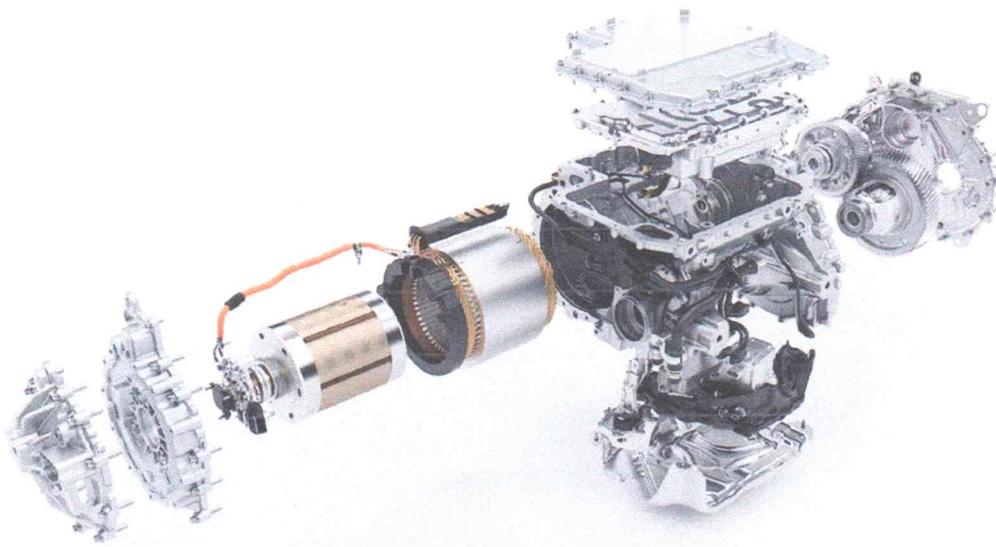
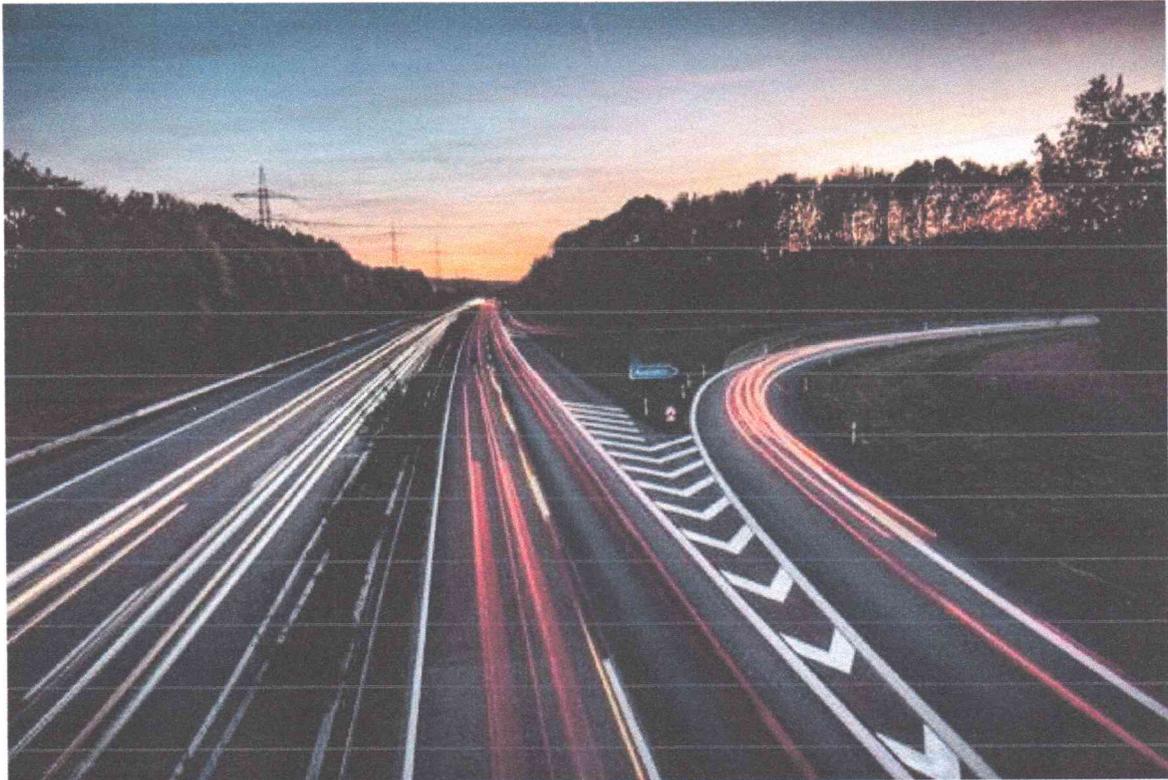


