

Besondere finanzielle Unterstützung für Städte, Gemeinden und Regionen

Spezialförderung «Planungs- oder/und Machbarkeitsstudien zur Unterstützung und Förderung der Elektromobilität in Gemeinden»

Gemeinde Jeggenstorf



Autorenschaft

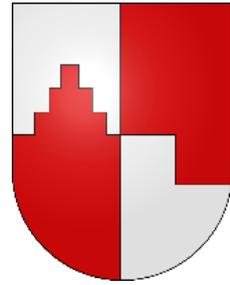
System-Alpenluft AG
Manuel Wyss
Dammweg 53
3053 Münchenbuchsee

Auftraggeberin

Gemeinde Jegenstorf
Karin Scheidegger
Bernstrasse 13
3303 Jegenstorf

Diese Studie wurde mit Unterstützung von EnergieSchweiz erstellt.
Für den Inhalt sind alleine die Autoren verantwortlich.

23. Oktober 2023



E-MOBILITÄTSKONZEPT

GEMEINDE JEGENSTORF

Einwohnergemeinde
Jegenstorf
Bernstrasse 13
3033 Jegenstorf

Tel.: 031 763 16 18
bauverwaltung@jegenstorf.ch
<https://www.jegenstorf.ch>



IMPRESSUM

Auftraggeberin

Einwohnergemeinde Jegenstorf
Bernstrasse 13
3303 Jegenstorf

Projektleitung

Karin Scheidegger, Bauverwaltung Jegenstorf

Begleitgruppe

Peter Kropf	Gemeinderat Tiefbau und Betriebe
Christian Alder	Kommission Tiefbau und Betriebe
Beat Haller	Kommission Tiefbau und Betriebe
Bruno Jordi	Kommission Tiefbau und Betriebe
Peter Ruefer	Kommission Tiefbau und Betriebe
Roland Schneeberger	Kommission Tiefbau und Betriebe
Donald Vogt	Kommission Tiefbau und Betriebe
Tom Wälchli	Werkhof
Sven Zink	Bauverwaltung

Inhaltliche Bearbeitung

ALPENLUFT

Manuel Wyss
Christina Altherr
This Schwendimann

System-Alpenluft AG
Dammweg 43
3053 Münchenbuchsee
Schweiz

Tel.: +41 32 341 10 00
luft@system-alpenluft.ch
www.system-alpenluft.ch

Ausgabe: 23. Oktober 2023



INHALTSVERZEICHNIS

1	Ausgangslage und Ziel	4
2	Zukunft E-Mobilität Schweiz	5
2.1	Strategie Bund	5
2.2	Kanton Bern	5
2.3	Rolle von Gemeinden	6
2.4	Weitere Grundlagen E-Mobilität	8
2.4.1	Antriebsarten Hybrid, PHEV, BEV	8
2.4.2	Ladeinfrastruktur	8
2.5	Zusammenfassung von Chancen und Risiken/Herausforderungen der E-Mobilität .	10
3	Prognosen Schweiz zur Entwicklung der E-Mobilität	12
4	IST-Situation der Gemeinde Jegenstorf	15
4.1	IST-Zustand Anzahl Fahrzeuge nach Treibstoff	15
4.2	IST-Zustand Ladeinfrastruktur	15
4.3	IST-Zustand Energieversorgung Elektra Genossenschaft	17
5	Prognosen - Entwicklung der Elektromobilität in der Gemeinde Jegenstorf	18
5.1	Prognose Anzahl Fahrzeuge nach Treibstoff	18
5.2	Prognose Ladestrombedarf	19
5.3	Prognose öffentlich zugängliche Ladestationen	20
6	Mögliche Parkplätze für Ladestationen	22
7	Massnahmen	27
7.1	Vorbildfunktion	27
7.2	Planung und Koordination	29
7.3	Infrastruktur	30
7.4	Informieren und beraten	31
7.5	Übersicht 10 Massnahmen E-Mobilität Jegenstorf	33
8	Fazit	34
9	Anhang	35
9.1	Kanton Bern Vorschriften Ladeinfrastruktur, Ausbaustufen SIA 2060	35
9.2	Beispiele Formulierung Baureglement Ladeinfrastruktur	35
9.3	Zusammenfassung: Ablauf für das Aufbauen von öffentlicher Ladeinfrastruktur auf gemeindeeigenen Flächen	38
9.4	Bidirektionales Laden – Grundlagen und Funktionsweise	39
9.5	Laternenladen	40
9.6	Förderprogramme Kanton Bern	42
9.7	Neun aktuelle Erkenntnisse über E-Mobilität	44



1 AUSGANGSLAGE UND ZIEL

Der globale Klimawandel trifft die Schweiz als alpines Land überdurchschnittlich und stellt unser Gemeinwesen vor neue Herausforderungen. Gemäss dem Pariser Klimaabkommen ist die Schweiz verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis 2030 im Vergleich zu 1990 um 50 % senken. Innerhalb der Schweiz ist der Verkehrssektor ein wesentlicher Verursacher von Treibhausgasemissionen und trägt mit einem Anteil von 38 % erheblich dazu bei. Um die Emissionsziele im Straßenverkehr zu erreichen, wird die Elektromobilität in den kommenden Jahren zu einem zentralen Instrument.

Bei den PW-Neuzulassungen erreichen Fahrzeuge mit einem reinen Elektroantrieb im Jahr 2023 in der Schweiz einen Marktanteil von 18.2 %. Bis 2032 wird der Marktanteil bei den Neuzulassungen gemäss Prognosen ca. 90% betragen, was bis zum Jahr 2032 zu einem PW-Bestand mit elektrischen Antrieben von ca. 50% führt.

Die Gemeinde Jegenstorf möchte mit einem E-Mobilitätskonzept die Grundlagen für zukünftige Entwicklungen schaffen. In einem Workshop mit den Mitgliedern der Kommission Tiefbau und Betriebe (KTB) der Gemeinde Jegenstorf wurden die verschiedenen Bedürfnisse und Visionen im Zusammenhang mit E-Mobilität und die Rolle der Gemeinde Jegenstorf erfasst. Mit der anschliessend durchgeführten Analyse der konkreten Ausgangslage der Gemeinde Jegenstorf, Prognosen zur Entwicklung der E-Mobilität und der Ladebedürfnisse auf dem Gemeindegebiet und dem Vorschlag von konkreten Massnahmen entstand das vorliegende Elektromobilitätskonzept für die Gemeinde Jegenstorf.

Der Anhang enthält ein unterstützendes Nachschlagewerk mit Beispielen und Anhaltspunkten zu zentralen Themen der E-Mobilität.



2 ZUKUNFT E-MOBILITÄT SCHWEIZ

2.1 Strategie Bund

Sowohl der Bund als auch die Kantone verfolgen aktiv Strategien zur Förderung der Elektromobilität, um die nationalen Umwelt- und Klimaziele zu erreichen. Diese Strategien zielen darauf ab, den Anteil von Elektrofahrzeugen im Verkehrssektor zu erhöhen und somit die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Der Bund hat bereits einige Normen und Vorschriften festgelegt, die die Einführung von Elektrofahrzeugen erleichtern, wie zum Beispiel Emissionsvorschriften von Importfahrzeugen und Verminderungsziele der CO₂-Emissionen des Verkehrssektors.

Das Bundesamt für Energie hat in einer Studie wichtige Grundlagen zum Verständnis der Entwicklung der Elektromobilität, mögliche Szenarien für das zukünftige Ladeverhalten und der Anforderungen zur Entwicklung der Ladeinfrastruktur erarbeitet.¹

2.2 Kanton Bern

Im Jahr 2022 waren 1.9% der Fahrzeuge im Kanton Bern rein elektrisch betrieben. Dem gegenüber steht der schweizerische Durchschnitt mit 2.3%.² Der Kanton Bern ist schweizweit gesehen somit eher etwas langsamer in Bezug auf die Entwicklung der E-Mobilität.

Die Kantone besitzen einen gewissen Spielraum innerhalb der Rahmenbedingungen des Bundes, dies betrifft auch die Vorschriften zur E-Mobilität. Im **Baugesetz** des Kantons Bern ist neu festgehalten, dass bei Neubauten ein angemessener Teil der Parkplätze mit Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge vorzubereiten oder auszurüsten ist.³ Die Anforderungen bei Neubauten richten sich dabei nach dem Merkblatt SIA 2060 (siehe Anhang 9.1).

Die «**Gesamtmobilitätsstrategie Kanton Bern 2022**» (GMS 2022) bildet die Grundlage für die Mobilitäts- und Verkehrspolitik der nächsten 10 bis 20 Jahre im Kanton Bern.⁴ Die GMS 2022 wurde vom Regierungsrat verabschiedet und ist behördenverbindlich. Dies gilt auch für Gemeinden. Folgende Handlungsfelder definiert der Kanton Bern u.a. im Bereich von alternativ angetriebenen Fahrzeugen⁵:

- **Lademöglichkeiten** für Elektrofahrzeuge für Neu- und grössere Umbauten im Baugesetz und in der Bauverordnung vorgeben.
- Die Bereitstellung einer **Lade- und Betankungsinfrastruktur** für Fahrzeuge mit alternativen Antriebsformen fördern
- Bei der **Beschaffung** von Fahrzeugen der öffentlichen Hand auf fossilfreie Antriebe setzen. Schrittweise Umstellung auf energieeffiziente Antriebe begleiten und entsprechende Ladeinfrastruktur bereitstellen.
- **Informationen** betreffend alternative Antriebe verbessern.
- Die Verwendung von batterieelektrischen Bussen oder Wasserstoffbussen im **ÖV** vorantreiben.

