

**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 befasst sich mit einer gemeinnützigen Organisation, die sich intensiv für den Umweltschutz und die Bekämpfung des Klimawandels einsetzt, indem sie auf die negativen Folgen des Klimawandels aufmerksam macht.

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

Die Transparenz der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist von entscheidender Bedeutung für das Bewusstsein und das Verständnis ihrer weitreichenden klimatischen Folgen, die durch verschiedene menschliche Aktivitäten wie die industrielle Produktion und die Verbrennung fossiler Brennstoffe verursacht werden. Länder und Unternehmen sind die Hauptakteure, deren Handlungen und Politiken einen erheblichen Einfluss auf das globale Emissionsniveau haben. Transparenz schafft nicht nur eine Informationsbasis, sondern auch eine Grundlage für die Rechenschaftspflicht und das Bewusstsein der Emittenten, indem ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen öffentlich gemacht werden und somit als Grundlage für regulatorische und strategische Entscheidungen dienen. Die konzipierte Webanwendung zielt darauf ab, diese Daten auf zugängliche, verständliche und interaktive Weise zu präsentieren und dabei wissenschaftliche Analyse, soziale Bildung und politische Relevanz zu verbinden, um solide Klimaschutzstrategien und -maßnahmen zu fördern.

## 1.2 Zielsetzung

### 1.2.1 Generelle Absichten

Die geplante Website soll als Schlüsselressource für Bildung und Transparenz in Bezug auf CO<sub>2</sub>-Emissionen dienen, indem sie vertiefte Einblicke in relevante Daten bietet und das Klimabewusstsein schärft. Das Hauptziel ist nicht nur der Austausch von Informationen, sondern auch die Aktivierung verschiedener Akteure im Klimaschutz durch Sensibilisierung.

### 1.2.2 Funktionale und Informative Aspekte

Die Website sollte eine Reihe von Funktionen und Informationen bieten, die es den Nutzern ermöglichen, CO<sub>2</sub>-Emissionsdaten interaktiv zu erkunden:

- **Verbreitung von Informationen:** Klare, zugängliche Präsentation von Daten und Informationen.
- **Interaktive Erkundung der Daten:** Interaktive Funktionen wie Filterung, Sortierung und Suche.
- **Benutzerfreundlichkeit:** Intuitive Nutzung ohne besondere Vorkenntnisse.
- **Reaktionsfähigkeit:** Anpassbare Darstellung der Website für verschiedene Geräte.
- **Sicherheit:** Schutz der Datenübertragung und der Eingabefelder vor unbefugtem Zugriff.

## 1.3 Umfang der Arbeit

### 1.3.1 Übersicht der Hauptaktivitäten

Die Arbeit durchläuft einen weitreichenden Entwicklungsprozess, der Folgendes umfasst:

- **Webdesign:** Erstellung eines benutzerfreundlichen und ästhetischen Designs.
- **Programmierung:** Umsetzung mit modernen Technologien, insbesondere CSS und JavaScript.
- **Datenintegration:** Benutzerfreundliche und interaktive Darstellung der CO2-Emissionsdaten.
- **Testen:** Sicherstellung von Funktionalität, Benutzerfreundlichkeit durch verschiedene Tests.
- **Optimierung:** Kontinuierliche Verbesserung und Anpassung auf der Grundlage der Testergebnisse.

### 1.3.2 Angewandte Methoden

Der Entwicklungsprozess wird durch methodische Ansätze wie agile Entwicklung, nutzerzentriertes Design unterstützt, 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, da es in der Entwicklergemeinschaft weit verbreitet ist, über robuste Funktionen für die Versionskontrolle verfügt und die kollaborative Arbeit effektiv unterstützt. Die Plattform bietet nicht nur eine zuverlässige Infrastruktur für das Hosting des Codes, sondern ermöglicht auch eine transparente Dokumentation der Entwicklungsprozesse und fördert so die Reproduzierbarkeit und Nachvollziehbarkeit des Projekts.