Vergleich der Elektromobilität

Müller Fabian, Willen Lars



Inhaltsverzeichnis

Einleitung, Zielsetzung und Probleme	Seite 3, 4
Interview	Seite 4, 5
Messung Autobahn	Seite 5
Auswertung	
Berechnung Ladestation, Montage, usw... (Tabellarische Ansicht)	Seite 6
Berechnung Ladestation, Montage, usw...	Seite 7
Komplette Umstellung möglich?	Seite 8
Rückblick und Erkenntnisse	Seite 9
Ziele erreicht?	
Durchführung und Probleme?	
Erkenntnisse	
Arbeitsverteilung	Seite 9
Quellenangaben	Seite 10,11
Eigenständigkeitserklärung	Seite 12

Einleitung, Zielsetzung und Probleme

Für unsere Übungsvertiefungsarbeit wollen wir einen Vergleich zwischen Elektromobilität und der herkömmlichen Verbrennermobilität machen.

Wir möchten ausrechnen, wieviel CO₂ auf der Strecke Bern - Spiez mittels Autobahn freigesetzt wird, damit wir für den Start einen Anhaltspunkt haben, wo wir unsere weitere Arbeit darauf aufbauen werden.

Zudem möchten wir herausfinden, wieviel mehr/weniger CO₂ freigesetzt wird, wenn alle die Elektroautos fahren zu verbrenner wechseln und umgekehrt. Dazu möchten wir die Stromkosten berechnen, welche die Schweiz für den Ausland-Strom zahlt und wieviel wir dafür zahlen.

Um unser Ziel zu erreichen und genügend Fachwissen mit einfließen zu lassen, werden wir ein kurzes Interview mit einem Automechaniker über die Elektromobilität durchführen.

Unser End-Ziel ist ein Dossier, in welchem man als Privatperson aber auch als Unternehmen nachschlagen kann, was für einem am attraktivsten ist (Umwelttechnisch/Finanziell).

Dieses Dossier enthält Fahrzeuge mit den verschiedensten Eigenschaften und Daten, wie Benzin-, Elektro-, Diesel-, Wasserstoffmotoren. Aber auch die Grössen und verschiedene Fahrzeugtypen werden ersichtlich sein, wie zum Beispiel Lieferwagen aber auch kompakte kleine Autos.

Um den Grundstein unseres Projekts zu setzen haben wir Autos, die von Bern Richtung Spiez unterwegs waren auf der Autobahn gezählt.

Danach haben wir die gesammelten Daten ausgewertet und Berechnungen angestellt, das beinhaltet:

Wie viele Autos fahren in dieser Stunde diese Strecke.

Wie viele davon waren Elektrisch betrieben (sofern erkennbar)

Wie viel Benzin verbraucht ein durchschnittlicher Verbrennungsmotor

Wie viel Liter Kraftstoff würde es benötigen, wenn alle gezählten Autos mit Verbrennermotoren ausgestattet wären.

Probleme die zu erwarten waren, war, dass man nicht alle Daten auf Anhieb gefunden hat. Es könnte sein, dass man nicht wollte, dass diese Daten einfach so gefunden

werden. Man musste manchmal tief im Internet suchen, um auf eine Spur der Daten zu kommen.

Wir haben und hauptsächlich auf die Offiziellen Daten des Bundes oder der Hersteller der Autos gestützt aber auch ab und zu im Internet nachgeforscht, ob das so richtig ist (mind. 2x pro Marke). Viele Daten, die auf den Offiziellen Seiten nicht auffindbar waren, waren auch sonst schwer aufzuspüren, aber mit Geduld und den richtigen Suchbegriffen konnten wir fast alles herausfinden, was für uns relevant war, deshalb haben wir auch nicht bei allen Fahrzeugen alle daten herausgefunden, aber die, die wichtig sind haben wir gefunden.

