



# VOLTMOTION

## PROJEKT MY CLIMATE

Beruf: Konstrukteur  
Lehrjahr: 3 Lehrjahr  
Schule: Anton-Graf Haus, Winterthur  
Klasse: 4PK22b  
Lehrperson: P. Sigrist  
Datum: 30.01.2025

Julian Skoloud, Simon Rauchegger

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung .....</b>	<b>2</b>
<b>2 Hauptteil .....</b>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
2.1 Phase 1 .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.1.1 Zeitplan .....	3
2.1.2 Pflichtenheft.....	5
2.1.3 Funktionsbeschreibung.....	6
2.2 Phase 2.....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.2.1 Zeitplan .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.2.2 Berechnung.....	7
2.2.3 Lösungssuche .....	10
2.2.4 Entscheidungsfindung .....	10
2.3 Phase 3.....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.3.1 Zeitplan .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.3.2 Funktionelle Lösung erarbeiten/auswählen.....	13
2.4 Phase 4 .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.4.1 Zeitplan .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
2.4.2 Technische Unterlagen erstellen .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
<b>3 Fazit .....</b>	<b>15</b>
<b>4 Quellen / Bildverzeichniss.....</b>	<b>16</b>
4.1 Quellen.....	16
4.2 Bildverzeichniss.....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>

## 1 Einleitung

Der weltweite Bedarf an Lithium für die Herstellung von Autobatterien wächst rasant. Viele Batterien sind auf maximale Reichweite und Leistung ausgelegt – Anforderungen, die im Alltag oft nicht benötigt werden. Dieser unnötig hohe Lithiumverbrauch belastet die Umwelt stärker, als es nötig wäre. Genau hier setzt unser Projekt an.

Wir haben untersucht, wie man den Lithiumverbrauch reduzieren kann, indem Autobatterien bewusst kleiner und leistungsbegrenzter gestaltet werden. Um die geringere Batteriekapazität auszugleichen, entwickelten wir alternative Konzepte, die es ermöglichen, Elektroautos während der Fahrt aufzuladen. Zwei zentrale Varianten standen dabei im Fokus:

- **Variante 1: Laden über leitfähige Streifen**

Inspiriert von der Carrerabahn werden leitfähige Streifen in die Fahrbahn eingebettet. Diese übertragen Energie direkt über Kontaktarme des Fahrzeugs und sorgen so für eine kontinuierliche Stromversorgung.

- **Variante 2: Induktives Laden**

Hierbei wird Energie kabellos über magnetische Felder von Spulen in der Straße zu Empfangsspulen im Fahrzeug übertragen. Dieses Prinzip ermöglicht die Stromübertragung ohne mechanischen Kontakt.

Unser Ziel war es, eine Lösung zu finden, die nicht nur den Einsatz von Lithium reduziert, sondern gleichzeitig eine nachhaltige und effiziente Energieversorgung während der Fahrt ermöglicht. Die Ergebnisse unseres Projekts bieten spannende Ansätze für die Zukunft der Elektromobilität.

## 2 Planen

### 2.1 Zeitplan

Aktivität/Thema	wer		19.09.2024	26.09.2024	03.10.2024	Ferien	Ferien	Präsentation
Aufgaben klären	Alle	Soll Ist	[Yellow]					
Funktionsbeschrieb	Alle	Soll Ist		[Yellow]				
Zeitplan	Alle	Soll Ist			[Yellow]			
Pflichtenheft erstellen	Julian	Soll Ist			[Red]			
Pflichtenheft interpretieren	Alle	Soll Ist				[Yellow]	[Red]	
1 Präsentation erstellen	Alle	Soll Ist				[Red]	[Yellow]	
1 Präsentation vorbereiten	Alle	Soll Ist					[Red]	[Yellow]

Abbildung 1 Zeitplan Planen

### Planen

Wir haben am 19.09.2024 mit der Klärung der Aufgaben begonnen und zeitgleich die Funktionsbeschreibung sowie einen detaillierten Zeitplan erstellt. Diese Schritte wurden planmäßig abgeschlossen und bildeten die Grundlage für das weitere Vorgehen. Parallel dazu hat Julian das Pflichtenheft erstellt, das alle Anforderungen und Spezifikationen umfasst. Bis zum 03.10.2024 waren diese Aufgaben erfolgreich abgeschlossen.