## 2.2 Webdesign

### 2.2.1 Vorentwurf

Im Rahmen des Vorentwurfs wurden Skizzen angefertigt (Abb. 1), um eine visuelle Richtung und strukturelle Grundlage für die Website zu schaffen. Diese dienten als Blaupause für das visuelle Konzept und die Benutzerführung.

### 2.2.2 Designelemente

Unter Berücksichtigung der Identität und des Auftrags der gemeinnützigen Organisation wurde ein Farbschema gewählt, das sowohl Engagement als auch Seriosität vermittelt. Die Typografie und andere Gestaltungselemente zielen darauf ab, sowohl die Ästhetik als auch die Lesbarkeit zu optimieren.

### 2.2.3 Responsives Design

Responsive Design-Strategien wurden umgesetzt, um sicherzustellen, dass die Website auf verschiedenen Geräten und Bildschirmgrößen einheitlich und benutzerfreundlich ist.

### 2.2.4 UX/UI-Design-Strategien

Der Schwerpunkt lag auf einem nutzerzentrierten Design, wobei besonderes Augenmerk auf eine intuitive Navigation und ein positives Nutzererlebnis gelegt wurde.

## 2.3 Webentwicklung

### 2.3.1 Code- und Datenstrukturierung

Die Strukturierung des Codes und der Daten wurde so konzipiert, dass Modularität und Wiederverwendbarkeit im Prototyp gefördert werden.

### 2.3.2 Funktionen und Features

Die Entwicklung der Hauptfunktionen und -merkmale erfolgte unter besonderer Berücksichtigung der in der Aufgabe (a-f) definierten Anforderungen.