Interview mit Automechaniker:

Was ist der Vorteil/Nachteil eines Elektroautos?

Vorteil:

Lautloses Fahren

Hohe Energie-effizienz

Keine Treibhausgase

Nachteil:

Wenig Reichweite

Wenig Lademöglichkeiten

Es werden viele seltene Erden benötigt für die Akku-Herstellung

Brandgefahr durch Hochvoltanlage

Lange Ladezeiten

Was ist anders bei einem Service mit einem Elektroauto?

Weniger Kosten im Service als Verbrenner

Um einen Service ausführen zu können braucht es eine Hoch Volt – Ausbildung

Ein Elektroauto ist günstiger im Unterhalt.

Gibt es sonst noch Unterschiede?

Ein Elektroauto hat hohe Anschaffungskosten

Es braucht eine Schnellladestation

Die Reichweite bei Benzin oder Diesel ist hoch ca. 700km

Wenn der Akku defekt ist, ist es sehr teuer diesen zu ersetzen (hohe Anschaffungskosten)

Occasion-käufe von Elektroautos ist sehr schwierig, da man den Zustand des Akkus (Batterie) nicht kennt.

(Christian Schwendimann von der Garage Schwendimann GmbH)

Messung

Messung 12.02.2025 8:00 Uhr morgens

Gemessene Autos : 1240

davon Elektro: 104

Auswertung

Bei 1240 Autos in einer Stunde die von Thun-Nord bis Spiez (14km) durchfahren setzt es folgende Emissionen frei (Auf alle Autos aufgerechnet):

Dieselmotor: 1 100.624 Liter Kraftstoff
(6.34L/100km)

Benzinmotor: 1 180.48 Liter Kraftstoff
(6.8L/100km)

Elektromotor: 3 310.55 Kwh

1 100.624 Liter Diesel kostet: 2 306.- CHF

1 180.48 Liter Benzin kostet: 2 054.- CHF

3 310.55 Kwh Strom kostet: 900.- CHF

Müller Fabian, Willen Lars

Meb 2022 a

12.03.2025
Seite 5

Berechnung Ladestation, Montage, usw... (Tabellarisch)

Ladestation	700.-	
Elektriker (130.-/h) (9.5h)	1235.-	
	+ 1935.-	
Kapazität Tank/Batterie	60L	70kWh
Verbrauch (auf 100km)	7.7 L	15 kWh
Dauer Tanken Verbrenner	5 min	
Dauer Laden Elektrisch:		
Haushaltssteckdose	3.6 kW	8-14 h
Wallbox zuhause	3.6-22 kW	2-6 h
Öffentliche Stationen	43 kW	2-4 h
Öffentliche Stationen	ab 50 kW	0.5-1 h

Reichweite 780km 450km

Benzin Strecke von 450km = 35L (7.7L/100km) (1.80 Fr/L) = 63.-

Batterie 70 kWh x 30 (1kWh = 30r) = 2100r = 21.-

Tank 60L x 1.80 (1L = 1.80.-) = 81.-

Berechnung Ladestation, Montage, usw...

Um eine Ladestation für ein Elektroauto zu installieren, braucht es Zeit und andere Ressourcen.

Von 450 Franken teuren bis über 20'000 Franken teuren Ladestationen findet man fast alles.

Die meisten finden sich jedoch im Spektrum von 600 – 700 Franken zurecht.

Wenn man ein Elektroauto – Ladestation bei sich zuhause installieren möchte, kommt der Elektriker ins Spiel. Je nach Begebenheiten von Stromanschluss und Distanz der Ladestation braucht er für die Installation etwa 5-8 Stunden. Für das Administrative und die Planung benötigt er ca. 1.5 Stunden.

Ein Elektriker hat einen Stundenansatz von 110-130 Franken die Stunde. Das heisst bei möglichen 9.5 Stunden Arbeitszeit beträgt die Summe 1045 – 1235 Franken. Dazu kommt dann noch die Ladestation dazu. Alles zusammengerechnet ergibt das etwa ein Betrag von ca. 1900 Franken.