¹ Bundesamt für Energie BFE, Studie Verständnis Ladeinfrastruktur 2050, 2023: <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/11382>

² Bundesamt für Statistik BFS, 2022: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/verkehrsinfrastruktur-fahrzeuge/fahrzeuge/strassenfahrzeuge-bestand-motorisierungsgrad.html>

³ Kanton Bern, Baugesetz Art. 18a: https://www.belex.sites.be.ch/app/de/texts_of_law/721.0/versions/2820 ; Konkretisierung in Art. 56a Bauverordnung: https://www.belex.sites.be.ch/app/de/texts_of_law/721.1/versions/2811#paragraphtext_content_fn_4354740_2_29_c, siehe auch Anhang 9.1

⁴ Bau- und Verkehrsdirektion BE, GMS 2022, 2022: https://www.bvd.be.ch/content/dam/bvd/dokumente/de/aoev/mobilit%C3%A4t/strategie-und-grundlagen/aoev_Gesamtmobilit%C3%A4tsstrategie%20Kanton%20Bern%202022.pdf

⁵ GMS 2022, S. 36



- Bei der Auswahl der einzusetzenden Fahrzeuge durch die öffentliche Hand Alternativen zum Auto prüfen (ÖV, Velo, E-Bike, öffentliches Veloverleihsystem, öffentliches Car-Sharing).

Fördergelder für Ladestationen

Um die Entwicklung von Ladestationen zu fördern, unterstützt der Kanton Bern Unternehmen, die Ladeinfrastruktur installieren möchten mit Fördergeldern. Private werden im Vergleich zu anderen Kantonen nicht gefördert (vgl. Überblick Fördermassnahmen unter 0.).

2.3 Rolle von Gemeinden

Der Leitfaden Elektromobilität von EnergieSchweiz für Gemeinden benennt die folgenden vier Handlungsfelder für Gemeinden⁶:

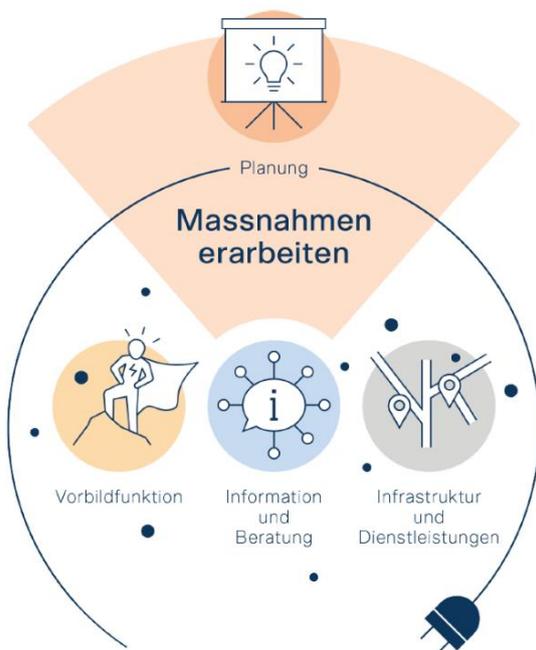


Abb. 1: Handlungsfelder der E-Mobilität (Quelle: Leitfaden E-Mobilität für Gemeinden, EnergieSchweiz, Seite 6)

Planung: E-Mobilitätskonzept und Strategie

Ein kommunales **E-Mobilitätskonzept** erarbeitet die Grundlagen zur E-Mobilität, spezifisch für die jeweilige Gemeinde. Ein wichtiger Bestandteil ist dabei die Prognose zu der Entwicklung der Anzahl E-Fahrzeuge und der zukünftige Ladebedarf (siehe Kapitel 5). Das Konzept definiert Handlungsfelder für die Gemeinde und schlägt konkrete Massnahmen vor. Dabei sollten die Zuständigkeiten innerhalb der Verwaltung abgeklärt werden. Das vorliegende Konzept beinhaltet diese Themen.

Im Rahmen einer **Strategie** kann die Gemeinde eine gezielte Ausrichtung im Bereich Elektromobilität erarbeiten und klare messbare Zielsetzungen formulieren. Die Strategie sollte Stossrichtungen definieren, in denen die Gemeinde in den nächsten Jahren aktiv wird. Für die Gemeinde Jegenstorf

⁶ BFE/EnergieSchweiz, Leitfaden Elektromobilität für Gemeinden, 2022, Seite 6: https://www.local-energy.swiss/dam/jcr:f23dc22d-35d8-4a4f-b272-e5bf2640b834/2022-01-17_Leitfaden_E-Mobilitaet_de.pdf



existiert aktuell keine E-Mobilitäts-Strategie; in Massnahme 4 wird die Erstellung einer Strategie aufgeführt.

Infrastruktur und Dienstleistungen - Insbesondere Förderung der Ladeinfrastruktur

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur ist von entscheidender Bedeutung, um die E-Mobilität zu unterstützen. Das vorliegende E-Mobilitätskonzept benennt dazu verschiedene Massnahmen (siehe Kapitel 7.3).

Weiterführende Informationen bietet die Studie Verständnis Ladeinfrastruktur 2050 des Bundesamtes für Energie.⁷

Vorbildfunktion

Gemeinden erzeugen Verkehr, wenn sie ihre Aufgaben wahrnehmen. Indem sie diesen Verkehr möglichst effizient und umweltverträglich gestalten, nehmen sie eine Vorbildfunktion ein. Durch die Aufnahme von Elektrofahrzeugen in ihre eigene Fahrzeugflotte, zeigen sie ihr Engagement für nachhaltige Mobilität und ermutigen gleichzeitig Bevölkerung und Unternehmen, diesem Beispiel zu folgen.

Die Gemeinde Jegenstorf hat zeitgleich zum vorliegenden E-Mobilitätskonzept eine Machbarkeitsstudie für die Elektrifizierung der Werkhoffahrzeuge in Auftrag gegeben. Die Ergebnisse sind in einem separaten Bericht verfügbar.

Wichtig ist ebenfalls, dass die Stromproduktion mit dem Bedürfnis nach Ladestrom mitwächst. Hier kann die Gemeinde ebenfalls eine Vorbildfunktion übernehmen und geeignete Dächer der gemeindeeigenen Liegenschaften mit PV-Anlagen ausstatten.⁸

Information und Beratung

Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierungskampagnen spielen eine große Rolle, um das Bewusstsein für die Vorteile der Elektromobilität zu schärfen. Hier können der Bund, Kanton, Gemeinde und die Privatwirtschaft kooperieren, um Aufklärungsarbeit zu leisten. Mögliche Massnahmen zu Information und Beratung für die Gemeinde Jegenstorf finden sich unter Kapitel 7.4.

⁷ BFE, Studie Verständnis Ladeinfrastruktur 2050, 2023: <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/11382>

⁸ Das BFE bietet mit dem «Solarrechner» einen kostenlosen Kosten- und Nutzenrechner an: <https://www.energie-schweiz.ch/tools/solarrechner/>



2.4 Weitere Grundlagen E-Mobilität

2.4.1 Antriebsarten Hybrid, PHEV, BEV

Die Begriffe Hybrid, Plug-in Hybrid und BEV beziehen sich auf unterschiedliche Antriebsformen. Im Folgenden die Grundlagen zu jeder dieser Antriebsarten:

Hybridfahrzeug: Ein Hybridfahrzeug kombiniert einen Verbrennungsmotor mit einem Elektromotor. Die Batterie wird über den Verbrennungsmotor oder mit Rekuperationsenergie geladen, wenn das Fahrzeug bremst. Diese Energie wird dann vom Elektromotor verwendet, um das Fahrzeug zu beschleunigen oder dieses bei geringer Geschwindigkeit anzutreiben (bspw. Im Stau bei Stopp and Go).

Ein Hybridfahrzeug kann die Treibstoffeffizienz erhöhen und die Emissionen im Vergleich zu einem reinen Verbrennungsfahrzeug reduzieren. Trotzdem gilt zu beachten, dass die Batterien rein mit Energie gespeist wird, die aus fossilen Brennstoffen generiert wird. Hybridfahrzeuge gelten nicht als E-Autos, da diese nicht über eine Steckdose geladen werden können.

Plug-in Hybrid PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle): Ein Plug-in Hybrid kann zusätzlich zur internen Aufladung auch an externe Stromquellen angeschlossen werden. Ein Plug-in Hybrid kann für kurze Strecken im reinen Elektromodus fahren und schaltet dann auf den Verbrennungsmotor um, wenn die Batterie erschöpft ist.

Da die Kombination verschiedener Antriebsarten die technische Komplexität erhöht, sind Plug-in Hybride häufig anfälliger für Reparaturen. In Bezug auf Wartungsaspekte weisen Plug-in Hybride keine Vorteile gegenüber herkömmlichen Verbrennern auf, beispielsweise muss der Ölwechsel weiterhin durchgeführt werden. Zudem ist zu beachten, dass die Lebensdauer von Plug-in Hybriden aufgrund ihrer technischen Komplexität und höheren Wartungsanforderungen derzeit schwer abzuschätzen ist. Die zusätzliche Batterie führt zudem zu einem erhöhten Fahrzeuggewicht, was einen negativen Einfluss auf die Ökobilanz von Plug-in Hybriden hat.

Die Zukunftsaussichten für Plug-in Hybride sind eher zurückhaltend. Bei der Anschaffung eines solchen Fahrzeugs sollte berücksichtigt werden, dass sein Wiederverkaufswert in zehn Jahren wahrscheinlich begrenzt sein wird. Für die Gemeindeflotte wird empfohlen, keine Plug-in Hybride anzuschaffen, sondern direkt auf vollelektrische Fahrzeuge zu setzen.

BEV (Battery Electric Vehicle) - vollelektrisches Fahrzeug: Ein BEV wird ausschließlich von einem Elektromotor angetrieben und enthält keinen Verbrennungsmotor. Die Energie für den Elektromotor wird aus einer großen Batterie bezogen, die meist im Fahrzeugboden untergebracht ist. Diese Batterie wird über externe Stromquellen wie Ladestationen aufgeladen. BEVs haben keine Abgasemissionen, da sie keinen Auspuff haben und keinen Verbrennungsprozess durchlaufen.