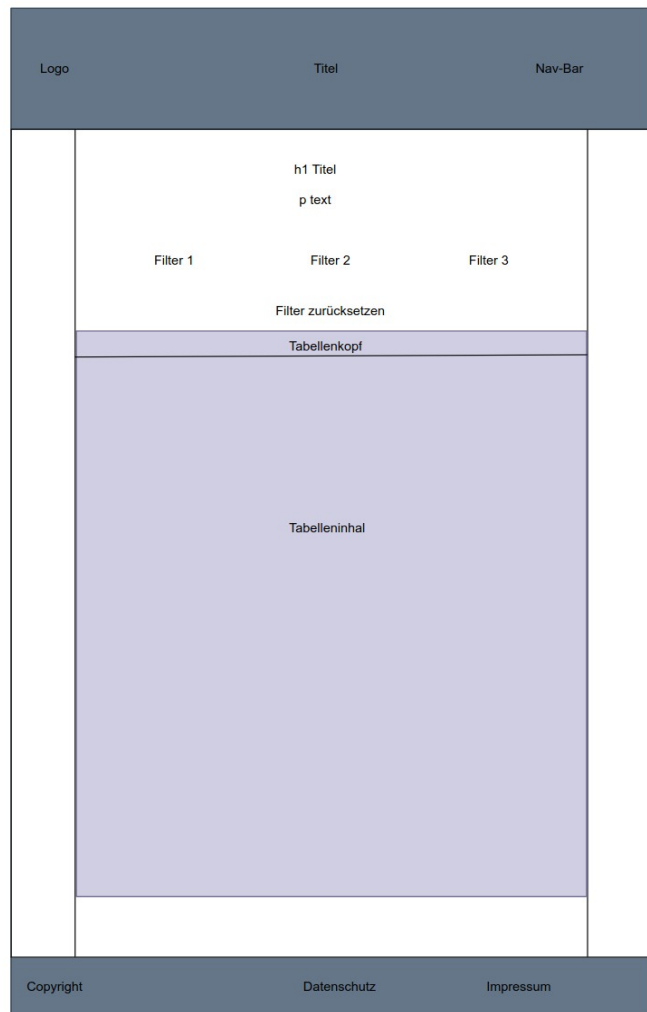


Abb. 1

## a. Webseite mit Titel und Logo

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

```
1  <!--
2  Author: Jan Asche
3  Version: 1.6
4  Letzte Änderung: 02.11.2023 - code eingerückt
5  -->
6  <!DOCTYPE html>
7  <html lang="de" dir="ltr">
8  <head>
9    <meta charset="UTF-8" />
10   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
11   <title>CO2 Emissionen Dashboard</title>
12   <link rel="icon" href="../src/img/favicon-32x32.png" />
13   <link rel="stylesheet" href="../src/css/styles.css" />
14   <link
15     rel="stylesheet"
16     href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-awesome/6.1.0/css/all.min.css"
17   />
18   <script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/chart.js"></script>
19 </head>
20
21 <body>
22   <header>
23     <nav class="navbar">
24       <div class="logo-container">
25         <a href="#" class="navbar-brand">
26           
27         </a>
28       </div>
29       <h1 class="site-title">CO<sub>2</sub> Emissionen</h1>
30       <div class="menu-container" id="navbarNav">
31         <ul class="navbar-menu">
32           <li><a href="index.html">Home</a></li>
33           <li><a href="ueberuns.html">Über Uns</a></li>
34           <li><a href="kontakt.html">Kontakt</a></li>
35         </ul>
36       </div>
37     </nav>
38   </header>
```

Abb. 2

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

- **Kopfzeile:** Wie oben erklärt.

- **Fußzeile:** Die Fußzeile enthält rechtliche Informationen und Links zu den Datenschutzbestimmungen und rechtlichen Hinweisen.

```
112
113   <footer>
114     <div class="footer-content">
115       <p>&copy; 2023 CO2 Emissionen Dashboard</p>
116       <nav class="footer-nav">
117         <a href="privacy.html">Datenschutzerklärung</a>
118         <a href="imprint.html">Impressum</a>
119       </nav>
120     </div>
121   </footer>
122
```

Abb. 3

- **Inhaltsbereich:** Der Hauptinhalt der Webseite, einschließlich einer Überschrift, eines Absatzes und eines Datenfilterabschnitts, befindet sich innerhalb des Tags "<main>".

```
39
40
41 <main>
42 <section class="emission-section container mt-4">
43   <h1>Übersicht über die CO2-Emissionen</h1>
44   <p>Willkommen beim CO2 Emissionen Dashboard.</p>
45 </section>
46
47 <section class="container mt-4">
48   <div class="filter-section">
49     <label for="filterCountry">
50       <i class="fas fa-globe"></i>
51     </label>
52     <input type="text" id="filterCountry" placeholder="Land" />
53
54     <label for="filterCompany">
55       <i class="fas fa-building"></i>
56     </label>
57     <input type="text" id="filterCompany" placeholder="Unternehmen" />
58
59     <label for="filterEmission">
60       <i class="fas fa-cloud"></i>
61     </label>
62     <input type="number" id="filterEmission" placeholder="Emissionen" />
63     <label for="filterYear">
64       <i class="fas fa-calendar-alt"></i>
65     </label>
66     <input
67       type="number"
68       id="filterYear"
69       placeholder="Jahr"
70       min="1900"
71       max="2100"
72     />
73
74     <button id="resetButton">
75       <i class="fas fa-undo-alt"></i> Filter zurücksetzen
76     </button>
77     <button class="download-button" id="downloadButton">
78       <i class="fas fa-download"></i>
79     </button>
80   </div>
81
82   <table class="table">
83     <thead>
84       <tr>
85         <th id="sortCountry">Land</th>
86         <th id="sortCompany">Unternehmen</th>
87         <th id="sortEmission">Emission</th>
88         <th id="sortYear">Jahr</th>
89       </tr>
```

Abb. 4

### c. Lokale Links im Menü

Das Menü mit lokalen Links befindet sich im Kopfbereich und ist in einem `div` mit der Klasse "menu-container" angeordnet. Es kann je nach Bedarf links oder rechts ausgerichtet werden, was sich leicht mit CSS bewerkstelligen lässt. Ein JavaScript könnte eingeführt werden, um die Position des Menüs je nach Sprache oder Präferenz des Benutzers dynamisch zu ändern.