Die Ladekapazität von einem Elektroauto beläuft sich auf durchschnittlich 70 kWh bei einer «Haushaltssteckdose» von bis zu 3.6 kW beläuft sich die Ladedauer auf 8 – 14 Stunden. Bei einer Wallbox für zuhause von 3.6 – 22 kW dauert es etwa 2 – 6 Stunden. Bei Öffentlichen Ladestationen von 43 kW 2 – 4 Stunden und ab 50 kW dauert es nur 30 – 60 Minuten.

Im Durchschnitt zahlt man für ein kWh Strom etwa 30 Rappen, also für ein Elektroauto mit einem 70 kWh grossen Akku voll zu laden kostet dies ca. 2'100 Rappen also 21 Franken.

Mit einem vollen Akku bewältigt ein Elektroauto durchschnittlich eine Strecke von 450 km.

Ein Benzinmotor dagegen bewältigt mit einem Tankvolumen von durchschnittlich ca. 60 Liter eine Strecke von 600 km bei einem hohen Verbrauch von 10 l/100 km.

Um also mit einem Benziner eine Strecke von 450 km zurückzulegen benötigt dies 45 Liter Kraftstoff. Bei einem Literpreis von 1.80 Franken/L beläuft sich das auf 81 Franken.

(Die Tabellarische Ansicht befindet sich auf Seite Nr. 6)

Komplette Umstellung möglich?

In der Schweiz sind rund 6.5 Mio. Autos angemeldet.

Wenn all diese auf Elektroautos wären, bräuchte es Unmengen an Strom.

Die Schweiz produziert selbst 60 TWh (Terrawattstunden).

Die Schweizer Bevölkerung benötigt im Jahr ca. 56 TWh.

Also hat die Schweiz ca. einen Überschuss von 4 TWh, diesen wird exportiert in die Nachbarländer Italien, Deutschland und Österreich. Von Frankreich bekommen wir rund 1000 MWh (Megawattstunden).

Um 6.5 Mio. Elektroautos zu laden, benötigt dies 455 000 000 kWh ($70 \text{ kWh} \times 6\,500\,000 \text{ Autos} = 455\,000\,000 \text{ kWh}$).

203 000 Autos muss man von dieser Rechnung abziehen, denn dies sind schon Elektroautos, die im Gesamtschweizerischen-Stromverbrauch mitgerechnet wurden, hierbei handelt es sich um 14 210 000 kWh ($70 \times 203\,000$).

$6\,500\,000 - 203\,000 = 6\,297\,000 \text{ Autos}$

6 297 000 Autos entspricht 440 790 000 kWh mehr Strom, den die Schweiz einkaufen müsste. Das sind 440 790 MWh. Das würde die Schweiz bei einem Preis von 20 Rappen pro kWh 8 815 800 000 Rappen kosten, das sind 88 158 000 Franken für alle 6 297 000 Autos EINMAL aufzuladen.

Im Durchschnitt fährt ein Schweizer 14 926 km im Jahr, das entspricht 37 Ladungen ($14\,926 \text{ km} / 400 \text{ km} = 37.3$), was wiederum bedeuten würde, dass man den Einkaufspreis des Stromes (88 158 000 CHF) mal 37 rechnen muss. Das gibt einen Preis von 3 261 846 000 Franken, den die Schweiz zahlen müsste, nur das alle Autos im Land elektrisch wären.

Rückblick und Erkenntnisse

Ziele erreicht?

Ja wir haben unser Ziel von dem Dossier erreicht und sehr viele Daten von verschiedensten Automarken und Modellen herausgeschrieben und zu einem Werkzeug gemacht, für Personen oder Unternehmen, welche sich noch nicht entschieden haben, welches Auto oder welche Art (Elektrisch, Benzin, usw...) sie möchten.

Durchführung und Probleme?

Mit der Durchführung hatten wir eigentlich keine Probleme, ausser mit der Informationsbeschaffung hatten wir manchmal kleinere Schwierigkeiten, wie es schon auf Seite 3 und 4 beschrieben wurde. Gegen Schluss kamen wir ein bisschen in Zeitnot, aber wir haben uns neu formatiert und mit anderer Aufgabenteilung ging es dann doch noch. Dies war so, weil einer von uns krank wurde und so nicht daran arbeiten konnte, deshalb hat man während und nach Genesung die Aufgaben neu aufgeteilt.