2.4.2 Ladeinfrastruktur

Die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge umfasst alle Einrichtungen, die zum Aufladen der Batterien von Elektrofahrzeugen verwendet werden. Diese Infrastruktur ist entscheidend für die Akzeptanz und Verbreitung von Elektromobilität. Sie kann an öffentlichen Orten wie Straßenrändern, Parkplätzen, Einkaufszentren, Wohngebieten und privaten Haushalten installiert werden. In der Schweiz bestehen aktuell ... öffentlich zugängliche Ladepunkte.

Arten von Ladestationen:

- **Normalladestationen** (AC-Laden, Wechselstrom): Diese bieten eine langsame Ladeleistung (typischerweise 3,7 kW bis 22 kW) und eignen sich für längere Parkzeiten wie in Wohngebieten oder bei der Arbeit.
- **Schnellladestationen** (DC-Laden, Gleichstrom): Diese bieten höhere Leistungen (heute von 50 kW – 350 kW) und können die Batterien in kürzerer Zeit aufladen, was für Langstreckenfahrten nützlich ist.



Steckertypen:

Es gibt verschiedene Steckertypen für das Laden von Elektrofahrzeugen, die je nach Region variieren können. In Europa sind die wichtigsten Steckertypen:

- **Typ 2 (Mennekes):** Dieser Steckertyp wird für das AC-Laden verwendet und ist in Europa weit verbreitet. Parallel zur europäischen Normung entwickelte Tesla für seine ab 2013 nach Europa gelieferten Elektrofahrzeuge sowie die europäischen Tesla-Supercharger-Ladestationen eine leicht modifizierte Form der Typ-2-Stecker-Verbindung, um Gleichstrom mit hoher Leistung übertragen zu können. Wird aktuell vom CCS-Stecker abgelöst, welcher für die neuen Modellen verwendet wird.
- **CCS (Combined Charging System):** Ein Kombinationsstecker, der sowohl AC- als auch DC-Laden ermöglicht. Er wird oft für Schnellladestationen verwendet. Wird der neue europäische Standard.
- **CHAdeMO:** Ein DC-Ladeanschluss, der insbesondere von japanischen und asiatischen Fahrzeugherstellern verwendet wird. Aktuell der einzige Stecker, der die bidirektionale Funktion unterstützt.

Zukünftige Entwicklungen

Die Entwicklung der Ladeinfrastruktur ist von zentraler Bedeutung für den Erfolg der Elektromobilität. Prognosen deuten darauf hin, dass die Anzahl der Ladestationen in den kommenden Jahren erheblich steigen wird. Die Verfügbarkeit von Ladestationen, insbesondere Schnellladestationen, wird ein entscheidender Faktor sein, um die Bedenken hinsichtlich der Reichweite von Elektrofahrzeugen zu reduzieren.

Die Ladeinfrastruktur wird voraussichtlich eine kontinuierliche Weiterentwicklung erfahren, um dem wachsenden Bedarf an Elektrofahrzeugen gerecht zu werden. Dies schließt die Erweiterung des Schnellladenetzwerks, bidirektionales Laden (Anhang 9.4), Laternenladen (Anhang 9.5) und die Einbindung erneuerbarer Energien in das Ladesystem ein. Die Integration von künstlicher Intelligenz und Smart-Grid-Technologien könnte zudem zu einer effizienteren Nutzung der Ladeinfrastruktur führen.



2.5 Zusammenfassung von Chancen und Risiken/Herausforderungen der E-Mobilität

Im Kontext der Elektromobilität ergeben sich verschiedene Chancen und Risiken/Herausforderungen, die bei der Entwicklung und Umsetzung von Strategien berücksichtigt werden sollten.

Chancen:

1. **Umwelt- und Klimaschutz:** Elektrofahrzeuge sind im Vergleich zu herkömmlichen Verbrennungsmotoren emissionsärmer, was zur Reduzierung von Luftverschmutzung, Treibhausgasemissionen und Lärm beiträgt. Dies ist ein zentraler Schritt zur Erreichung nationaler und globaler Klimaziele. In Bezug auf die Umweltauswirkungen ist es von entscheidender Bedeutung, dass Elektrofahrzeuge mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen betrieben werden.
2. **Niedrigere Betriebskosten:** Elektrofahrzeuge haben oft niedrigere Betriebskosten pro Kilometer im Vergleich zu Verbrennungsfahrzeugen. Dies ergibt sich zum einen daraus, dass Elektrizität häufig kostengünstiger ist als fossile Brennstoffe. Zum anderen sind Elektrofahrzeuge in der Regel weniger wartungsintensiv, was zu niedrigeren Betriebsausgaben führt.
3. **Wirtschaftliche Chancen:** Die Förderung der Elektromobilität kann neue Wirtschaftszweige und Arbeitsplätze in den Bereichen Fahrzeugherstellung, Ladeinfrastruktur, Batterietechnologie und erneuerbare Energien schaffen.
4. **Energieunabhängigkeit:** Elektrofahrzeuge bieten die Möglichkeit, den Verkehrssektor von fossilen Brennstoffen unabhängiger zu machen und den Einsatz erneuerbarer Energien im Verkehr zu erhöhen. Zudem stellt das bidirektionale Laden eine neue Speichermöglichkeit für erneuerbare Energien dar.

Risiken/Herausforderungen:

1. **Ladeinfrastruktur:** Ohne eine zugängliche Ladeinfrastruktur kann die Hemmschwelle für den Kauf von Elektrofahrzeugen hoch sein. Eine entscheidende Herausforderung besteht darin, ausreichende und gut verteilte Ladestationen zur Verfügung zu stellen.
2. **Reichweite und Ladegeschwindigkeit:** Die Begrenzung der Reichweite von Elektrofahrzeugen und die vergleichsweise längere Ladezeit im Vergleich zum Tanken von Benzin oder Diesel stellt aktuell noch eine Herausforderung dar.
3. **Kosten für Batterien:** Aktuell besteht durch den höheren Preis noch eine gewisse Hemmschwelle beim Kauf von Elektroautos. Obwohl die Preise für Batterien kontinuierlich sinken, können die Batteriekosten immer noch einen erheblichen Anteil am Gesamtpreis eines Elektrofahrzeugs ausmachen.
4. **Verfügbarkeit der Rohstoffe für Batterien:** Die Herstellung von Batterien für Elektrofahrzeuge erfordert Rohstoffe wie Lithium, Kobalt und Nickel, welche nur begrenzt vorhanden sind. Ein Engpass in der Rohstoffversorgung kann die Produktion von Batterien beeinträchtigen und sich negativ auf die Entwicklung der E-Mobilität auswirken. Rohstoffquellen müssen weiter diversifiziert und die Recyclingtechnologie und die Forschung für alternative Batteriematerialien weiterentwickelt werden.
5. **Umweltauswirkungen der Batterieproduktion:** Der Rohstoffabbau für die Batterieherstellung hat negative Auswirkungen auf die Umwelt, sowohl ökologische, aber auch soziale Bedenken Aspekte sind weiterhin ungelöst. Die Reduzierung der Umweltbelastung und das Lösen der sozialen Ungerechtigkeiten beim Rohstoffabbau stellen grosse Herausforderungen für die Zukunft dar.
6. **Herausforderungen des Recyclings:** Das Batterierecycling kann helfen, den Rohstoffbedarf zu begrenzen. Die Weiterentwicklung des Batterierecyclings stellt aber technisch eine Herausforderung dar.



7. **Zunahme der Motorisierung:** Durch ein Überangebot von öffentlichen Ladestationen und zu hohen Anreizen kann der Motorisierungsgrad ansteigen, die gefahrenen Kilometer zunehmen und der Flächenbedarfs für Parkplätze und Strassen zunehmen. Der Rebound-Effekt kann zudem dazu führen, dass ein grösseres Auto gekauft wird und mehr Km gefahren werden, da man das Gewissen damit beruhigen kann, dass er ein elektrisches, ökologischeres Auto hat. Bei allen Massnahmen sollte stets das übergeordnete Ziel der Verkehrsreduktion im Blick behalten werden
8. **Konkurrenzierung des ÖV und des Langsamverkehrs:** Durch ein Überangebot von öffentlichen Ladestationen und zu hohen Anreizen kann eine Konkurrenzierung des ÖV und des Langsamverkehrs ausgelöst werden. Risiken wie die Steigerung des Motorisierungsgrads, das Wachstum des Fahrzeugparks, die Zunahme der gefahrenen Kilometer und des Flächenbedarfs für Parkplätze und Strassen sollten im Auge gehalten werden.
9. **Technologieneutralität:** Es besteht ein Risiko, dass weitere alternative Antriebsarten wie Wasserstoff, Biogas/synthetisches Methan vernachlässigt werden könnten. Das Risiko von Fehlinvestitionen sollte vermieden werden, indem die alternativen Antriebsarten gleichermaßen erforscht und entwickelt werden.
10. **Belastung der Verteilnetze:** Die steigende Anzahl von Elektrofahrzeugen stellt hohe Anforderungen an die Stromnetze dar. Die angemessene Anpassung der Netze und «Smart Charging» stellen aktuelle Herausforderungen dar.

Es gilt nochmals daraufhin zu weisen, dass die Verfügbarkeit einer umfassenden Ladeinfrastruktur von entscheidender Bedeutung ist. Ohne eine ausreichende Ladeinfrastruktur wird die potenzielle Käuferbasis erheblich eingeschränkt. Die Möglichkeit, Elektrofahrzeuge zu Hause oder am Arbeitsplatz aufzuladen, ist ein wesentlicher Anreiz für potenzielle Käufer. Daher müssen Strategien entwickelt werden, um die flächendeckende Installation von Ladestationen zu fördern, sei es in öffentlichen Räumen, auf Parkplätzen von Einkaufszentren oder an Straßenrändern.

Durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Bund, Kantonen, Gemeinden und Unternehmen kann die erforderliche Infrastruktur geschaffen werden, um eine weitreichende Akzeptanz der Elektromobilität zu fördern.



3 PROGNOSEN SCHWEIZ ZUR ENTWICKLUNG DER E-MOBILITÄT

Der Bestand an Straßenfahrzeugen (ohne Motorräder) in der Schweiz ist seit 2000 um 39% auf 6,4 Millionen Fahrzeuge angewachsen. Etwa drei Viertel dieses Bestands entfallen auf Personenwagen, wobei ein erkennbarer Trend zu Fahrzeugen mit Elektroantrieb zu verzeichnen ist.⁹

Rasche Elektrifizierung bei PW-Neuzulassungen

Bei den PW-Neuzulassungen erreichten Fahrzeuge mit einem reinen Elektroantrieb im September 2023 in der Schweiz einen Marktanteil von **23.8 %**, zählt man die Plug-in Hybride dazu, sind es 33.4%.¹⁰ Das BFE geht davon aus, dass bereits ab 2025 mehr als die Hälfte der neuzugelassenen Personenwagen Steckerfahrzeuge sind. Der Batterieantrieb dominiert dabei klar. Die Marktanteile von Plug-in-Hybriden (PHEV) sind gemäss Prognosen ab 2025 rückläufig, nach 2028 nimmt deren Bestand stetig ab. Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge und Verbrennungsfahrzeuge mit synthetisch hergestelltem Treibstoff (E-Fuels) werden aus heutiger Sicht bei Personenwagen nur im Oberklassebereich geringe Marktanteile gewinnen. Ab 2035 ist bei den Neuzulassungen aufgrund des europäischen Verkaufsverbot von Verbrennern von einem nahezu vollständigen batterie-elektrischen Anteil auszugehen. Bis 2035 wird der Marktanteil von Steckerfahrzeugen gemäss Prognosen des BFE 85% betragen, was einem exponentiellen Wachstum entspricht. In zehn Jahren, im Jahr 2033 geht man von einem Marktanteil an Steckerfahrzeugen von 80% aus.

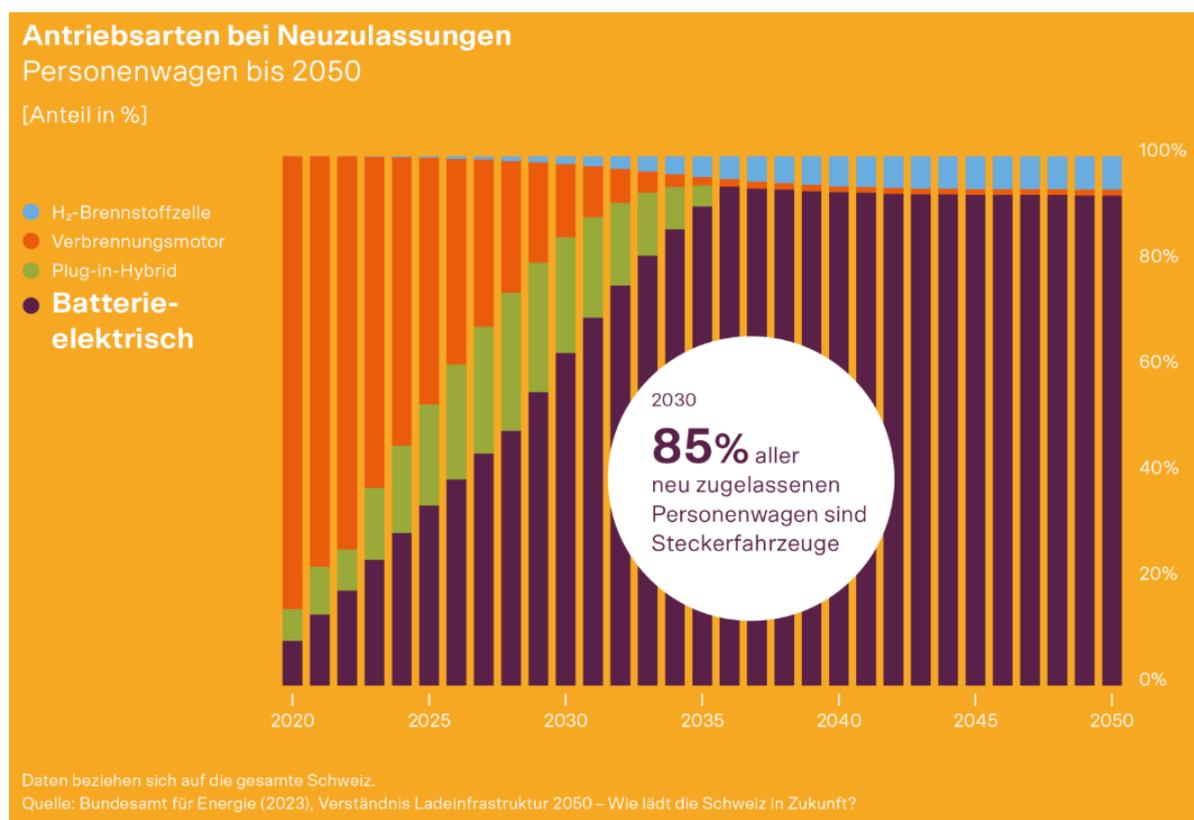


Abb. 2: Antriebsarten bei Neuzulassungen bis 2050 (Quelle: BFE, Studie Ladeverständnis, Seite 16)

⁹ BFS, Strassenfahrzeuge Bestand, 2022: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/verkehrsinfrastruktur-fahrzeuge/fahrzeuge/strassenfahrzeuge-bestand-motorisierungsgrad.html>

¹⁰ swiss-emobility, 2023: https://www.swiss-emobility.ch/de/Aktuell/Statistiken/#tab_809c8b2e1187f835c7709e90ce5055ad_1



Verzögerung beim Fahrzeugbestand

2022 waren schweizweit fast 110'800 reine Elektroautos immatrikuliert, was einem Anteil an den Personenwagen von 2,3% entspricht.¹¹ Die hohen Marktanteile bei den Neuverkäufen wirken sich momentan aufgrund der Lebensdauer der Fahrzeuge nur mit Verzögerung auf den Fahrzeugbestand aus, was teilweise Verunsicherung auslösen kann, da die hohen Zulassungszahlen nicht mit dem sichtbaren Fahrzeugbestand korrelieren. Die Anzahl der batterie-elektrischen Personenwagen auf Schweizer Strassen wird in den nächsten Jahren jedoch stark ansteigen. Im Jahr 2035 erwartet das BFE 2.1 Millionen batterie-elektrische Fahrzeuge auf den Schweizer Strassen – das sind 60% des Personenwagenbestandes. In zehn Jahre, bis 2033, werden rund 50% der PWs Steckerfahrzeuge sein.

Die Zahl aller Steckerfahrzeuge dürfte bis 2050 auf 4 Millionen steigen. Die Plug-in-Hybride spielen eine Rolle als Übergangstechnologie. Die Anzahl Plug-in-Hybride in der Gesamtflotte dürfte 2034 ihr Maximum erreichen (knapp 700'000) und dann wieder abnehmen. Mit Wasserstoff betriebene Fahrzeuge fallen bei den Personenwagen nicht ins Gewicht (circa 200'000 Fahrzeuge 2050).

Die erwartete Entwicklung des Totals der Anzahl Fahrzeuge erreicht in dem vorliegenden Szenario auf heutigem Stand ein vorübergehendes Plateau und nimmt ab 2040 leicht ab.¹²

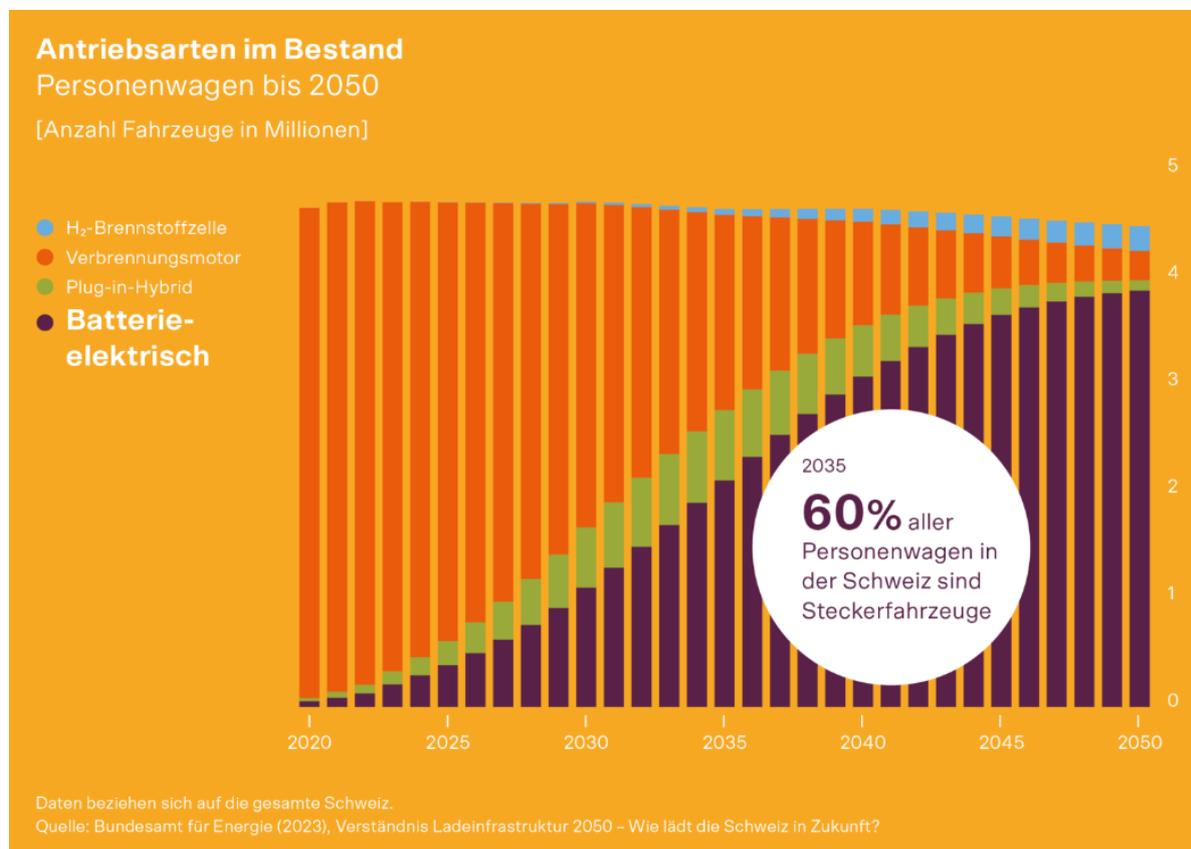


Abb. 3: Antriebsarten im Fahrzeugbestand bis 2050 (Quelle: BFE, Studie Ladeverständnis, Seite 17)