#### d. Responsivität

Es gibt ein Meta-Tag für die Anzeige auf mobilen Geräten, das die Breite des Ansichtsfensters und den anfänglichen Zoom definiert. Es ist jedoch wichtig, dass das CSS (das in der Dokumentation nicht vollständig zur Verfügung gestellt wird) medienabhängige Abfragen verwendet, um einen responsiven Designansatz zu gewährleisten.

```
/* 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

Der HTML-Code enthält eine Tabelle, und der JavaScript-Code enthält Daten zu verschiedenen Ländern und Unternehmen mit den entsprechenden Emissionswerten. Außerdem gibt es Funktionen, mit denen diese Daten sortiert und gefiltert werden können.

// Beispiel für die 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 Funktion `escapeHtml` wird verwendet, um Text sicher anzuzeigen, indem jeglicher HTML-Code, der möglicherweise eingeschleust wurde, neutralisiert wird. Dies schützt vor Cross-Site-Scripting-Angriffen (XSS).

```
// 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 bereitgestellten Code zu sehen ist, wurden Strategien zur Verhinderung von Code-Injektionen mit Hilfe der `escapeHtml`-Funktion angewendet, die Benutzereingaben sicher in HTML umwandelt. Dies schützt vor Cross-Site-Scripting (XSS)-Angriffen, indem sichergestellt wird, dass eingegebener Text nicht als Code interpretiert wird.

Die folgenden Sicherheitsmechanismen könnten ebenfalls in Betracht gezogen werden, wenn man den Code weiter verbessert:

**Whitelisting:**

Definieren von zulässigen Werten und Zeichen für Eingabefelder und lassen dann nur diese zu.

**Parametrisierte Anweisungen:**

Verwenden von vorbereiteten Anweisungen für SQL-Abfragen, um SQL-Injektionen zu verhindern.

## 2.4.2 Weitere Sicherheitsprotokolle

### HTTPS

Die Verwendung von HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) sollte überall eingesetzt werden und nicht nur zur Sicherung bestimmter Bereiche (z. B. Anmeldeseiten) der Anwendung, um Man-in-the-Middle-Angriffe zu verhindern und die Datenintegrität zu gewährleisten.

### Zusätzliche Sicherheitsmechanismen

- **Inhaltssicherheitsrichtlinie (CSP):** Definieren von Inhaltssicherheitsrichtlinie, um zu kontrollieren, welche Ressourcen auf Websites geladen werden dürfen, und um weitere potenzielle Angriffsflächen für XSS-Angriffe zu minimieren.
- **Cross-Origin Resource Sharing (CORS):** Kontrollieren, welche Domänen Anfragen an den Server senden dürfen, um Cross-Site Request Forgery (CSRF) und Datendiebstahl zu verhindern.
- **Sichere Cookies:** Verwenden von sicheren Cookies (Secure- und HttpOnly-Flags), um den Diebstahl von Sitzungsinformationen durch Cross-Site-Scripting (XSS) zu erschweren.
- **Authentifizierung und Autorisierung:** Erstellen von sicheren Benutzerauthentifizierungs- und Autorisierungsverfahren. Nutzen etablierte Methoden wie OAuth und OpenID Connect für die Verwaltung des Benutzerzugangs.
- **Datenverschlüsselung:** Verschlüsseln Sie sensible Daten, auch innerhalb der Datenbank, um sicherzustellen, dass sie im Falle eines Datenlecks nicht verwendet werden können.
- **Ratenbegrenzung:** Implementieren von einer Begrenzung der Anfragen pro Benutzer/IP, um DDoS-Angriffe und Brute-Force-Versuche zu minimieren.
- **Sicherheits-Header:** Verwenden von HTTP-Sicherheits-Header wie Strict-Transport-Security, X-Content-Type-Options, Referrer-Policy und Feature-Policy, um zusätzlichen Schutz zu bieten.
- **Datei-Uploads:** Wenn Datei-Uploads erlaubt sind, sorgen Sie für ausreichende Überprüfungsmechanismen (Dateityp, Größe usw.) und speichern Sie Dateien niemals im gleichen Verzeichnis wie Ihren Code.
- **Abhängigkeitsüberprüfung:** Überprüfen Sie, ob die verwendeten Bibliotheken und Frameworks regelmäßig auf bekannte Sicherheitslücken aktualisiert werden.