Aktivität/Thema	wer		31.10.2024	07.11.2024	14.11.2024	Präsentation
Aufgaben klären	Alle	Soll Ist				
Funktionsbeschrieb	Alle	Soll Ist				
Zeitplan	Alle	Soll Ist				
Pflichtenheft erstellen	Julian	Soll Ist				
Pflichtenheft interpretieren	Alle	Soll Ist				
1 Präsentation erstellen	Alle	Soll Ist				
1 Präsentation vorbereiten	Alle	Soll Ist				
Lösungssuche	Alle	Soll	[Red]	[Yellow]		
Entscheidungsfindung	Alle	Soll Ist		[Red]	[Yellow]	
2 Präsentation erstellen	Alle	Soll Ist		[Red]	[Yellow]	
2 Präsentation vorbereiten	Alle	Soll Ist			[Yellow]	

Abbildung 2 Zeitplan Konzipieren

### Konzipieren

Nachdem wir die Präsentation gehalten hatten, machten wir eine Berechnung bezüglich der Co2 Emissionen. Danach suchten, bewerteten und diskutierten wir verschiedene Lösungen. Am 31.10.2024 schlossen wir die Entscheidungsfindung ab und wählten die beste Lösung für das Projekt aus.

Aktivität/Thema	wer		28.11.2024	05.12.2024	12.12.2024	Präsentation
		Soll				
		Ist				
Aufgaben klären	Alle	Soll				
Funktionsbeschrieb	Alle	Soll				
Zeitplan	Alle	Soll				
Pflichtenheft erstellen	Julian	Soll				
Pflichtenheft interpretieren	Alle	Soll				
1 Präsentation erstellen	Alle	Soll				
1 Präsentation vorbereiten	Alle	Soll				
Lösungssuche	Alle	Soll				
Entscheidungsfindung	Alle	Soll				
2 Präsentation erstellen	Alle	Soll				
2 Präsentation vorbereiten	Alle	Soll				
F Lösung erarbeiten	Alle	Soll				
F Lösung auswählen	Alle	Soll				
3 Präsentation erstellen	Alle	Soll				
3 Präsentation vorbereiten	Alle	Soll				

Abbildung 3 Zeitplan Entwerfen

## Entwerfen

Nach der Präsentation haben wir gemeinsam Lösungen erarbeitet und bis zum 05.12.2024 auf ihre Praxistauglichkeit geprüft. Anschließend wählten wir die beste Lösung aus und schlossen diesen Prozess planmäßig am 12.12.2024 ab.

Aktivität/Thema	wer		Feien	Feien	09.01.2025	Präsentation
		Soll				
		Ist				
Aufgaben klären	Alle	Soll				
Funktionsbeschrieb	Alle	Soll				
Zeitplan	Alle	Soll				
Pflichtenheft erstellen	Julian	Soll				
Pflichtenheft interpretieren	Alle	Soll				
1 Präsentation erstellen	Alle	Soll				
1 Präsentation vorbereiten	Alle	Soll				
Lösungssuche	Alle	Soll				
Entscheidungsfindung	Alle	Soll				
2 Präsentation erstellen	Alle	Soll				
2 Präsentation vorbereiten	Alle	Soll				
F Lösung erarbeiten	Alle	Soll				
F Lösung auswählen	Alle	Soll				
3 Präsentation erstellen	Alle	Soll				
3 Präsentation vorbereiten	Alle	Soll				
Ausarbeiten	Alle	Ist				
Teschnische Unterlagen erstellen	Alle	Ist				
4 Präsentation erstellen	Alle	Soll				
4 Präsentation vorbereiten	Alle	Soll				

Abbildung 4 Zeitplan Ausarbeiten

## Ausarbeiten

Da unser Projekt etwas schwierig war, um etwas zu konstruieren habe wir uns dafür entscheiden Mithilfe von ChatGPT Bilder zu generieren, die als Technische Unterlagen gelten. Ebenfalls mussten wir die Zeit nutzen, um die Dokumentation zu erstellen.

