

**Titel der Arbeit: Aufgabenstellung 1: CO<sup>2</sup>-Footprint**

**Art der Arbeit:** Fallstudie

**Kursbezeichnung:** IPWA01-01 – Programmierung von Webanwendungsoberflächen

**Studiengang:** Computer Science

**Datum:** 02.11.2023

**Verfasser:** Jan Asche

**Matrikelnummer:** 42306251

**Link zum Repository:** <https://github.com/AscheJan/CO--Footprint>

## **Inhaltsverzeichnis**

1. Einleitung
  - 1.1 Fallkontext
  - 1.2 Problemstellung
2. Hauptteil
  - 2.1 Fallvorstellung
  - 2.2 Analyse und Bearbeitung
  - 2.3 Lösungsansatz
3. Schluss
  - 3.1 Diskussion
  - 3.2 Weiterführende Überlegungen
4. Schlussfolgerung
5. Abbildungsverzeichnis
6. Anhänge
7. Literaturverzeichnis

# 1. Einleitung

## 1.1 Kontext

### 1.1.1 Vorstellung der Non-Profit-Organisation

Diese Fallstudie konzentriert sich auf eine Non-Profit-Organisation, die sich intensiv für den Umweltschutz und die Bewältigung des Klimawandels einsetzt, indem sie Aufmerksamkeit auf die negativen Folgen des Klimawandels lenkt und Veränderungen auf politischer und gesellschaftlicher Ebene anstrebt. Die Organisation betont insbesondere die Wichtigkeit der Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks als strategischen Punkt zur Sicherung einer nachhaltigen Zukunft.

### 1.1.2 Bedeutung von Transparenz bei CO<sub>2</sub>-Emissionen

Die Rolle der Transparenz bezüglich CO<sub>2</sub>-Emissionen ist kritisch für das Bewusstsein und Verständnis ihrer weitreichenden klimatischen Konsequenzen, welche durch verschiedenste menschliche Aktivitäten, wie z.B. Industrieproduktion und Verbrennung fossiler Brennstoffe, verursacht werden. Länder und Unternehmen sind Schlüsselakteure, deren Handlungen und Strategien substantiellen Einfluss auf globale Emissionswerte haben. Transparenz schafft hierbei nicht nur eine Informationsgrundlage, sondern etabliert auch eine Basis für Verantwortlichkeit und Bewusstseinsbildung unter Emittenten, indem sie deren CO<sub>2</sub>-Ausstoß öffentlich macht und so regulatorische und strategische Entscheidungen informiert. Die konzipierte Webanwendung zielt darauf ab, diese Daten zugänglich, verständlich und interaktiv darzustellen, wodurch sie wissenschaftliche Analyse, gesellschaftliche Aufklärung und politische Relevanz miteinander verknüpft, um fundierte Strategien und Maßnahmen im Klimaschutz voranzubringen.

## 1.2 Zielsetzung

### 1.2.1 Generelle Absichten

Die geplante Webseite zielt darauf ab, als Schlüsselressource für Aufklärung und Transparenz über CO<sub>2</sub>-Emissionen zu dienen, indem sie tiefgreifende Einsichten in entsprechende Daten bereitstellt und das Klimaschutzbewusstsein schärft. Das Kernziel ist nicht nur die Weitergabe von Informationen, sondern auch die Aktivierung verschiedener Stakeholder im Klimaschutz durch Sensibilisierung.

### 1.2.2 Funktionale und Informative Aspekte

Die Webseite soll ein Spektrum an Funktionen und Informationen bereitstellen, die den Nutzenden erlauben, CO<sub>2</sub>-Emissionsdaten interaktiv zu erkunden:

- **Informationsvermittlung:** Klare, zugängliche Präsentation von Daten und Informationen.
- **Interaktive Datenexploration:** Interaktive Funktionen wie Filter, Sortierung, und Suche.
- **Benutzerfreundlichkeit:** Intuitive Nutzung ohne Voraussetzung spezieller Kenntnisse.
- **Responsivität:** Adaptierbare Webseitendarstellung für verschiedene Geräte.
- **Sicherheit:** Schutz der Datenübertragung und Eingabefelder gegen unerwünschte Zugriffe.