- **Überwachung und Protokollierung:** Einrichten eines soliden System zur Überwachung und Protokollierung von Benutzeraktivitäten und Systemereignissen ein, um im Falle eines Sicherheitsverstoßes rekonstruieren und reagieren zu können.

Die genannten Sicherheitsmaßnahmen dienen dem Schutz der Webanwendung bei der späteren Veröffentlichung, der Daten und der Privatsphäre der Nutzer (CIA) und sollten integraler Bestandteil der Entwicklungs- und Betriebsprozesse sein.

### **3. Ergebnisse und Diskussion**

#### **3.1 Webseite-Features und Funktionen**

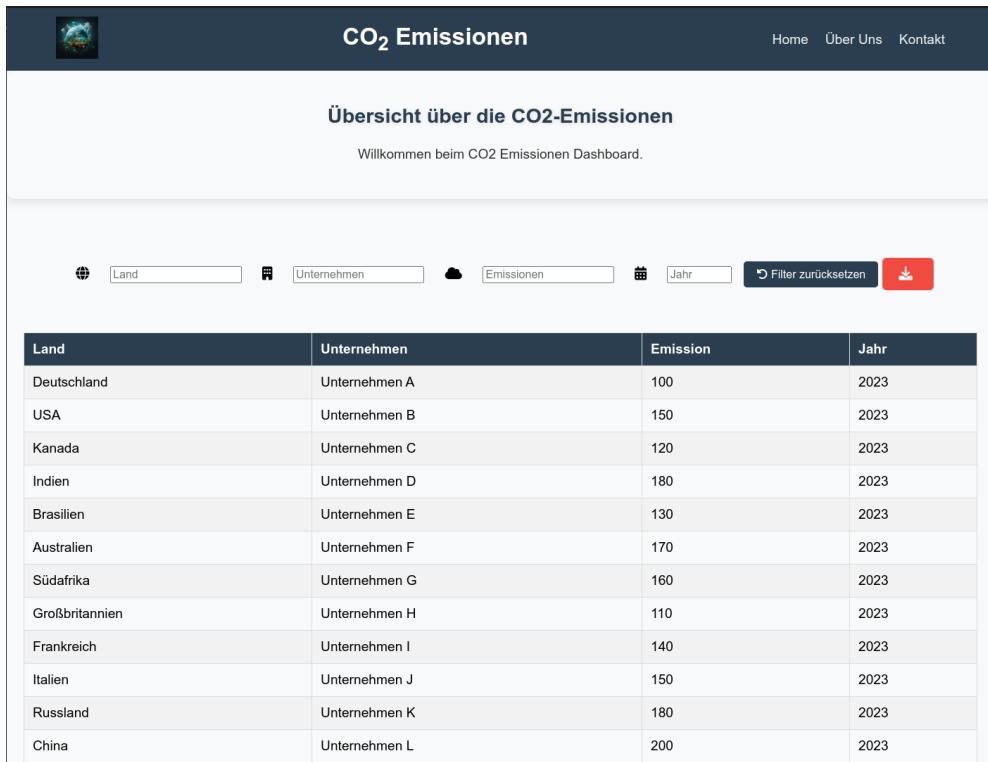
##### **3.1.1 Detaillierte Darstellung**

Die entworfene Website zeigt eine synergetische Verschmelzung von ästhetischem Design und funktionaler Funktionalität, um die Nutzer bei der Sammlung von Informationen über CO<sub>2</sub>-Emissionen angemessen zu unterstützen. Die Visualisierungen der endgültigen Umsetzung zeigen durchdacht angeordnete visuelle und navigatorische Elemente, die strategisch so gestaltet sind, dass sie eine intuitive Benutzerinteraktion und effiziente Informationsvermittlung ermöglichen.

Die übersichtliche Kopfzeile und eine explizit gestaltete Navigationsleiste ermöglichen den sofortigen Zugriff auf verschiedene Bereiche wie "Daten" und "Analyse". Eine subtil gewählte Farbpalette spiegelt die thematische Relevanz wider, während präzise Textblöcke gleichzeitig für Ästhetik und Informationsvermittlung sorgen.