## 2.2 Pflichtenheft

Anforderungen / Rahmenbedingungen		F / W	G
 Funktions- und Leistungsanforderungen	Schnelles aufladen	F	
	Sicheres aufladen	F	
	Autonomes fahren durch lade Vorrichtung	F	
	Einfaches einkoppeln in lade Vorrichtung	F	
	Selbstversorgend (mit Solaranlagen überdacht)	W	2/3
 Qualitätsmerkmale	Einfache Wartung	W	3
	Langlebigkeit	W	5
	Andere Fahrzeuge (Motorrad ...) nicht behindert beim fahre	W	3
 Marktanforderungen	Einfache Handhabung	W	3
	Sicherheitsanweisungen klar ersichtlich	W	4
	Sichere Bedienung (Keine Tote)	F	
 Fertigungskriterien	Mit Sensorik ausgestattet (Sicherheit)	F	
	Einfacher Einbau	W	2
 Umwelt	Weniger Silizium Abfall	F	
 Kosten	Kosteneffizienz	W	3
 Termine	Start: 19.09.2024	F	
	Zwischen Abgabetermine: 24.10.24/ 21.11.24/ 19.12.24/ 15.01.25	F	
	Abgabe: 15.01.25/ 22.01.25	F	

**F = Forderungen    W = Wunschziele    G = Gewichtung**

- Der Wunsch ist sehr gross und grenzt an ein „Muss“ 5 Pkt. Gewichtung
- Der Wunsch ist stark 4 Pkt. Gewichtung
- Der Wunsch ist mittelmässig 3 Pkt. Gewichtung
- Der Wunsch ist eher schwach 2 Pkt. Gewichtung
- Der Wunsch ist schwach 1 Pkt. Gewichtung
- Der Wunsch ist sehr schwach 0 Pkt. Gewichtung

Abbildung 5 Pflichtenheft

In unserem Projekt haben wir ein Dokument erstellt, das alle wichtigen Anforderungen an unser Produkt beschreibt. Dabei haben wir festgelegt, dass das Laden schnell, sicher und automatisch ablaufen soll. Auch Langlebigkeit, einfache Bedienung und Wartung waren wichtige Punkte. Sicherheitsmaßnahmen standen an oberster Stelle, und wir haben darauf geachtet, dass das Produkt kostengünstig und umweltfreundlich ist. Zusätzlich haben wir klare Termine für die Umsetzung geplant.

## 2.3 Funktionsbeschreibung

### Projektbeschreibung zur Minimierung des Abfalls von Lithiumbatterien

Im Rahmen unseres Projekts haben wir uns mit der Reduzierung des Abfalls von Lithiumbatterien beschäftigt. Unser Ziel ist es, den Einsatz von Lithium in den Batterien zu verringern. Dies führt zwar zu einer Gewichtseinsparung von bis zu 50 %, hat jedoch zur Folge, dass auch die Leistung der Batterien sinkt – ein Beispiel wäre eine reduzierte Reichweite des Fahrzeugs.

Um die Herausforderungen, die sich aus der geringeren Kapazität der Batterien ergeben, zu bewältigen, haben wir eine innovative Lösung entwickelt. Unser Konzept ähnelt einer Carrera Bahn, bei der Fahrzeuge während der Fahrt auf der Straße aufgeladen werden. Durch diese Methode können wir sicherstellen, dass die Reichweite des Autos trotz der verringerten Batteriekapazität nicht stark beeinträchtigt wird.

Unser Ansatz ermöglicht es, längere Strecken zurückzulegen, ohne dass das Auto häufig an Ladestationen anhalten muss. So können wir die Nutzung von Lithiumbatterien nachhaltiger gestalten und gleichzeitig die Effizienz der Elektrofahrzeuge erhöhen.

