoJSON war durch die Lücken in den Daten kompliziert. Die unvollständigen Datensätze erforderten eine sorgfältige Behandlung und oft kreative Lösungen, um die Daten sinnvoll in eine einzige Datei zu mergen und dabei die Integrität der Daten zu wahren.
5. **Suche nach geeigneten Plugins:** Unsere ursprüngliche Projektidee erforderte nur minimale Nutzung von Plugins. Die Suche nach geeigneten Erweiterungen für unseren Einsatzbereich – insbesondere zur Verbesserung der Benutzerinteraktion und Visualisierung – herausfordernder als erwartet. Letztlich fanden wir doch einige plugins die wir sinnvoll in das Projekt integrieren konnten.