Die Implementierung interaktiver Grafiken fördert die intensive Auseinandersetzung des Nutzers mit den präsentierten CO<sub>2</sub>-Daten, während sekundäre Abschnitte weitere themenrelevante Informationen durch ikonographische und textliche Inhalte prägnant darstellen. Der Abschnitt "Daten" bietet eine tabellarische Datendarstellung, die durch intuitive Filterfunktionen ergänzt wird, während der Abschnitt "Vergleich der Emissionswerte" eine vertiefte Erkundung durch vom Benutzer manipulierbare Diagramme ermöglicht. Die Seite "Kontakt" schließlich stellt eine Schnittstelle für weitere Interaktionen dar, wobei eine Integration von PHPMailer in Betracht gezogen werden sollte.

Bei der Gestaltung der einzelnen Website-Elemente wurde der Schwerpunkt auf eine intuitive Benutzerführung und eine effektive Informationsvermittlung gelegt, wobei eine ausgewogene Integration von visueller Attraktivität und funktionaler Effizienz beibehalten wurde.



The screenshot shows a web application titled "CO<sub>2</sub> Emissionen". The header includes a logo, the title, and navigation links: "Home", "Über Uns", and "Kontakt". The main heading is "Übersicht über die CO<sub>2</sub>-Emissionen" with a welcome message: "Willkommen beim CO<sub>2</sub> Emissionen Dashboard." Below this is a filter bar with dropdown menus for "Land", "Unternehmen", "Emissionen", and "Jahr", along with a "Filter zurücksetzen" button and a download icon. The main content is a table with the following data:

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 Rahmen des Ziels, die Transparenz über die CO<sub>2</sub>-Emissionen von Unternehmen und Ländern zu erhöhen, sind auf der Website verschiedene nützliche Funktionen integriert.

- **Filteroptionen:** Ermöglichen es den Nutzern, sich gezielt bestimmte Daten, z.B. nach Land oder Unternehmen, anzeigen zu lassen, um individuelle Einblicke in die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erhalten, was eine gezielte Informationsaufnahme gewährleistet und den kognitiven Aufwand bei der Datenextraktion minimiert.
- **Sortieroptionen:** Fördert eine benutzerfreundliche Datendarstellung, indem die Emissionsdaten nach variablen Kriterien anordnen, was die Transparenz fördert, indem es die Vergleichbarkeit verschiedener Einheiten erleichtert.
- **Interaktive Visualisierungen:** Eine visuelle, interaktive Darstellung der Daten in Form einer Tabelle ermöglicht eine intuitive und zugängliche Exploration und erleichtert das Erkennen von Trends und Mustern.
- **Download-Funktion:** Durch das Herunterladen ausgewählter Daten im csv-Format können die Nutzer diese selbständig analysieren, was die autonome Nutzung und Verbreitung von Informationen unterstützt.

Kurz gesagt, diese funktionalen Elemente wurden entwickelt, um eine Plattform zu schaffen, die ein breites Spektrum von Nutzern bei der effizienten und nutzerorientierten Extraktion und Analyse von Informationen über CO<sub>2</sub>-Emissionen unterstützt und damit sowohl das Emissionsbewusstsein als auch die kritische Betrachtung der verfügbaren Daten und ihrer sozialen und ökologischen Auswirkungen fördert.

## **3.2 Herausforderungen und Lösungsstrategien**

### **3.2.1 Aufgetretene Herausforderungen**

Während der Entwicklungsphase wurden verschiedene Hürden deutlich, darunter die Integration heterogener Datenquellen, die eine harmonisierte und einheitliche Datendarstellung erschwerten.