Bei den Quellenangaben konnten wir nicht den Link einfügen, deshalb mussten wir etwas schreiben und den Link hinter diesem kleinen Text verstecken.

Erkenntnisse:

Es war eine gute Erfahrung eine solche Arbeit durchzuführen, auch wenn einen das Thema nicht sonderlich interessiert sich trotzdem hineinzugeben und solche Erfahrungen und Werte für später mitzunehmen.

Für die VA werden wir einen besseren Arbeitsplan machen und diesen auch aufschreiben, damit wir die Arbeiten gezielter delegieren können.

Arbeitsverteilung

Was?	Fabian Müller	Lars Willen
Bilder	X	X
Berechnungen	X	X
Autodossier	X	X
Dokumentation	X	X

X: Ursprüngliche Arbeit

X: Mithilfe wegen Krankheit

Quellenangaben

Art der Quelle	Seite	Quellenangabe	Bild	Übernommen	Selbst erstellt
Oberes Titelbild	1	Autobahn 15.01.2025	X	X	
Unteres Titelbild	1	Elektromotor 17.01.2025	X	X	
Interview	4,5	Christian Schwendimann 06.03.2025		X (Antworten)	X (Fragen)
Erstes Titelbild (Autodossier)	1	Autos in einer Reihe 15.01.2025	X	X	
Zweites Titelbild (Autodossier)	1	Pick-Up's 15.01.2025	X	X	
Drittes Titelbild (Autodossier)	1	Autos in einer Reihe 2 15.01.2025	X	X	
Viertes Titelbild (Autodossier)	1	Autodächer 15.01.2025	X	X	
Logo	2, 3, 4, 5	Nissan Logo 22.01.2025	X	X	
Auto	2	Neuer Juke 22.01.2025	X	X	
Auto	3	Leaf 22.01.2025	X	X	
Auto	4	Townstar Kombi 22.01.2025	X	X	
Auto	5	Neuer Interstar 22.01.2025	X	X	
Logo	6, 7	Honda Logo 29.01.2025	X	X	
Auto	6	e: Ny1 29.01.2025	X	X	
Auto	7	Civic Type R 31.01.2025	X	X	
Logo	8, 9	VW Logo 05.02.2025	X	X	
Auto	8	Polo 05.02.2025	X	X	
Auto	9	Tayron 05.02.2025	X	X	

Logo	10, 11,12	Subaru Logo 19.02.2025	X	X	
Auto	10	Impreza 19.02.2025	X	X	
Auto	11	Forester 19.02.2025	X	X	
Auto	12	Solterra 21.02.2025	X	X	
Logo	13, 14,15	Toyota Logo 21.02.2025	X	X	
Auto	13	Yaris 21.02.2025	X	X	
Auto	14	Proace Max 26.02.2025	X	X	
Auto	15	Mirai 26.02.2025	X	X	
Logo	16, 17,18	Ford Logo 26.02.2025	X	X	
Auto	16	Puma Gen - E 05.03.2025	X	X	
Auto	17	Mustang Mach - E 05.03.2025	X	X	
Auto	18	Tourneo Custom 05.03.2025	X	X	
Logo	3, 6, 12,16, 17	100% Elektrisch Schriftzug 05.03.2025	X	X	

Übernommen: Fremden Text oder Bild direkt übernommen.

Selbst erstellt: Text oder Bild selbständig erstellt

Eigenständigkeitserklärung

Wir erklären hiermit, dass wir diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als angegebenen Quellen verwendet haben, auch die Verwendung von KI-Tools haben wir lückenlos deklariert. Alle Texte und Bilder stammen von uns, sofern nicht anders gekennzeichnet. Weiter bestätigen wir, dass diese Arbeit nicht ganz oder teilweise bereits in einer anderen schriftlichen Arbeit bearbeitet oder anderswo veröffentlicht wurde.

Datum: 12.03.2025

Unterschriften: *f. müller* *Lars Willen*