¹¹ BFS, Strassenfahrzeuge, 2022: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/verkehrsinfrastruktur-fahrzeuge/fahrzeuge/strassenfahrzeuge-bestand-motorisierungsgrad.html>

¹² Die Grafik bezieht sich hier u.a. auf Szenario «Basis» der ARE Verkehrsperspektiven 2050, <https://www.ard-min.ch/are/de/home/mobilitaet/grundlagen-und-daten/verkehrsperspektiven/szenarien-methodik.html#1874308808>



Ladebedarf im Strassenverkehr

Die Elektrifizierung des motorisierten Individualverkehrs ist früher und vollständiger als bisher erwartet (z.B. in den Energieperspektiven 2050+). Dies ist vor allem auf verschärfte Emissionsgrenzwerte und ehrgeizigere Ziele der Fahrzeughersteller zurückzuführen. Der Strombedarf nimmt daher schneller und stärker zu als bisher angenommen. 2033 geht das BFE von rund 6.3 TWh Ladebedarf von Personenwagen aus.

Da das Total der Anzahl Fahrzeuge der Personenwagen gegenüber ehemaligen Annahmen ab 2040 voraussichtlich abnimmt, reduziert sich der Strombedarf der Personenwagen zwischen 2035 und 2050 leicht und liegt 2050 unter dem Wert der Energieperspektiven 2050+.

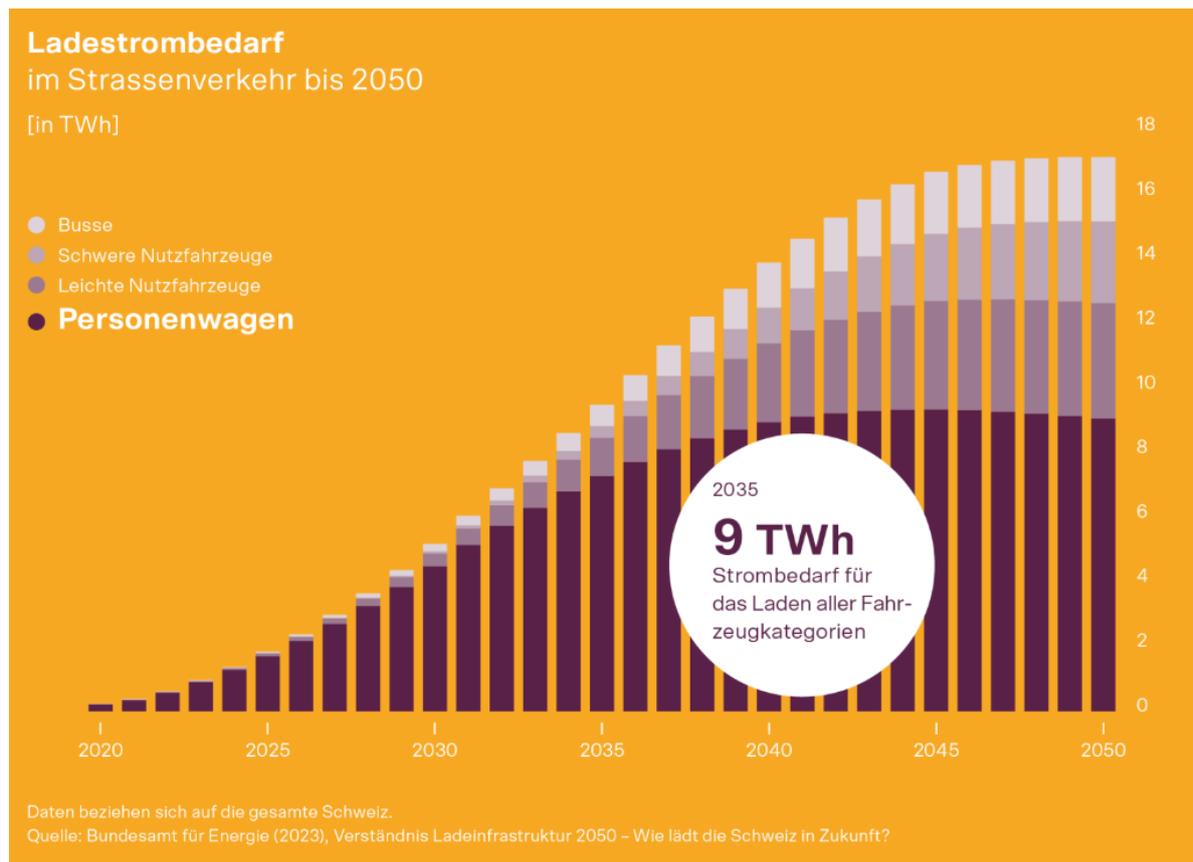


Abb. 4: Strombedarf zum Laden von Fahrzeugen bis 2050 (Quelle: BFE, Studie Ladeverständnis, Seite 18)



4 IST-SITUATION DER GEMEINDE JEGENSTORF

4.1 IST-Zustand Anzahl Fahrzeuge nach Treibstoff

In der Gemeinde Jegenstorf waren 2022 total 3'540 Automobilfahrzeuge und Lastwagen immatrikuliert.¹³ Davon fuhren total 89 Personenwagen rein elektrisch. Dies entspricht einem Anteil von vollelektrischen Personenwagen von 2.75% am Gesamtbestand. Damit liegt der Anteil an vollelektrischen Personenwagen in Jegenstorf leicht über dem schweizerischen Durchschnitt von 2.35%.

Fahrzeugart	Fossil	Elektrisch (BEV)	Plug-in Hybrid (PHEV)	Hybrid (HEV)	Total BEV & PHEV (Stecker-fhzig)	Anteil Elektro-fhzig in %	Anteil Stecker-fhzig in %	Total Fhzig
PW	2'969	89	40	136	129	2.75 %	3.98%	3'234
Lieferwagen	191	3	0	1	3	1.54%	1.65%	195
Leichter Motorwagen	92	0	0	0	0	0		92
Lastwagen	19	0	0	0	0	0		19
Total	3'271	92	40	136	132			3'540
Total in %	92%	2.59%	1.16%					

Tabelle 1: Im Jahr 2022 in Jegenstorf immatrikulierte Personenwagen, Lieferwagen, leichte Motorwagen und Lastwagen nach Antriebsarten

4.2 IST-Zustand Ladeinfrastruktur

Auf Gemeindegebiet gibt es aktuell mehrere öffentlich zugängliche Ladestationen:

Ladestation Agrola Tankstelle

Seit Mitte September 2023 sind bei der Agrola Tankstelle an der Bernstrasse 62 zwei Schnellladestellen mit 256 kW für CCS Stecker installiert. Am selben Ladepunkt kann auch ein E-Auto mit CHAdeMO -Stecker mit 50 kW geladen werden.



181557		256 kW	↕ Verfügbar
181558		50 kW	↕ Verfügbar
181559		256 kW	↕ Verfügbar

¹³ Bezieht sich nur auf Personenwagen, Lieferwagen, leichte Motorwagen und Lastwagen. Quelle: Strassenverkehrsamt Statistik immatrikulierte Fahrzeuge 2022.



Abb. 5: Die neue Schnellladestation und verfügbare Ladeleistungen bei der Agrola Tankstelle Jegenstorf
Ladestation Coop

Der Parkplatz von Coop ist seit Jahren mit einer Ladesäule von Elektra ausgerüstet, diese ist jedoch aktuell ausser Betrieb. Gemäss Auskunft des Energieversorgers Elektra wird die Kapazität der Ladesäule in naher Zukunft von 22kW ausgebaut auf 30 kW DC. Dies reicht für das Zwischenladen während dem Einkauf aus. Die Ladestation ist in keinem der grösseren Verzeichnisse, wie z.B. SwissCharge zu finden. Wir empfehlen, die Ladesäule in ein solches aufnehmen zu lassen, sobald diese wieder funktioniert. So wird der Ladepunkt auch für Nutzer sichtbar.



Abb. 6: Ladestation beim Coop an der Zuzwilstrasse 8; zurzeit ausser Betrieb

Ladestation Sortimo

Die Ladestation wurde bisher ebenfalls von der Elektra betrieben. Diese wird jedoch der Sortimo AG übergeben, damit diese die eigenen Betriebsfahrzeuge laden können. Das Zurverfügungstellen der Ladestation für die Öffentlichkeit ist aktuell nicht geplant.



