

Entwicklungsdokumentation

Web-Applikation *co₂mmute*

Work from Home to save the planet

<https://github.com/samuelstalder/CO2-Calculator>

Einleitung

Während der Covid-19 Pandemie zeigte sich im Jahr 2020, dass etwa ein Drittel der arbeitenden Bevölkerung in der Schweiz mindestens einmal pro Monat im Home-Office arbeiten konnten. Was gelegentliches Home-Office für die Umwelt und den persönlichen CO₂ Ausstoss bedeutet ist aber für viele noch unklar.

Mittels einer Web-Applikation sollen sich Arbeitende in der Schweiz, die Home-Office nützen können, möglichst rasch und unkompliziert einen Eindruck verschaffen können, inwiefern sie durch Home-Office Tage ihr persönlicher CO₂ Ausstoss senken lässt. Kenntnis über Ersparnisse bezüglich Arbeitsweg und Home-Office soll dabei als zusätzliche Motivation zur Nutzung dienen.

Es existieren bereits einige Web-Tools zur Berechnung der persönlichen CO₂-Emissionen [1] [2]. Diese Tools benötigen typischerweise deutlich mehr Eingabewerte und sind somit in ihrer Berechnung genauer. Jedoch glaubt das Entwicklungsteam, dass dieser Grad an Detail dem durchschnittlichen Benutzer nicht unbedingt einen Mehrwert bietet. Stattdessen sollte eine schnelle, grobe Einschätzung die ansprechend dargestellt ist bevorzugt werden. Somit können möglichst viele Benutzer mit potenziellen Einsparnissen zu Home-Office überzeugt werden.

Ein vergleichbares Tool, welches die Emissionen in den Kontext des Home-Office und regelmässigen Reisen stellt, wurde nicht gefunden. Somit liegt der Mehrwert von *co₂mmute* darin, dass CO₂ Ausstoss und Ersparnisse einfach berechnet werden und in direktem Zusammenhang mit Arbeits-Pendeln beziehungsweise Home-Office stehen.

Web-Applikation *co₂mmute*

Der Kern der Web-Applikation ist der integrierte Rechner. Dieser kann mittels Eingabe von einem Wochenplan gestartet werden. Im Wochenplan werden Büro Tage wie auch Home-Office Tage festgelegt.

Als nächste Eingabe werden Fahrzeuge, die auf dem Arbeitsweg benutzt werden, ausgewählt. Nach dieser Auswahl erscheinen neue Blöcke, in die man Details zu den benutzten Fahrzeugen angeben kann. Für das Auto kann hier beispielsweise der Verbrauch angeben und der entsprechende Treibstoff ausgewählt werden.

Wenn alle nötigen Angaben eingetragen wurde, kann durch Klicken des «Calculate»-Buttons die Berechnung gestartet werden. Die Resultate der Berechnung werden in Inhalts-Karten angezeigt, welche die CO₂ Reduktion und Geldersparnis pro Woche anzeigen.

Berechnungsgrundlagen

Die Berechnung der CO₂-Emissionen sowie die dazu benötigten Messwerte basieren auf Angaben der U.S. Environmental Protection Agency in ihrem Report «Direct Emissions from Stationary Combustion Sources» [3].

Um die nötigen Angaben sowie die Berechnung einfach zu halten wird nur der CO₂-Ausstoss berücksichtigt, andere Treibhausgase werden vernachlässigt.

Die Berechnung der Emissionen für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor geschieht wie folgt:

$$CO_2 = \text{Treibstoff} \cdot HHV \cdot EF_2 \quad (1)$$

$$\text{Treibstoff} = \left(\frac{\text{Verbrauch}}{100} \right) \cdot \text{Distanz} \cdot UF \quad (2)$$

HHV (*Heat Content*) und **EF₂** (*Emissionsfaktor*) werden dem Report [3] für den entsprechenden Treibstoff entnommen.

Der Treibstoffverbrauch soll vom Benutzer, wie generell üblich, in *Liter/100km* angegeben werden. Die Werte des Reports basieren jedoch, je nach Treibstoff, entweder auf Gallons oder scf (Standard Cubic Feet), weshalb die Treibstoffmenge mit einem Umrechnungsfaktor (*UF*) multipliziert wird:

$$UF_{L \rightarrow gal} = 0.264172$$

$$UF_{L \rightarrow scf} = 0.0353147$$

Für die Berechnung der Kosten für Zug, Tram und Bus können Einzeltickets angegeben werden. Bei den Autokosten wird unabhängig vom Treibstoff einen Durchschnittswert von 72 Rappen pro Kilometer verwendet.

Kritische Würdigung

co₂mmute bringt einen Ansatz, um die Reduzierung des persönlichen CO₂-Fussabdruck in Bezug auf Home-Office darzustellen. Zurzeit werden aber noch nicht alle CO₂ Ausstösse aller Transportmittel miteinbezogen. CO₂, welches durch die Energieerzeugung für Tram, Zug und Elektro-Fahrzeuge entsteht, ist schwer zu erfassen. Aus diesem Grund findet man auch keine Auswahlmöglichkeit für Elektro-Fahrzeuge im Rechner. Weitere Treibhausgase, beispielsweise N₂O und CH₄, werden nicht berücksichtigt.

Eine mögliche Weiterentwicklung wäre ein Abruf des berechneten CO₂ Ausstoss einer bestimmten ÖV-Strecke des SBB-Online-Fahrplans. Zudem wären automatische Wegberechnungen mittels Google Maps API und Adressen möglich.

Auch die Kosten für Zug, Tram und Bus könnten mit der Angabe verschiedener Abonnements genauer bestimmt werden. Im Bereich der Automobilität könnten die Kosten für die Wegstrecke mit den aktuellen Benzin-, Diesel- und Erdgaspreisen weiter optimiert werden.

Nach einer Präsentation des Prototypen an potentielle Benutzer wurde mündliches Feedback eingesammelt. Generell kam die Applikation gut an, besonders im visuellen Aspekt. Konkrete negative Punkte wurden keine genannt, jedoch gab es einige Vorschläge zur Weiterentwicklung. Das am meisten erwünschte Feature ist das Hinzufügen und Vergleichen der Emissionen von mehreren Personen, zum Beispiel innerhalb einer Firma. Dies liegt aber bezüglich Aufwand ausserhalb des Rahmens dieses Kurses.

Referenzen

- [1] "Carbon Footprint," Carbon Footprint Ltd, [Online]. Available:
<https://calculator.carbonfootprint.com/calculator.aspx?tab=4>.
- [2] "myclimate - shape our future," myclimate foundation, [Online]. Available:
https://co2.myclimate.org/en/offset_further_emissions.
- [3] U.S. EPA Center for Corporate Climate Leadership, "Greenhouse Gas Inventory Guidance - Direct Emissions from Stationary Combustion Sources," 2016.