## 1.3 Umfang der Arbeit

### 1.3.1 Übersicht der Hauptaktivitäten

Die Arbeit navigiert durch einen breitgefächerten Entwicklungsprozess einschließlich:

- **Webdesign:** Erstellung eines nutzerfreundlichen und ästhetischen Designs.
- **Programmierung:** Implementierung mit modernen Technologien, besonders in CSS und JavaScript.
- **Datenintegration:** Nutzerfreundliche und interaktive Darstellung von CO2-Emissionsdaten.
- **Tests:** Sicherstellung von Funktionalität, Usability und Sicherheit durch diverse Tests.
- **Optimierung:** Fortlaufende Verbesserung und Anpassung basierend auf den Testresultaten.

### 1.3.2 Angewandte Methoden

Der Entwicklungsprozess wird durch methodische Ansätze wie die agile Entwicklung, User-Centered Design, und sicherheitstechnische Überprüfungen gestützt, um eine flexible, nutzerorientierte und sichere Webentwicklung zu gewährleisten.

## 2. Projektumsetzung

### 2.1 Technologie- und Toolauswahl

#### 2.1.1 Code-Repository

GitHub wurde als Plattform für das Code-Repository gewählt aufgrund seiner weitreichenden Akzeptanz in der Entwickler-Community, seiner robusten Funktionalitäten im Hinblick auf Versionskontrolle, und der Fähigkeit, kollaborative Arbeit effektiv zu unterstützen. Die Plattform bietet nicht nur eine zuverlässige Infrastruktur für Code-Hosting, sondern ermöglicht auch eine transparente Dokumentation der Entwicklungsprozesse und fördert somit die Reproduzierbarkeit und Nachvollziehbarkeit des Projekts.

## 2.2 Webdesign

### 2.2.1 Vorentwurf

Im Rahmen des vorläufigen Designs wurden Skizzen erstellt (Abb. 1), um eine visuelle Richtung und strukturelle Grundlage für die Webseite zu schaffen. Diese dienten als blauer Faden für das visuelle Konzept und die Nutzerführung.

### 2.2.2 Designelemente

Unter Berücksichtigung der Identität und Mission der Non-Profit-Organisation wurde ein Farbschema gewählt, das sowohl Engagement als auch Seriosität vermittelt. Die Typografie und weitere Designelemente sind darauf ausgerichtet, sowohl Ästhetik als auch Lesbarkeit zu optimieren.

### 2.2.3 Responsives Design

Strategien für responsives Design wurden implementiert, um sicherzustellen, dass die Webseite über verschiedene Geräte und Bildschirmgrößen hinweg konsistent und benutzerfreundlich ist.

### 2.2.4 UX/UI-Design-Strategien

Der Fokus lag auf einer nutzerzentrierten Gestaltung, wobei besonderes Augenmerk auf eine intuitive Navigation und eine positive User Experience gelegt wurde.

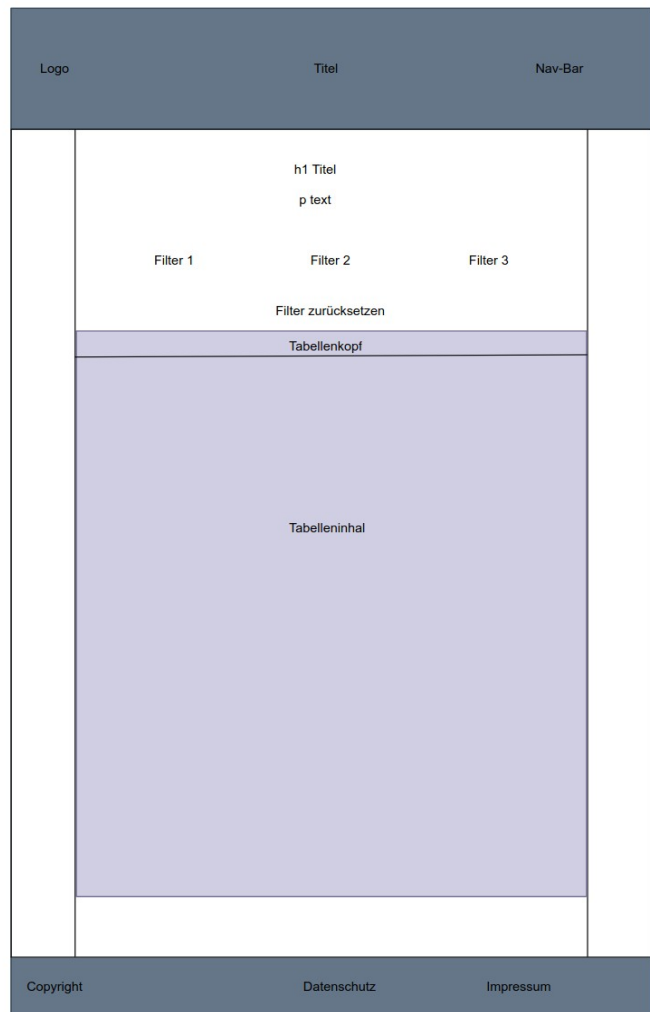


Abb. 1

## 2.3 Webentwicklung

### 2.3.1 Code- und Datenstrukturierung

Die Strukturierung von Code und Daten wurde so konzipiert, dass sie Modularität und Wiederverwendbarkeit fördert, wobei gleichzeitig die Anforderungen an Performance und Sicherheit berücksichtigt wurden im Prototype.