Abb. 7: Private Ladestation bei Sortimo am Bernfeldweg 34



4.3 IST-Zustand Energieversorgung Elektra Genossenschaft

Im Rahmen des E-Mobilitätskonzeptes wurde mit der Energieversorgerin der Gemeinde Jegenstorf Kontakt aufgenommen. Die Elektra Genossenschaft ist Stromversorgerin, Netzbetreiberin und Energiedienstleisterin für die Region.

Trafostationen

Aktuell stehen gemäss Daten der Energieversorgerin Elektra auf dem Gemeindegebiet von Jegenstorf 250 Trafostationen im Betrieb. Die Stromverfügbarkeit ist abhängig von der jeweiligen Trafostation. Zukünftig wird mit mehr Strombedarf gerechnet. Insbesondere aus diesem Grund sollte die Stromerzeugung durch erneuerbare Energien auf dem gesamten Gemeindegebiet mit dem Bedarf mitwachsen.

Ladeinfrastruktur Elektra

Aktuell werden von der Elektra Genossenschaft total 5 Ladestationen in der Region betrieben, eine davon in Jegenstorf. Jedoch seien für die Zukunft keine Aktivitäten zum Ausbau der Ladeinfrastruktur geplant. Die Kosten zur Betreuung eines eigenen Netzes seien zu hoch.

Elektra bietet jedoch Pakete an für private Hauseigentümer, insbesondere die Planung und der Vertrieb der Wallboxen, die Abrechnung der Stromrechnung, E-Auto-Laden in Mehrfamilienhäusern und die Installation von PV-Anlagen. Die Installation der Ladesäulen wird jeweils von einem lokalen Elektriker übernommen.¹⁴

Grundsätzlich ist die Elektra Genossenschaft offen für einen Austausch und eine Zusammenarbeit mit der Gemeinde Jegenstorf. Bei Fragestellungen unterstütze man gerne und bei Informationsanlässen stünden sie auch gerne zur Verfügung. Insbesondere der Ausbau von PV-Anlagen auf dem Gemeindegebiet und die erneuerbare Stromproduktion liegt auch stark in ihrem Fokus.

¹⁴ Zu den Produkten siehe Website Elektra Genossenschaft: <https://www.elektra.ch/>



5 PROGNOSEN - ENTWICKLUNG DER ELEKTROMOBILITÄT IN DER GEMEINDE JEGENSTORF

5.1 Prognose Anzahl Fahrzeuge nach Treibstoff

Basierend auf die neueste Studie des BFE¹⁵ haben wir die Antriebsarten im Fahrzeugbestand der Personenwagen von Jegenstorf bis 2050 extrapoliert. Basis sind reale Werte gemäss Strassenverkehrsamt Bern für Jegenstorf 2022. Hybride ohne Stecker wurden zu den Verbrennungsmotoren gezählt. Extrapoliert wurde dann mit Hilfe der gesamtschweizerischen Prognose.

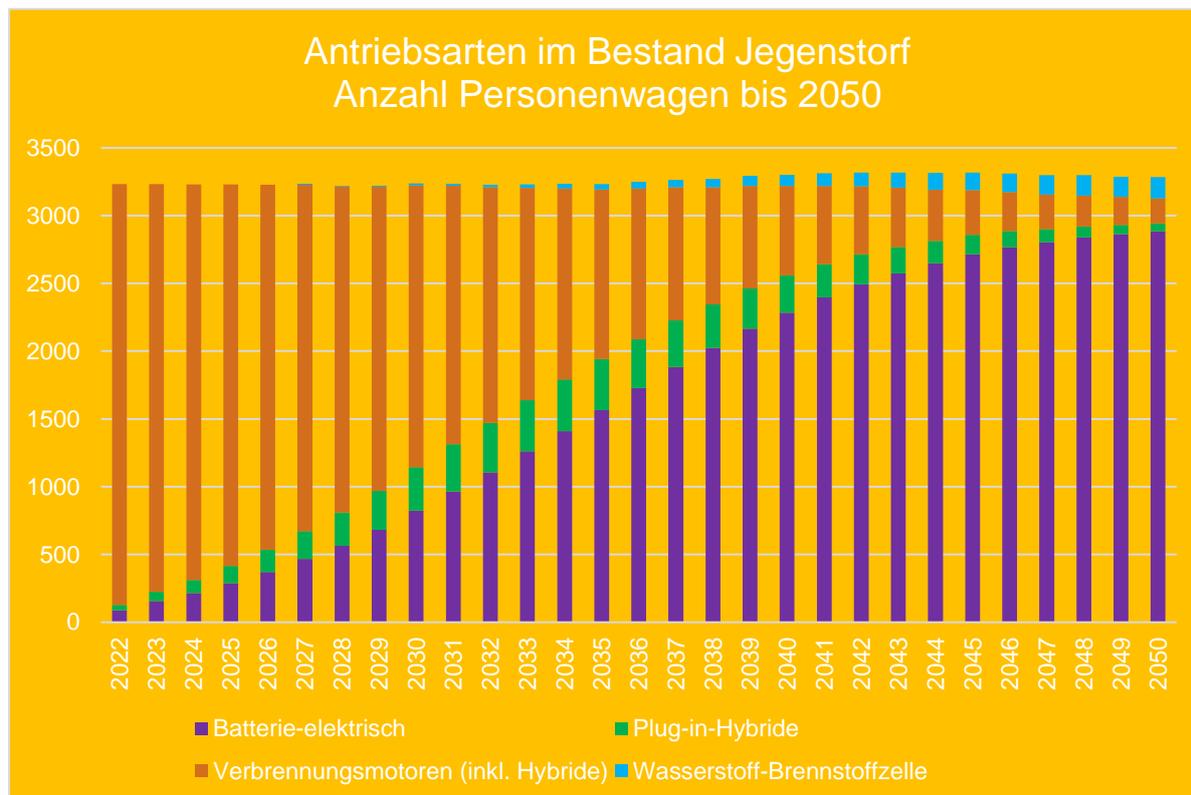


Abb. 8: Antriebsarten im Fahrzeugbestand von Jegenstorf, Prognose bis 2050

Die Berechnungen zeigen, dass 2033 in Jegenstorf 50% Steckerfahrzeuge unterwegs sein werden (vollelektrisch oder Plug-in-Hybrid). Der Anteil an vollelektrischen Fahrzeugen wird 2033 voraussichtlich 39% betragen. 2040 beträgt der Anteil an vollelektrischen Fahrzeugen bereits 69%, 2050 liegt der Anteil bei 88%.

¹⁵ BFE, Studie Verständnis Ladeinfrastruktur 2050, 2023



5.2 Prognose Ladestrombedarf

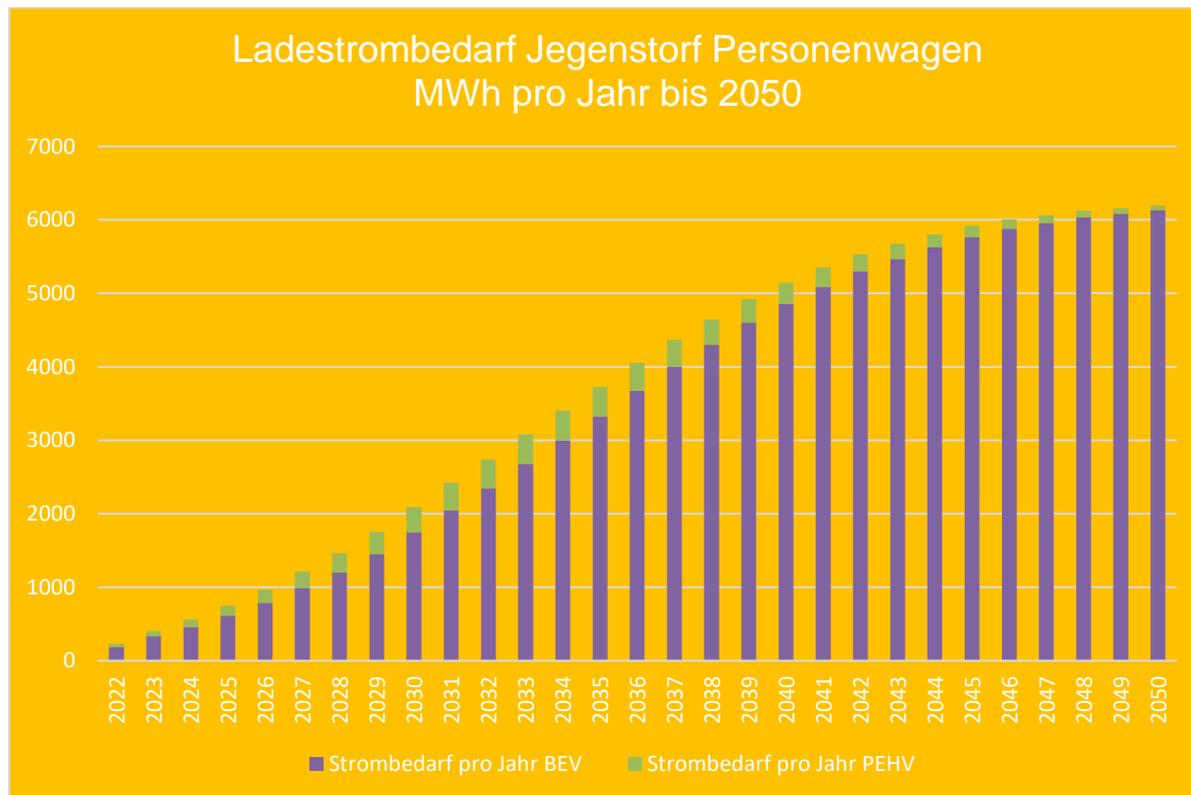


Abb. 9: Strombedarf zum Laden von Fahrzeugen bis 2050

Der Ladestrombedarf wurde mit durchschnittlichen Fahrleistungen pro Jahr auf der Basis der prognostizierten Fahrzeugentwicklung für Jegenstorf (siehe Abb. 8) berechnet. Bis 2033 wird mit rund 3 GWh Strombedarf gerechnet. Aufgrund des doch beträchtlichen Pendleranteils in der Gemeinde Jegenstorf wird auch mit einem Ladeverhalten ausserhalb der Gemeinde, z.B. am Arbeitsplatz, Schnellladestationen oder weiteren Lademöglichkeiten gerechnet, was je nach Entwicklung zu einem geringeren Strombedarf führt.