### 3 Konzipieren

#### 3.1 Berechnung Co2 Benzin VS Elektro

Berechnung des Co2 Ausstosses, wenn man von heute auf morgen auf die Elektrizität umsteigen würde

Wie viele Autos:	6,5 Millionen Autos
Durchschnitts Distanz im Jahr	10'256km
Co2 Ausstoss mit Benzin auf Durchschnitt Distanz (verbrauch 7.7 l / km)	3.2 Tonnen Co2
Co2 Ausstoss mit Benzin von allen Autos	20.8 Millionen Tonnen Co2
Co2 Ausstoss mit Elektrizität auf Durchschnitt Distanz (verbrauch 0,25kWh / km)	0.795 Tonnen Co2
Co2 Ausstoss mit Elektrizität von allen Autos	5.15 Millionen Tonnen Co2

Die Berechnung zeigt, wie viel weniger CO2 ausgestoßen wird, wenn alle Autos in der Schweiz, die derzeit Benzin nutzen, elektrisch fahren würden. Aktuell fahren rund 6,5 Millionen Autos in der Schweiz im Jahr durchschnittlich 10.256 Kilometer. Mit Benzin stoßen diese Autos insgesamt 20,8 Millionen Tonnen CO2 aus, weil Benzinmotoren viel Treibstoff verbrauchen und CO2 freisetzen.

Wenn dieselben Autos elektrisch fahren würden, wäre der CO2-Ausstoß viel geringer. Elektrische Autos verbrauchen im Durchschnitt 0,25 kWh Strom pro Kilometer, was insgesamt nur 5,15 Millionen Tonnen CO2 ergibt. Das liegt daran, dass Strom viel sauberer produziert werden kann als Benzin.

Das heißt: Der Umstieg von Benzinautos auf Elektroautos würde den CO2-Ausstoß um 75% reduzieren. Das entspricht einer Einsparung von 15,65 Millionen Tonnen CO2 pro Jahr. Das zeigt, wie sehr Elektroautos dabei helfen können, die Umwelt und das Klima zu schützen – vor allem, wenn der Strom aus erneuerbaren Energien stammt.

### 3.2 Berechnung Energieverbrauch

Berechnung der Totalen Energie Eines Tesla Model 3 Mit dem Normalgewicht der Batterie und mit dem halben Gewicht der Batterie. Wir haben Folgende Werte benutzt:

Masse= 1610kg  
 Erdbeschleunigung= 9.81m/s<sup>2</sup>  
 Höhe= 0m  
 Geschwindigkeit= 27.8m/s = 100km/h  
 $\mu$ = 0.01  
 Strecke= 100m

Masse= 1345kg  
 Erdbeschleunigung= 9.81m/s<sup>2</sup>  
 Höhe= 0m  
 Geschwindigkeit= 27.8m/s = 100km/h  
 $\mu$ = 0.01  
 Strecke= 100m

#### Energie mit Normaler Batterie

$$E = m \cdot \left( g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot v^2 + \mu + s \right)$$

$$E = 1610 \text{ kg} \cdot \left( 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0 \text{ m} + \frac{1}{2} \cdot (27.8 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 + 0.01 + 100 \text{ m} \right)$$

$$E = 783,152.3 \text{ J}$$

0,22 kW/h

#### Energie mit Normaler Batterie

$$E = m \cdot \left( g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot v^2 + \mu + s \right)$$

$$E = 1345 \text{ kg} \cdot \left( 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0 \text{ m} + \frac{1}{2} \cdot (27.8 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 + 0.01 + 100 \text{ m} \right)$$

$$E = 654,248.35 \text{ J}$$

0,19 kW/h

Die Berechnung zeigt, wie viel Energie erforderlich ist, um zwei Fahrzeuge mit unterschiedlichen Massen (1610 kg und 1345 kg) bei einer konstanten Geschwindigkeit von 27,8 m/s (100 km/h) über eine Strecke von 100 m zu bewegen. Die folgende Zusammenfassung erklärt die Ergebnisse:

**Fahrzeug mit 1610 kg (Tesla Model 3 mit normaler Batterie):**

Die Gesamtenergie, die erforderlich ist, beträgt 783,152.3 Joule (J) oder 0,22 kWh.

Die Energie berücksichtigt sowohl die kinetische Energie aufgrund der Geschwindigkeit als auch den Einfluss der Reibung über die Strecke.

**Fahrzeug mit 1345 kg (Tesla Model 3 mit halber Batterie):**

Hier ist die benötigte Energie geringer: 654,248.35 Joule (J) oder 0,19 kWh.