### 2.3.2 Funktionen und Features

Die Entwicklung der Hauptfunktionen und Features wurde unter besonderer Beachtung der in der Aufgabenstellung definierten Anforderungen (a-f) durchgeführt.

#### a. Webseite mit Titel und Logo

Im `<header>`-Bereich der HTML-Struktur ist ein Navigationselement (`<nav class="navbar">`) vorhanden, das ein Logo und einen Titel für die Webseite enthält. Das Logo wird durch ein `img`-Tag repräsentiert und der Titel ist "CO2 Emissionen".

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en" dir="ltr">
  <head>
    <meta charset="UTF-8" />
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
    <title>CO2 Emissionen Dashboard</title>
    <link rel="icon" href="path/to/favicon.ico" />
    <link rel="stylesheet" href="../src/css/styles.css" />
  </head>

  <body>
    <header>
      <nav class="navbar">
        <div class="logo-container">
          <a href="#" class="navbar-brand">
            
          </a>
        </div>
        <h1 class="site-title">CO<sub>2</sub> Emissionen</h1>
        <div class="menu-container" id="navbarNav">
          <ul class="navbar-menu">
            <li><a href="#">Home</a></li>
            <li><a href="#">Über Uns</a></li>
            <li><a href="#">Kontakt</a></li>
          </ul>
        </div>
      </nav>
    </header>

```

Abb. 2

## b. Header, Content-Bereich, und Footer

- **Header:** Wie oben erklärt.
- **Footer:** Der Footer enthält rechtliche Hinweise und Links zur Datenschutzerklärung und zum Impressum.

```

<!-- Footer -->
<footer>
  <div class="footer-content">
    <p>&copy; 2023 CO2 Emissionen Dashboard</p>
    <nav class="footer-nav">
      <a href="privacy.html">Datenschutzerklärung</a>
      <a href="imprint.html">Impressum</a>
    </nav>
  </div>
</footer>

<script src="../src/js/emission_data.js"></script>
</body>
</html>

```

Abb. 3

- **Content-Bereich:** Innerhalb des `` Tags wird der Hauptinhalt der Webseite, einschließlich einer Überschrift, einem Absatz und einer Datenfiltersektion, platziert.

```
<!-- Main -->
<main>
  <section class="container mt-4">
    <h1>Übersicht über die CO2-Emissionen</h1>
    <p>Willkommen beim CO2 Emissionen Dashboard...</p>

    <div class="filter-section">
      <label for="filterCountry">Land filtern: </label>
      <input type="text" id="filterCountry" placeholder="Land" />

      <label for="filterCompany">Unternehmen filtern: </label>
      <input type="text" id="filterCompany" placeholder="Unternehmen" />

      <label for="filterEmission">Emissionen filtern: </label>
      <input type="number" id="filterEmission" placeholder="Emissionen" />

      <button id="resetButton">Filter zurücksetzen</button>
    </div>

    <table class="table">
      <thead>
        <tr>
          <th id="sortCountry">Land</th>
          <th id="sortCompany">Unternehmen</th>
          <th id="sortEmission">Emission</th>
        </tr>
      </thead>
      <tbody id="dataBody">
        <!-- Data rows will be added dynamically here -->
      </tbody>
    </table>
  </section>
</main>
```

Abb. 4

### c. Lokale Links im Menü

Das Menü mit lokalen Links befindet sich im Headerbereich und ist innerhalb einer `div` mit der Klasse "menu-container" angeordnet. Sie kann je nach Bedarf links oder rechts ausgerichtet werden, was mit CSS leicht durchgeführt werden kann. Ein JavaScript könnte eingeführt werden, um die Menüposition dynamisch auf Grundlage der Benutzersprache oder -präferenz zu ändern.

## d. Responsivität

Es gibt einen Meta-Tag für die Anzeige auf Mobilgeräten, der die Breite des Viewports und den initialen Zoom festlegt. Aber es ist unerlässlich, dass das CSS (das in der Dokumentation nicht vollständig bereitgestellt wird) medienabhängige Abfragen verwendet, um einen reaktionsfähigen Designansatz sicherzustellen.