Prognose Nutzerverhalten Laden

Das BFE geht davon aus, dass das Laden zu Hause auch zukünftig zentral sein wird. Daneben sind Laden am Arbeitsplatz, das Schnell-Laden unterwegs, das Laden am Zielort (z.B. bei Geschäften, Sportanlagen, etc.) und das Laden im Quartier weitere mögliche Alternativen. Je nach zukünftiger Verfügbarkeit von Heimladepunkten hat das BFE drei unterschiedliche, in sich konsistente Ladewelten beschrieben: «Bequem», «Geplant» und «Flexibel». Wir nehmen für diese Studie die **Ladewelt Flexibel** den Fokus öffentlich und langsam zu Hilfe, einerseits da hier die Rolle der Öffentlichkeit am wichtigsten ist, andererseits da dieses Modell der Pendlergemeinde Jegenstorf am nächsten kommen dürfte.¹⁶

¹⁶ BFE, Studie Verständnis Ladeinfrastruktur 2050, 2023, Ladewelt flexibel, Seite 27, 28



Abb. 10: Ladewelt flexibel, mit Fokus öffentlich und langsam (Quelle: Studie BFE 2023, Seite 28)

Die Annahmen und Ergebnisse der BFE-Studie gehen im Szenario Ladewelt Flexibel davon aus, dass im Jahr 2035 41% der batterieelektrischen Fahrzeuge zu Hause geladen werden können. Am Arbeitsplatz sind es deren 34% (die Zahl ergibt sich aus 64% der batterieelektrischen Fahrzeuge, welche am Arbeitsplatz parkieren und davon werden 53% dort laden können).

Dies bedeutet, dass 25% der batterieelektrischen Fahrzeuge weder zu Hause noch am Arbeitsplatz geladen werden können und damit auf öffentlich zugängliche Ladestationen angewiesen sein werden.

Der Anteil an Eigenheimbesitzer wie auch Mieter, die über eigene Ladestationen verfügen und zu Hause laden können, wurden bei der Ladewelt flexibel mitberücksichtigt.

5.3 Prognose öffentlich zugängliche Ladestationen

Der Anteil an batterie-elektrischen Fahrzeugen mit Heimladepunkten bestimmt, wie leistungsfähig das allgemein zugängliche Ladenetz sein muss. Die Anforderung an das allgemein zugängliche Ladenetz steigt in den nächsten Jahren bis 2035 stark an. Ein Wert von 1.1 kW allgemein zugängliche



Ladeleistung pro batterie-elektrischem Fahrzeug soll gemäss BFE als Richtwert dienen, für die Ladewelt Flexibel sind es gar 1.3 kW.¹⁷

Bei einem Bestand von rund 1'600 batterie-elektrischen Fahrzeugen im Jahr 2035, bräuchte Jegenstorf rund 1.7 bis 2.1 MW Ladeleistung an öffentlich zugänglichen Ladepunkten. Basierend auf den Prognosen des BFE braucht es in Jegenstorf bis 2050 rund 85 öffentlich zugängliche Ladestationen (siehe **Abb. 11** erste Zeile). Für die Jahre 2025 sind es deren 18, 2035 deren 63.

Für das Jahr 2033 bestehen keine expliziten Prognosen seitens BFE. Korreliert man die benötigten Ladestationen mit dem Fahrzeugbestand an batterieelektrischen Fahrzeugen, ergibt dies für das Jahr 2033 total 56 benötigte Ladesäulen, davon 41 AC-Ladepunkte.

Werden mehr Schnelllader in der Gemeinde installiert, braucht es allgemein deutlich weniger Ladestationen. Die Installation von Schnelladern ist jedoch komplexer. Einerseits braucht es eine Trafostation mit genügend Stromverfügbarkeit in der Nähe und andererseits einen zentralen, geeigneten Standort. Daher ist bei der Standortwahl auch zu berücksichtigen, was in der nächsten Umgebung liegt. Einkaufsmöglichkeiten und Restaurants, oder Standorte an Hauptverkehrsachsen eignen sich beispielsweise für einen Aufenthalt, während das E-Auto am Schnelllader geladen wird.

Durch die Eintragung der Ladestationen in bestehende Verzeichnisse wie beispielsweise "ich-tanke-strom.ch" kann die Sichtbarkeit und die potenzielle Nutzerreichweite erheblich gesteigert werden. Die Gemeinde kann auf ihrer Website ebenfalls aufführen, an welchem Standort öffentlich zugängliche Ladestationen verfügbar sind.

Die Frage, inwiefern die Gemeinde als Akteur auftritt und beispielsweise Land zur Installation von Ladeinfrastruktur zur Verfügung stellt, ist eine Grundsatzfrage. Diese lässt sich beispielsweise im Rahmen einer E-Mobilitätsstrategie beantworten und ist durch die verantwortlichen politischen Personen eventuell laufend anzupassen.

Allgemein zugängliche Ladepunkte Jegenstorf, Basis "Ladewelt Flexibel"				
Jahr	2025	2035	2050	
Ladewelt	Flexibel	Flexibel	Flexibel	
Allgemein zugängliche Ladepunkte Total	18	63	85	
allgemein zugängliche AC-Ladepunkte	12	45	62	
davon Ladepunkte im Quartier (AC 11 kW)	3	27	36	
davon AC Ladepunkte am Zielort (AC 11 kW)	9	19	26	
allgemein zugängliche DC-Ladepunkte	6	17	23	
davon DC 50 kW	4	13	17	
davon Ladepunkte am Zielort (DC 50 kW)	4	13	17	
davon DC >= 100 kW	1	4	6	
davon Ladepunkte im Quartier (DC 150 kW)	0	3	4	
davon Ladepunkte fürs Schnell-Laden (DC 150 kW)	1	1	1	
davon Ladepunkte fürs Schnell-Laden (DC 350 kW)	0	1	1	
davon DC >= 350 kW	0	1	1	
davon Ladepunkte fürs Schnell-Laden (DC 350 kW)	0	1	1	
Private Ladepunkte				
AC-Ladepunkte zu Hause	313	850	1'118	
AC-Ladepunkte am Arbeitsplatz	30	186	209	

Abb. 11: Berechnung der für Jegenstorf benötigten öffentlich zugänglichen Ladepunkte gem. Studie BFE Ladewelt Flexibel

¹⁷ BFE, Studie Verständnis Ladeinfrastruktur 2050, 2023, Ladewelt flexibel, Seite 32, Abschnitt 2

6 MÖGLICHE PARKPLÄTZE FÜR LADESTATIONEN

Dieses Kapitel befasst sich mit möglichen Standorten für Ladestationen auf dem Gemeindegebiet von Jegenstorf. Für die Standorte wurde die Stromverfügbarkeit bei der Energieversorgerin abgeklärt. Berücksichtigt wurden nur öffentliche Parkplätze, die sich im **Eigentum der Gemeinde** befinden. Mehrere Strassen wie die Staffelstrasse und die Brüggackerstrasse führen durch Jegenstorf und die Quartiere. Am Rand verfügen diese über einige Längsparkplätze, die von Anwohner:innen und Besucher:innen genutzt werden. Da sich diese Flächen im Gemeindeeigentum befinden, wird empfohlen, für diese ebenfalls die Erstellung von Ladeinfrastruktur in Betracht zu ziehen. Möglich wäre beispielsweise die Erstellung eines Laternenladepunktes. So könnte diese Lademöglichkeit der Bevölkerung bekannt gemacht werden und erste Erfahrungen gesammelt werden.

Parkplätze von gemeindeeigenen Liegenschaften, die **vermietet** sind, werden in diesem Kapitel nicht berücksichtigt. Die Ausstattung der vermieteten Liegenschaften mit Ladeinfrastruktur kann aber in Betracht gezogen werden. Dadurch kann die Gemeinde ihren Mieter:innen Lademöglichkeiten anbieten und ihre Vorbildfunktion wahrnehmen.

Für **weitere Standorte**, die sich nicht auf gemeindeeigenen Flächen befinden, wie beispielsweise der Park & Ride Parkplatz beim RBS-Bahnhof, wird empfohlen, mit den jeweiligen Eigentümern, hier der RBS, Rücksprache zu nehmen.

Übersicht gemeindeeigene öffentliche Parkplätze:



Abb. 12: Übersicht über die gemeindeeigenen Parkplätze in Jegenstorf 2023; grün=potenzielle öffentliche Parkplätze, blau=potenzielle Standorte an öffentlichen Längsparkplätzen in Strassen, violett=bereits mit Ladeinfrastruktur ausgestattet (wobei sich der Standort Agrola nicht auf gemeindeeigener Fläche befindet)



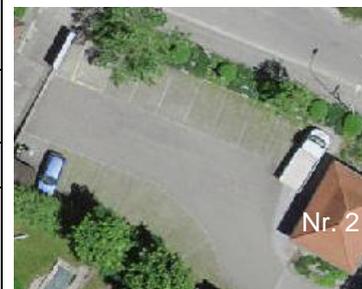
Kosten

- **Die baulichen Erschliessungskosten** richten sich nach der Auskunft von Elektra und entsprechen bloss einer groben Erstabschätzung. Wird ein Standort für die Erstellung von Ladeinfrastruktur in Betracht gezogen, müssen die baulichen Massnahmen dann im Detail mit der Stromversorgerin abgeklärt werden.
- **Kosten Installation:**
 - o Steht ein Auto eines Mitarbeiters ein halber Tag auf einem Parkplatz, reicht eine Wallbox mit einer Ladeleistung von **11 kW**, Kosten für Installation und Station zwischen 2'000-5'000 CHF
 - o Soll es schneller gehen (1-2h), bis die Batterie voll geladen ist, bietet sich eine Ladestation mit **22 kW** an, Kosten für Installation und Station zwischen 2'000-5'000 CHF
 - o Schnelllader laden ab **150 kW** meist innerhalb von 20 min auf 80%, sind aber mit ca. 50'000-60'000 CHF Installationskosten deutlich teurer. Da es in der Gemeinde Jegenstorf bei der Agrola bereits Schnelllader hat, wird empfohlen auf die Installation von weiteren Schnellladern bis auf weiteres zu verzichten.
- **Stromanschlussgebühr:** Wird fällig wenn ein neuer Stromanschluss benötigt wird oder ein zusätzlicher Strombedarf entsteht. Kostet gemäss Elektra 120 CHF/Ampere.