Dies liegt daran, dass die Masse des Fahrzeugs kleiner ist, was zu weniger kinetischer Energie führt und weniger Energie zur Überwindung der Reibung benötigt.

**Aussage aus der Berechnung:**

Masse beeinflusst den Energieverbrauch: Ein schwereres Fahrzeug benötigt mehr Energie, um die gleiche Geschwindigkeit zu halten und die gleiche Strecke zurückzulegen. Dies zeigt den direkten Zusammenhang zwischen der Fahrzeugmasse und dem Energieverbrauch.

Reibungs- und Geschwindigkeitskomponenten: Obwohl die Strecke (100 m) und der Reibungskoeffizient ( $\mu = 0,01$ ) gleich sind, führt die größere Masse zu einer stärkeren Auswirkung der kinetischen Energie auf den Gesamtenergiebedarf.

Effizienz in der Fahrzeugnutzung: Leichtere Fahrzeuge sind energieeffizienter, was sowohl für den Kraftstoffverbrauch als auch für alternative Energiequellen wie Batterien relevant ist.

### 3.3 Lösungssuche

Brainstorming zur Idee (Auto aufladen während dem Fahren)

- Ähnlich wie bei Carrera :)
- Wireless charging :)
- Induktion :)
- Ähnlich wie bei den Zügen : |
- Schnell auswechselbare Batterien :(
- Batterie Kapazität komprimieren :(
- Infrarot laden : |

Wir haben ein Brainstorming durchgeführt, um Ideen zu sammeln, wie man ein Auto während der Fahrt aufladen könnte. Dabei haben wir alle Ideen notiert und anschließend bewertet:

- :) Gut: z. B. Wireless Charging (kabelloses Laden) oder Induktion, wie bei einer Carrera-Bahn.
- :| Mittelmäßig: z. B. Infrarot-Laden oder Ansätze ähnlich wie bei Zügen.
- :( Schlecht: z. B. schnell auswechselbare Batterien.

Am Ende haben wir uns auf die besten Ideen konzentriert, um realistische Lösungen zu finden.

### 3.4 Entscheidungsfindung

Nachdem wir das Brainstorming ausgewertet haben, haben wir uns für unserer Meinung nach die zwei realistischsten Varianten entschieden. Variante 1 ähnlich wie bei einer Carrerabahn und Variante 2 mit Induktion.

**Variante 1:**

Abbildung 6 Variante 1

Inspiriert von der Funktionsweise der Carrerabahn, bei der kleine Modellautos durch metallische Leiterschienen mit Strom versorgt werden, können echte Straßen mit ähnlicher Technologie ausgestattet werden. Leitfähige Streifen werden in den Asphalt eingebettet und sind mit dem Stromnetz verbunden.

- **Kontaktaufnahme:** Elektroautos werden mit einem ausfahrbaren Kontaktarm ausgestattet, der die leitfähigen Streifen berührt, während das Fahrzeug darüberfährt. Diese Verbindung überträgt den Strom direkt in die Batterie des Fahrzeugs.
- **Intelligente Aktivierung:** Die leitfähigen Streifen sind nur dann unter Spannung, wenn ein kompatibles Fahrzeug darüberfährt. Dadurch wird Energieverschwendungen vermieden und die Sicherheit gewährleistet.

**Variante 2:**

Abbildung 7 Variante 2

Beim induktiven Laden wird Energie kabellos über magnetische Felder von einer Spule in der Straße zu einer Empfangsspule im Fahrzeug übertragen. Dieses physikalische Prinzip basiert auf elektromagnetischer Induktion und erlaubt die Stromübertragung ohne mechanische Kontaktpunkte.

- **Straßenseitige Infrastruktur:** Unter der Fahrbahn werden elektrische Spulen installiert, die ein magnetisches Feld erzeugen. Diese Spulen sind mit dem Stromnetz verbunden und aktivieren sich nur, wenn ein Fahrzeug über sie fährt.
- **Fahrzeugseitige Ausstattung:** Das Elektroauto ist mit einer Empfangsspule ausgestattet, die das magnetische Feld aufnimmt und in elektrische Energie umwandelt. Diese wird direkt an die Batterie weitergeleitet.