```
/* Responsive Design für den Header */
@media (max-width: 768px) {
  .navbar {
    flex-direction: column;
    align-items: center;
    padding: 15px;
  }

  .navbar-brand,
  .menu-container {
    display: flex;
    width: 100%;
    justify-content: center;
    align-items: center;
    margin-bottom: 10px;
  }

  .site-title {
    font-size: 1.5rem;
    text-align: center;
    width: 100%;
  }

  .navbar-menu {
    gap: 15px;
    flex-wrap: wrap;
    justify-content: center;
  }

  .navbar-menu li {
    padding: 5px 10px;
  }

  .navbar-menu a {
    font-size: 0.9rem;
  }
}
```

Abb. 5

```
/* Header */
header {
  background-color: #2c3e50;
}

.navbar {
  display: flex;
  justify-content: space-between;
  align-items: center;
  padding: 10px 5%;
  color: #ecf0f1;
}

.navbar-brand img.logo {
  max-height: 50px;
}

.site-title {
  color: #fff;
  font-size: 1.75rem;
  margin: 0;
}

/* Navigation-Menu */
.navbar-menu {
  list-style-type: none;
  padding: 0;
  margin: 0;
  display: flex;
  gap: 20px;
}

.navbar-menu li {
  list-style-type: none;
}

.navbar-menu a {
  text-decoration: none;
  color: #ecf0f1;
  font-size: 1rem;
  font-weight: 500;
  transition: color 0.3s ease;
}

.navbar-menu a:hover {
  color: #bdc3c7;
}
```

Abb. 6



### e. Tabelle mit CO<sup>2</sup>-Emissionsdaten

Im HTML-Code gibt es eine Tabelle, und im JavaScript-Code gibt es Daten über verschiedene Länder und Unternehmen mit ihren entsprechenden Emissionszahlen. Außerdem gibt es Funktionen, die eine Sortierung und Filterung dieser Daten ermöglichen.

// Beispiel der Datenstruktur in js:

```
// Definiert ein Datenfeld, das Objekte mit den Attributen Land, Unternehmen und Emission enthält  
//Verbesserte Version könnte mit APIs, die MongoDB verwendet werden um dort die Daten aus zu la  
const data = [  
  //Datenobjekte  
  // 2023  
  {  
    country: "Deutschland",  
    company: "Unternehmen A",  
    emission: 100,  
    year: 2023,  
  },  
  { country: "USA", company: "Unternehmen B", emission: 150, year: 2023 },  
  { country: "Kanada", company: "Unternehmen C", emission: 120, year: 2023 },  
  { country: "Indien", company: "Unternehmen D", emission: 180, year: 2023 },  
  { country: "Brasilien", company: "Unternehmen E", emission: 130, year: 2023 },  
  {  
    country: "Australien",  
    company: "Unternehmen F",  
    emission: 170,  
    year: 2023,  
  },  
  { country: "Südafrika", company: "Unternehmen G", emission: 160, year: 2023 },  
  {  
    country: "Großbritannien",  
    company: "Unternehmen H",  
    emission: 110,  
    year: 2023,  
  },  
],
```

Abb. 7

## f. Sicherheit der Eingabefelder

Die `escapeHtml`-Funktion wird benutzt, um Text sicher darzustellen, indem jeglicher HTML-Code, der injiziert worden sein könnte, neutralisiert wird. Das schützt vor Cross-Site-Scripting (XSS)-Angriffen.

```
// Definiert eine Funktion zum Umwandeln von potenziell unsicherem Text in sicher, das
Codelum: Refactor | Explain
function escapeHtml(str) {
  // Erstellt ein 'div'-Element.
  const div = document.createElement("div");
  // Fügt dem 'div' eine Textknoten mit dem zu sichernden Text hinzu.
  div.appendChild(document.createTextNode(str));
  // Gibt die sicheren HTML-Inhalte zurück.
  return div.innerHTML;
}

// Definiert eine Funktion zum Rendern der Daten als Tabelle im HTML.
Codelum: Refactor | Explain
function renderTable(data) {
  // Ruft das Tabellenkörper-Element aus dem HTML ab.
  const tableBody = document.getElementById("dataBody");
  // Setzt den Inhalt des Tabellenkörpers zurück.
  tableBody.innerHTML = "";
  // Iteriert durch jedes Datenobjekt...
  data.forEach((item) => {
    // ... und fügt eine neue Zeile zum Tabellenkörper hinzu. Verwendet 'escapeHtml' z
    tableBody.innerHTML += `
      <tr>
        <td>${escapeHtml(item.country)}</td>
        <td>${escapeHtml(item.company)}</td>
        <td>${escapeHtml(item.emission.toString())}</td>
      </tr>
    `;
  });
}