### **3.2.2 Lösungsansätze**

Um die Herausforderungen der Datenverwaltung zu bewältigen, wurde eine umfassende Datenverarbeitungsstrategie eingeführt. Dazu gehören strenge Datenprüfungs- und -bereinigungsverfahren, um die Konsistenz und Zuverlässigkeit der dargestellten Informationen zu gewährleisten. Anstatt eine API zu verwenden, werden die Daten direkt über JavaScript-Code nachgeladen. Die Daten werden dynamisch aus internen Skripten abgerufen, umgewandelt und in die Anwendung geladen. Diese Methode ermöglicht eine effiziente und automatisierte Zusammenführung und Integration von Daten und gewährleistet die kontinuierliche Aktualisierung und Genauigkeit der angezeigten Emissionsdaten. Dieser Ansatz verbessert nicht nur die Datenintegrität, sondern unterstützt auch die Skalierbarkeit und Wartbarkeit des Systems, da zusätzliche Datenquellen in zukünftigen Versionen leicht integriert werden können.

## **3.3 Feedback und Weiterentwicklung**

### **3.3.1 Nutzerfeedback und Analyse**

Durch das systematische Sammeln und Analysieren von Nutzerfeedback konnten wichtige Erkenntnisse über die Benutzerfreundlichkeit gewonnen werden. So wurden beispielsweise spezifische Nutzerkommentare verwendet, um die Navigationsoberfläche iterativ zu verfeinern, um eine intuitivere Nutzererfahrung und eine effizientere Informationsaufnahme zu ermöglichen.

### **3.3.2 Zukunftspläne**

In zukünftigen Entwicklungsphasen könnte geplant sein, eine Datenbank durch eine kontinuierliche Erweiterung der Datenkategorien und die Weiterentwicklung der Interaktionselemente für die Nutzer anzureichern. Dies soll im Einklang mit den analytischen Erkenntnissen und dem Nutzerverhalten geschehen, um eine ständige Anpassung an die sich ändernden Bedürfnisse der Nutzer und neue technologische Entwicklungen zu gewährleisten. Als Teil 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. Dieser Ansatz würde nicht nur die dynamische Datenpflege und -aktualisierung erleichtern, sondern auch eine robuste Grundlage für die Skalierbarkeit und Flexibilität der Datenverarbeitungsvorgänge bieten. Dies gewährleistet die langfristige Relevanz und Benutzerfreundlichkeit der Plattform.

## **4. Schlussfolgerung**

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

Die Entwicklung einer Website zur Visualisierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen ist ein wichtiger Beitrag zur Erhöhung der Transparenz in Umweltfragen. Der Projektzyklus, von der Initiierung bis zur Umsetzung, konfrontierte mich mit verschiedenen Herausforderungen, die innovative Problemlösungsfähigkeiten mobilisierten. Wenn ich über das Projekt nachdenke, werden Triumphe und Schwierigkeiten deutlich, die sowohl das Endprodukt als auch die gewonnenen Lernerfahrungen geprägt haben.

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

Während des Projekts konnte ich meine technischen Fähigkeiten, vor allem im Bereich der Webentwicklung, deutlich erweitern. Eine besondere Herausforderung war die dynamische Anpassung von Tabellen, um umfangreiche Emissionsdaten effektiv und benutzerfreundlich zu präsentieren. Um die Benutzerfreundlichkeit zu optimieren und die Richtigkeit der dargestellten Informationen zu gewährleisten, habe ich eine dynamische Filterfunktion mit JavaScript entwickelt. Diese Funktion ermöglicht es den Benutzern, Datenpunkte nach verschiedenen Kriterien wie Land, Unternehmen, Emissionen oder Jahresaspekten zu filtern und detailliert zu analysieren.

Die Anpassung der Tabellen in Echtzeit erforderte ein tiefes Verständnis von JavaScript und seiner Interaktion mit HTML-Code, was zu einer erheblichen Erweiterung meiner technischen Kenntnisse führte. Darüber hinaus förderte die Lösung dieser Aufgabe mein Verständnis für benutzerzentriertes Design und Benutzerfreundlichkeit, da ich die Anforderungen und Bedürfnisse der Endbenutzer kontinuierlich in den Mittelpunkt meiner Entwicklungsarbeit stellte. Diese Erfahrung unterstreicht die synergetische Entwicklung meiner technischen und konzeptionellen 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 bietet eine übersichtliche Auflistung der im Text enthaltenen Abbildungen, die in Tabellenform mit dem Titel und der entsprechenden Seitenzahl aufgeführt sind.

- 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.