## 4 Entwerfen

### 4.1 Funktionelle Lösung erarbeiten/auswählen

Um eine funktionelle Lösung für unser Projekt zu erarbeiten, haben wir ein S-Diagramm erstellt. Das Ziel dieser Methode war es, den Lösungsraum strukturiert zu analysieren und die verschiedenen Teifunktionen des Projektes übersichtlich darzustellen.

		S-Diagramm		Variante 1		Variante 2		Variante 3	
Umwelt / wirtschaftlich	Bewertungskriterien	Gewichtung	Punkte	Ergebnis	Punkte	Ergebnis	Punkte	Ergebnis	
	Einfache Montage	8	4	32	2	16	5	40	
	Kosteneffizient	5	3	15	3	15	5	25	
	Einfach Wartung	7	4	28	2	14	5	35	
	Gesamt	Max. Punkte=	20	75	45		100		
		Wertigkeit		0.75	0.45		1.00		
Technisch	Bewertungskriterien	Gewichtung	Punkte	Ergebnis	Punkte	Ergebnis	Punkte	Ergebnis	
	Sicherheits Gewährleistung	8	3	24	4	32	5	40	
	Langlebigkeit	3	4	12	4	12	5	15	
	keine Behinderung anderer Fahrzeuge	5	3	15	5	25	5	25	
	Umsetzbarkeit	4	4	16	3	12	5	20	
		Gesamt	Max. Punkte=	20	67	81	100		
		Wertigkeit		0.67	0.81		1.00		
									max. Punktzahl 5

Abbildung 8 Werte Tabelle

Mithilfe der von uns aufgelisteten Kriterien, konnten wir dann die Varianten vergleichen. Mit den ergebenen Punktzahlen bildete sich dann ein Diagramm, welches Visuell zeigt welche Variante am besten ist. Variante 3 ist der Ideal-Fall.

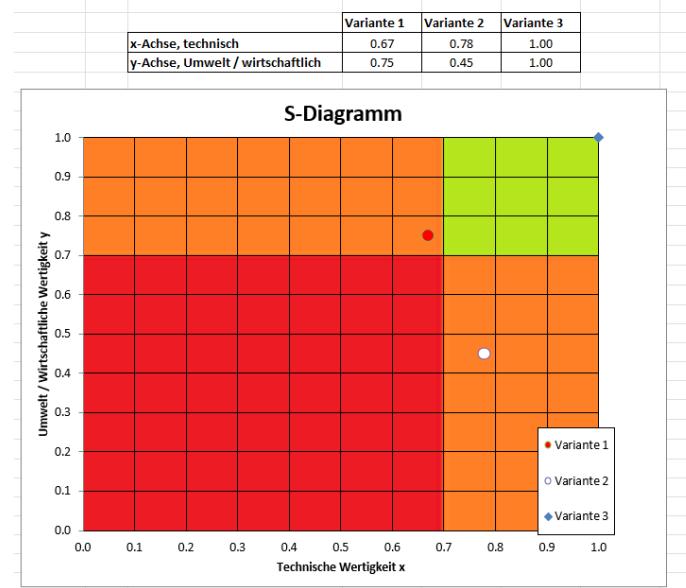


Abbildung 9 S-Diagramm

Wir entschieden uns für Variante 1, da sie die Bessere war.

## 5 Ausarbeiten

### 5.1 VoltMotion

VoltMotion bietet eine zukunftsweisende Lösung für die Energieversorgung von Elektrofahrzeugen. Mit unserem Schienenprinzip ermöglichen wir eine direkte und nahezu verlustfreie Energieübertragung während der Fahrt. Dieses System basiert auf bewährter Technologie, die sich bereits in anderen Bereichen wie dem öffentlichen Nahverkehr erfolgreich bewährt hat. Es zeichnet sich durch eine robuste und wartungsfreundliche Infrastruktur aus, die einfach zu installieren und langfristig kostengünstig zu betreiben ist.

Ein zentraler Vorteil von VoltMotion ist die Möglichkeit, die Größe und Kapazität der Fahrzeughäute deutlich zu reduzieren. Dies hat nicht nur positive Auswirkungen auf das Gewicht und die Effizienz der Fahrzeuge, sondern auch auf die Umwelt. Der geringere Bedarf an Lithium und anderen Rohstoffen verringert den ökologischen Fußabdruck bei der Herstellung von Elektroautos erheblich.