// Rendert die Tabelle mit den Originaldaten beim Laden der Webseite.
renderTable(data);
```

Abb. 8

## 2.4 Sicherheitsmaßnahmen

### 2.4.1 Vermeidung von Code-Injektionen

Wie bereits im vorgegebenen Code zu erkennen, wurden Strategien zur Prävention von Code-Injektionen durch die Funktion `escapeHtml` angewendet, welche Benutzereingaben sicher in HTML rendert. Diese schützt vor Cross-Site Scripting (XSS) Angriffen, indem sie sicherstellt, dass eingegebener Text nicht als Code interpretiert wird.

Weiterhin könnten folgende Sicherheitsmechanismen berücksichtigt werden:

- **Whitelisting:** Definieren Sie erlaubte Werte und Charaktere für Eingabefelder und lassen Sie nur diese zu.

- **Parameterized Statements:** Nutzen Sie vorbereitete Statements für SQL-Abfragen, um SQL-Injektionen zu verhindern.

## 2.4.2 Weitere Sicherheitsprotokolle

### HTTPS

Die Verwendung von HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) sollte überall und nicht nur zur Sicherung bestimmter Bereiche (wie Login-Seiten) der Anwendung genutzt werden, um Man-In-The-Middle-Angriffe zu verhindern und die Datenintegrität zu gewährleisten.

### Zusätzliche Sicherheitsmechanismen

- **Content Security Policy (CSP):** Legen Sie eine Content Security Policy fest, um zu kontrollieren, welche Ressourcen auf Webseiten geladen werden dürfen und um weitere potenzielle Angriffsflächen für XSS-Angriffe zu minimieren.
- **Cross-Origin Resource Sharing (CORS):** Kontrollieren Sie, welche Domains Anfragen an Ihre Server senden dürfen, um Cross-Site Request Forgery (CSRF) und Data-Theft zu verhindern.
- **Secure Cookies:** Nutzen Sie sichere Cookies (Secure und HttpOnly Flags) um das Stehlen von Session-Informationen durch Cross-Site Scripting (XSS) zu erschweren.
- **Authentication und Authorization:** Stellen Sie sicher, dass Benutzerauthentifizierung und -autorisation korrekt implementiert sind. Nutzen Sie bewährte Lösungen wie OAuth 2.0 und OpenID Connect für das Management von Benutzerzugriffen.
- **Data Encryption:** Verschlüsseln Sie sensible Daten, auch innerhalb der Datenbank, um sicherzustellen, dass diese im Falle eines Datenlecks nicht nutzbar sind.
- **Rate Limiting:** Implementieren Sie eine Begrenzung der Anfragen pro Nutzer/IP, um DDoS-Angriffe und Brute-Force-Versuche zu minimieren.
- **Security Headers:** Nutzen Sie HTTP-Security-Headers wie Strict-Transport-Security, X-Content-Type-Options, Referrer-Policy und Feature-Policy, um zusätzlichen Schutz zu bieten.
- **File Uploads:** Falls Datei-Uploads erlaubt sind, sorgen Sie für ausreichende Prüfmechanismen (Dateityp, Größe, etc.) und speichern Sie Dateien niemals im gleichen Verzeichnis wie Ihr Code.
- **Dependency Check:** Prüfen Sie regelmäßig die verwendeten Bibliotheken und Frameworks auf bekannte Sicherheitslücken und aktualisieren Sie sie regelmäßig.
- **Monitoring und Logging:** Etablieren Sie ein solides System für Überwachung und Protokollierung von Benutzeraktivitäten und Systemereignissen, um im Fall einer Sicherheitsverletzung rekonstruieren und reagieren zu können.

Die genannten Sicherheitsmaßnahmen dienen dazu, die Webanwendung später wenn Sie veröffentlicht werden sollte, die Daten und Privatsphäre der Benutzer zu schützen (CIA) und sollten integraler Bestandteil der Entwicklungs- und Betriebsprozesse sein.

## 3. Ergebnisse und Diskussion

### 3.1 Webseite-Features und Funktionen

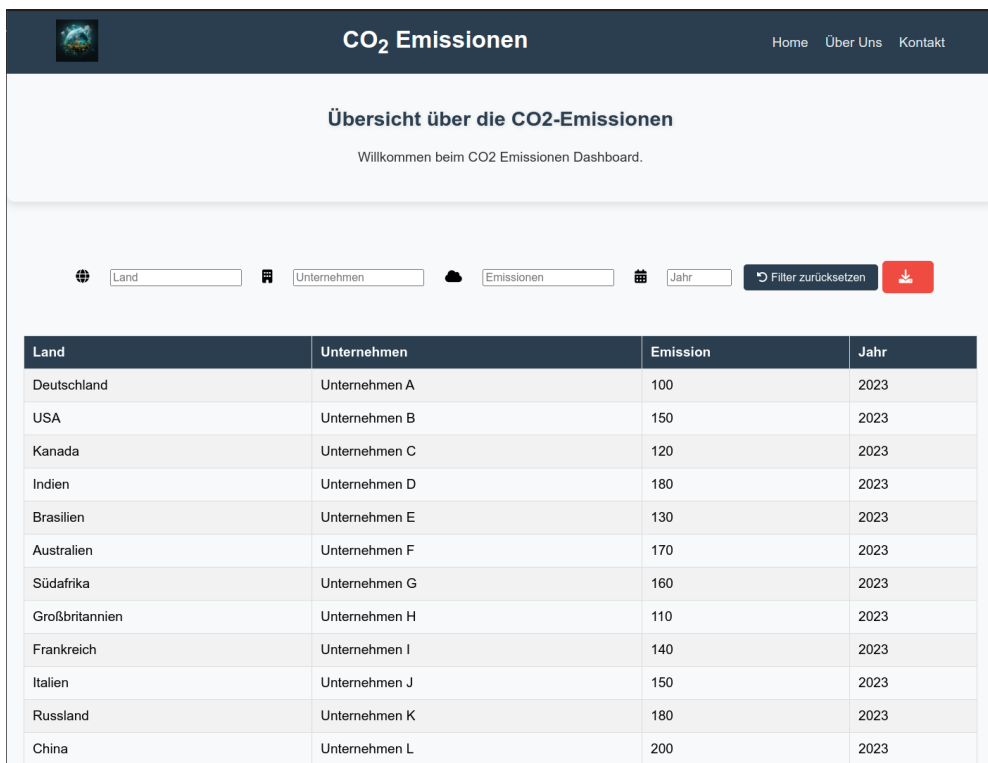
#### 3.1.1 Detaillierte Darstellung

Die konzipierte Webseite manifestiert eine synergetische Fusion von ästhetischer Gestaltung und funktionaler Operationalität, um Nutzer\*innen in der Informationsakkumulation bezüglich CO<sub>2</sub>-Emissionen adäquat zu unterstützen. Visualisierungen der finalen Implementierung offenbaren durchdacht arrangierte visuelle und navigative Elemente, die strategisch entwickelt wurden, um eine intuitive Benutzer\*innen-Interaktion sowie effiziente Informationskommunikation zu facilitieren.

Der übersichtliche Header sowie eine explizit gestaltete Navigationsleiste ermöglichen einen unmittelbaren Zugriff auf diverse Segmente wie „Daten“ und „Analyse“. Eine subtil gewählte Farbpalette spiegelt thematische Relevanz wider, während großformatige Bilder und präzise Textblöcke eine simultane Ästhetik und Informationsvermittlung gewährleisten.

Die Implementierung interaktiver Grafiken fördert eine tiefgehende Nutzer/innen-Engagement mit den dargestellten CO<sub>2</sub>-Daten, während sekundäre Sektionen durch ikonografische und textuelle Inhalte weitere themenrelevante Informationen konzipiert präsentieren. Die „Daten“-Sektion offeriert möglicherweise eine tabellarische Datenrepräsentation, komplementiert durch intuitive Filterfunktionen, während die „Analyse“-Seite durch nutzer\*innen-manipulierbare Diagramme eine vertiefende Exploration ermöglicht. Schlussendlich stellt die „Kontakt“-Seite eine Schnittstelle für weitere Interaktionen dar, wo bei eine integration von PHPMailer inbetracht gezogen werden sollte.

Jedes Webseiten-Element wurde mit einem Augenmerk auf intuitive Benutzer\*innenführung und effektive Informationsübermittlung konstruiert, wobei eine balancierte Integration von visuellem Appeal und funktionaler Effizienz stets prävalent bleibt.



Land	Unternehmen	Emission	Jahr
Deutschland	Unternehmen A	100	2023
USA	Unternehmen B	150	2023
Kanada	Unternehmen C	120	2023
Indien	Unternehmen D	180	2023
Brasilien	Unternehmen E	130	2023
Australien	Unternehmen F	170	2023
Südafrika	Unternehmen G	160	2023
Großbritannien	Unternehmen H	110	2023
Frankreich	Unternehmen I	140	2023
Italien	Unternehmen J	150	2023
Russland	Unternehmen K	180	2023
China	Unternehmen L	200	2023

Abb. 9

### 3.1.2 Funktionserläuterung

Im Zuge der Zielsetzung, Transparenz hinsichtlich CO<sub>2</sub>-Emissionen von Unternehmen und Staaten zu intensivieren, integriert die Webseite diverse, zweckdienliche Funktionen.

- **Filteroptionen:** Ermöglichen Nutzer\*innen die selektive Darstellung spezifischer Daten, wie beispielsweise nach Ländern oder Branchen, um individualisierte Erkenntnisse über CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erlangen, wodurch eine zielgerichtete Informationsaufnahme und eine Minimierung des kognitiven Aufwands bei der Datenextraktion gewährleistet werden.
- **Sortieroptionen:** Förderung einer benutzerfreundlichen Datenpräsentation durch die Anordnung von Emissionsdaten nach variablen Kriterien, was die Transparenz durch erleichterte Komparabilität diverser Entitäten begünstigt.