Darüber hinaus sorgt das Schienenprinzip für eine leistungsstarke und kontinuierliche Energieversorgung, ohne dass Fahrzeuge anhalten oder spezielle Anpassungen benötigen.

VoltMotion ist eine praktische, nachhaltige und wirtschaftliche Lösung, die eine neue Perspektive für die Mobilität der Zukunft eröffnet. Mit weniger Batteriebedarf und einer effizienten Stromversorgung tragen wir aktiv dazu bei, den Übergang zu einer umweltfreundlicheren und ressourcenschonenden Verkehrsinfrastruktur zu gestalten.



Abbildung 10 VoltMotion

## 6 Fazit

Unser Projekt war insgesamt ein anspruchsvolles, aber bereicherndes Unterfangen. Im Laufe der Arbeit wurde uns bewusst, dass unsere ursprünglichen Ideen, so innovativ sie auch waren, vermutlich mit hohen Kosten verbunden wären – eine Erkenntnis, die erst gegen Ende des Projekts deutlich wurde. Dennoch sind wir überzeugt, dass unsere zentrale Idee, die Autobatterie eines Elektroautos zu halbieren, ein großes Potenzial zur signifikanten Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bietet.

Die Arbeit an diesem Projekt hat uns viel Freude bereitet, da wir unsere Kreativität uneingeschränkt ausleben konnten. Es gab jedoch auch Phasen, die herausfordernder waren, insbesondere weil wir das Projekt zu zweit bewältigt haben. Dies führte stellenweise zu Stress, insbesondere in der Endphase, als wir bei der Dokumentation unter Zeitdruck standen.

Rückblickend sind wir stolz auf das Ergebnis unseres Projekts. Trotz der Herausforderungen konnten wir unsere Ziele größtenteils erreichen und wertvolle Erfahrungen sammeln, die uns für zukünftige Projekte von Nutzen sein werden.

## 7 Quellen / Bildverzeichniss

### 7.1 Quellen

My Climate

[https://co2.myclimate.org/de/car\\_calculators/new](https://co2.myclimate.org/de/car_calculators/new)

Bundesamt für Statistik

[https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/verkehrsinfrastruktur-fahrzeuge/fahrzeuge.html#:~:text=Unter%20den%206%2C5%20Millionen,und%20Sportb%20ote%20\(2024\)%20aus.](https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/verkehrsinfrastruktur-fahrzeuge/fahrzeuge.html#:~:text=Unter%20den%206%2C5%20Millionen,und%20Sportb%20ote%20(2024)%20aus.)

Streetlife

<https://www.streetlife.ch/artikel/10256-kilometer-legt-ein-personenwagen-in-der-schweiz-pro-jahr-durchschnittlich-zurueck#:~:text=Ein%20Auto%20aus%20der%20Schweiz,die%20zu%20starken%20Reisebeschr%C3%A4nkungen%20f%C3%BCr%20B%20Chre.>

Teslawissen

<https://teslawissen.ch/tesla-batterie-unterschiede-der-verschiedenen-akkus/#:~:text=Ja%20es%20ist%20tats%C3%A4chlich%20so,Range%20Version%20und%20530%20kg.>

Wikipedia

[https://de.wikipedia.org/wiki/Tesla\\_Model\\_3](https://de.wikipedia.org/wiki/Tesla_Model_3)

Europa Thek → Tabellenbuch Metall

ChatGPT

### 7.2 Bildverzeichniss

Abbildung 1 Zeitplan Planen .....	3
Abbildung 2 Zeitplan Konzipieren.....	3
Abbildung 3 Zeitplan Entwerfen .....	4
Abbildung 4 Zeitplan Ausarbeiten .....	4
Abbildung 5 Pflichtenheft .....	5
Abbildung 6 Variante 1.....	11
Abbildung 7 Variante 2.....	12
Abbildung 8 Werte Tabelle.....	13
Abbildung 9 S-Diagramm.....	13
Abbildung 10 VoltMotion .....	14