- **Interaktive Visualisierungen:** Bereitstellung einer visuellen, interaktiven Aufbereitung von Daten mittels Tabelle, die eine intuitive und zugängliche Exploration ermöglichen und das Erkennen von Trends sowie Mustern vereinfachen.
- **Downloadfunktion:** Durch den Download ausgewählter Daten in csv Format wird Nutzer\*innen eine eigenständige Analyse ermöglicht, was die autonome Nutzung und Weitergabe von Informationen unterstützt.

Kurzum, diese funktionalen Elemente wurden konzipiert, um eine Plattform zu etablieren, die ein breites Nutzerspektrum bei der effizienten und benutzerorientierten Extraktion sowie Analyse von Informationen über CO<sub>2</sub>-Emissionen unterstützt, wodurch sowohl das Emissionsbewusstsein als auch die kritische Betrachtung der vorliegenden Daten und ihrer gesellschaftlichen und umweltrelevanten Implikationen gefördert werden.

## 3.2 Herausforderungen und Lösungsstrategien

### 3.2.1 Aufgetretene Herausforderungen

Während der Entwicklungsphase wurden diverse Hürden ersichtlich, unter anderem bezüglich der Integration heterogener Datenquellen, welche eine harmonisierte und einheitliche Datenpräsentation erschwerten.

### 3.2.2 Lösungsansätze

Um die Herausforderungen im Datenmanagement zu bewältigen, wurde eine umfassende Strategie zur Datenhandhabung eingeführt. Diese umfasst strenge Verfahren zur Datenprüfung und -säuberung, um die Konsistenz und Verlässlichkeit der dargestellten Informationen sicherzustellen. Anstatt eine API zu verwenden, erfolgt das Nachladen der Daten direkt durch JavaScript-Code. Hierbei werden Daten dynamisch aus internen Skripten bezogen, transformiert und in die Anwendung geladen. Diese Methode ermöglicht eine effiziente und automatisierte Zusammenführung sowie Integration von Daten, wodurch die kontinuierliche Aktualisierung und Genauigkeit der angezeigten Emissionsdaten gewährleistet wird. Diese Vorgehensweise verbessert nicht nur die Datenintegrität, sondern unterstützt auch die Skalierbarkeit und Wartbarkeit des Systems, da sie die problemlose Einbindung zusätzlicher Datenquellen in zukünftigen Versionen erlaubt.

### **3.3 Feedback und Weiterentwicklung**

#### **3.3.1 Nutzerfeedback und Analyse**

Durch systematische Sammlung und Analyse des Nutzerfeedbacks wurden essenzielle Einsichten bezüglich Usability und Inhaltspertinenz erlangt. Beispielsweise wurde anhand spezifischer Benutzerkommentare und Interaktionsmetriken die Navigationsoberfläche iterativ verfeinert, um eine intuitivere Benutzererfahrung und effizientere Informationsaufnahme zu ermöglichen.

#### **3.3.2 Zukunftspläne**

In den zukünftigen Entwicklungsphasen ist vorgesehen, die Datenbasis durch kontinuierliche Erweiterung der Datenkategorien zu bereichern und die Interaktionselemente für die Benutzer weiterzuentwickeln. Dies soll in Einklang mit den gewonnenen analytischen Erkenntnissen und dem Nutzerverhalten geschehen, um eine stetige Anpassung an die sich verändernden Bedürfnisse der Benutzer und an neue technologische Entwicklungen zu gewährleisten. Im Rahmen dieser Pläne könnte die Implementierung einer API in Betracht gezogen werden, die es ermöglicht, Daten nahtlos in eine MongoDB-Datenbank einzuspeisen und kontinuierlich zu aktualisieren. Diese Vorgehensweise würde nicht nur eine dynamische Datenpflege und -aktualisierung erleichtern, sondern auch eine robuste Grundlage für die Skalierbarkeit und Flexibilität der Datenverarbeitungsprozesse schaffen. Dadurch wird die langfristige Relevanz und Benutzerfreundlichkeit der Plattform sichergestellt.

## **4. Schlussfolgerung**

#### **4.1 Reflexion über Projektverlauf und Endergebnis**

Die Entwicklung einer Webseite zur Visualisierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen stellt einen signifikanten Beitrag zur Erhöhung der Transparenz in Umweltbelangen dar. Der Projektzyklus, von der Initiierung bis zur Umsetzung, konfrontierte mich mit diversen Herausforderungen, welche innovative Problemlösungskompetenzen mobilisierten. Die reflektierte Betrachtung des Projektes beleuchtet Triumphe und Schwierigkeiten, prägend sowohl für das finale Produkt als auch für die generierte Lernerfahrung.

#### **4.2 Lernergebnisse und neu erworbene Fähigkeiten**

Während des Projektes konnte ich meine technischen Fertigkeiten, insbesondere im Bereich der Webentwicklung, signifikant erweitern. Eine besondere Herausforderung stellte die dynamische Anpassung von Tabellen dar, um umfangreiche Emissionsdaten effektiv und benutzerfreundlich zu präsentieren. Um die Nutzererfahrung zu optimieren und die Präzision der dargestellten Informationen zu gewährleisten, entwickelte ich eine dynamische Filterfunktion mittels JavaScript. Diese Funktion ermöglicht es den Nutzern, Datenpunkte nach unterschiedlichen Kriterien wie Land, Unternehmen, Emissionen oder Jahr Aspekten zu filtern und detailliert zu analysieren.

Die Anpassung der Tabellen in Echtzeit erforderte ein tiefgehendes Verständnis von JavaScript und dessen Interaktion mit HTML Code, was zu einem erheblichen Zuwachs meiner technischen Expertise führte. Darüber hinaus förderte die Lösung dieser Aufgabe mein Verständnis für benutzerzentriertes Design und Usability, da ich die Anforderungen und Bedürfnisse der Endnutzer kontinuierlich in den Mittelpunkt meiner Entwicklungsarbeit stellte. Diese Erfahrung unterstreicht die synergetische Entwicklung meiner technischen und konzeptuellen Fähigkeiten im Laufe des Projekts.

## 5. Anhang

### 5.1 Link zum Code-Repository

Das Code-Repository ist öffentlich zugänglich unter: <https://github.com/AscheJan/CO--Footprint>

## 6. Abbildungsverzeichnis

Das Abbildungsverzeichnis liefert eine übersichtliche Auflistung der im Text eingebundenen Abbildungen, tabellarisch erfasst mit Titel und der zugehörigen Seitenzahl.

- Abb. 1: [Vorentwurf] – S. [5]
- Abb. 2: [Code Titel & Logo] – S. [6]
- Abb. 3: [Code Footer] – S. [6]
- Abb. 4: [Html code content Bereich] – S. [7]
- Abb. 5: [css Code Responsive] – S. [8]
- Abb. 6: [css Code Responsive] – S. [8]
- Abb. 7: [js code Datenobjekt] – S. [9]
- Abb. 8: [js escape html code ] – S. [10]
- Abb. 9: [Webseite Dashboard] – S. [12]

## 7. Literaturverzeichnis

Brown, E. (2014). *Web Development with Node and Express: Leveraging the JavaScript Stack*. O'Reilly Media.

Lim, G. (2020). *Beginning Node.js, Express & MongoDB Development*. Independently published.

Lim, G. (2021). *Beginning MERN Stack: Build and Deploy a Full Stack MongoDB, Express, React, Node.js App*. [Format unbekannt].

Lim, G. (2022). *Beginning Vue 3 Development: Learn Vue.js 3 web development*. Independently published.

Öggl, B., & Kofler, M. (2022). *Git Projektverwaltung für Entwickler und DevOps-Teams*. Rheinwerkverlag.