Potenzielle Standorte auf gemeindeeigenen Parkplätzen

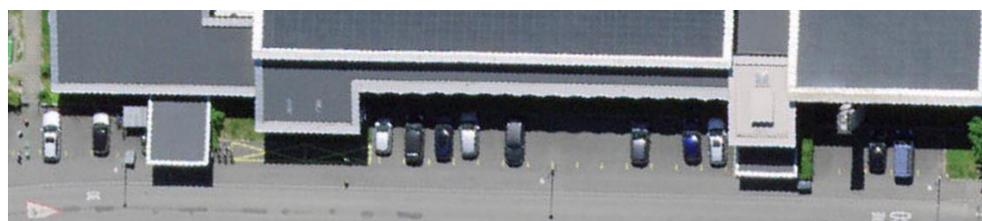
A) Gemeindeverwaltung Jegenstorf

Standort	Gemeindeverwaltung, Bernstrasse 13
Ausgangslage	Aktuell keine Ladeinfrastruktur vorhanden, keine Ladeinfrastruktur in Planung.
Anzahl Parkplätze	14, davon 14 Mitarbeiterparkplätze, ausserhalb Bürozeiten öffentlich verfügbar
Stromverfügbarkeit	69 kW
Kosten	- Bauliche Erschliessung: bei Hausnr. 2 besteht ein Netzananschluss, Kabel: ca. 800 CHF + Kosten für die Installation Elektrotabelleau - Ladesäule 11 kW od. 22kW: ca. 2'000-5'000 CHF/Ladesäule



D) Schulanlage Säget

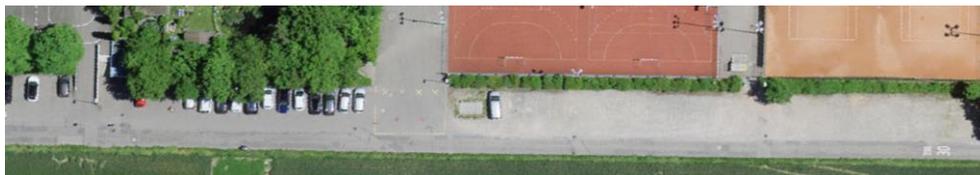
Standort	Schulanlage Säget, Iffwilstrasse 10
Ausgangslage	Aktuell keine Ladeinfrastruktur vorhanden, keine Ladeinfrastruktur in Planung
Anzahl Parkplätze	22, davon 22 Mitarbeiterparkplätze, ausserhalb Bürozeiten öffentlich verfügbar
Stromverfügbarkeit	124 kW (ab dem Gebäude)
Kosten	- Bauliche Erschliessung: fällt weg, da Strom ab Gebäude - Ladesäule 11 kW od. 22kW: ca. 2'000-5'000 CHF/Ladesäule





E) Schulanlage Gyrisberg

Standort	Schulanlage Gyrisberg, Brüggackerstrasse 34e
Ausgangslage	E-Tankstellen mit dem Neubau geplant. Geplant sind zwei Ladepunkte, mit einer Stromkapazität von 22kW.
Anzahl Parkplätze	56, davon 56 Mitarbeiterparkplätze, ausserhalb Bürozeiten öffentlich verfügbar; zusätzlich weitere Parkplätze auf dem Kiesplatz, der u.a. vom FC benutzt wird
Stromverfügbarkeit	262 kW



Pizzeria Zum Löwen

Standort	Zum Löwen, Löwenplatz 1
Ausgangslage	Aktuell keine Ladeinfrastruktur vorhanden, keine Ladeinfrastruktur in Planung
Anzahl Parkplätze	Ca. 12
Stromverfügbarkeit	207 kW
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> - Bauliche Erschliessung: Variante 1: Strom ab dem Gebäude der Pizzeria nehmen, (gehört aber nicht der Gemeinde); Variante 2: Strom ab Rohr unter dem PP nehmen, neuer Verteiler installieren, da das Zuleitungsrohr voll ist, ca. 4'000 CHF - Ladesäule 11 kW od. 22kW: ca. 2'000-5'000 CHF/Ladesäule



Spielplatz Stampfimmatt

Standort	Stampfimmatt, Zuzwilstrasse
Ausgangslage	Aktuell keine Ladeinfrastruktur vorhanden, keine Ladeinfrastruktur in Planung
Anzahl Parkplätze	Ca. 10
Stromverfügbarkeit	Keine verfügbare Netzinfrastruktur. Netzbaukosten und Anschlussgebühr zu erwarten.
Kosten	Sehr hohe Netzbaukosten und Anschlussgebühr, plus Kosten für Ladesäule





Gemeindeeigene öffentliche Parkplätze, die bereits mit Ladeinfrastruktur ausgerüstet sind

F) Coop Jegenstorf

Standort	Coop, Bernstrasse 4
Ausgangslage	Bisher ein Parkfeld mit Ladesäule ausgerüstet, Elektra plant die Leistung auf 30kW DC zu erhöhen. Migros und Coop haben beide Bestrebungen, ihre PP selbst auszurüsten.
Anzahl Parkplätze	13 (inkl. 1x Ladeplatz)
Stromverfügbarkeit	117 kW
Kosten	Möchte die Gemeinde Jegenstorf den Parkplatz von Elektra erweitern, muss mit Elektra abgeklärt werden, ob sich die Gemeinde an der Ladesäule anhängen könnte und wer die Kosten übernimmt. Gemäss Auskunft von Elektra wäre es gemäss der Stromverfügbarkeit grundsätzlich möglich, einen weiteren Parkplatz zu erschliessen.



Potenzielle Standorte an gemeindeeigenen öffentlichen Längsparkplätzen entlang von Strassen

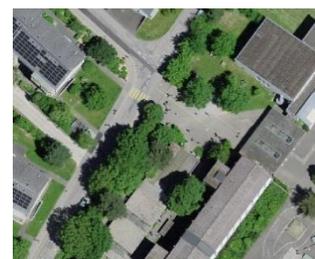
I) Staffelstrasse

Standort	Staffelstrasse
Ausgangslage	Aktuell keine Ladeinfrastruktur vorhanden, keine Ladeinfrastruktur in Planung
Anzahl Parkplätze	Ca. 8
Stromverfügbarkeit	Die unterste Parkplatzreihe (auf dem Bild) ist ohne Querung und über zwei Schächte zu erschliessen. Die weiteren Längsparkplätze in der Staffelstrasse sind nur mit erheblichem Aufwand zu erschliessen.
Kosten	- Bauliche Erschliessung: ca. 6'000-10'000 CHF - Ladesäule 11 kW od. 22kW: ca. 2'000-5'000 CHF/Ladesäule - Anschlussgebühr: 120 CHF/Ampere



G) Brüggackerstrasse

Standort	Brüggackerstrasse (Längsparkplätze)
Ausgangslage	Aktuell keine Ladeinfrastruktur vorhanden, keine Ladeinfrastruktur in Planung
Anzahl Parkplätze	Ca. 8
Stromverfügbarkeit	Keine verfügbare Netzinfrastruktur
Kosten	Sehr hohe Netzbaukosten und Anschlussgebühr plus Kosten für Ladesäule





H) Sägetstrasse 

Standort	General-Guisanstrasse
Ausgangslage	Aktuell keine Ladeinfrastruktur vorhanden, keine Ladeinfrastruktur in Planung
Anzahl Parkplätze	Ca. 10
Stromverfügbarkeit	Keine verfügbare Netzinfrastruktur
Kosten	Sehr hohe Netzbaukosten und Anschlussgebühr, plus Kosten für Ladesäule



I) General-Guisanstrasse (beim Schloss) 

Standort	General-Guisanstrasse
Ausgangslage	Aktuell keine Ladeinfrastruktur vorhanden, keine Ladeinfrastruktur in Planung
Anzahl Parkplätze	Ca. 10
Stromverfügbarkeit	Keine verfügbare Netzinfrastruktur.
Kosten	Sehr hohe Netzbaukosten und Anschlussgebühr, plus Kosten für Ladesäule



Überprüfung und Erweiterung des Inventars

Nimmt der Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur in Zukunft zu, bietet es sich an, zusätzliche Standorte zu analysieren. Eine solche erneute Standortanalyse würde es ermöglichen, das vorhandene Netzwerk an Ladestationen anzupassen und zu erweitern, um den Bedürfnissen der Bürger:innen gerecht zu werden.

Zudem ist es empfehlenswert, in einigen Jahren eine Überprüfung der aktuellen Standorte durchzuführen. Diese Überprüfung ermöglicht es, die tatsächliche Nutzung und den Bedarf an den vorhandenen Ladestationen zu bewerten. Sollte sich in der Zwischenzeit die Mobilitätslandschaft oder die Bedürfnisse der Bürger:innen verändert haben, könnte dies dazu führen, dass bestimmte Standorte angepasst, erweitert oder sogar verlagert werden müssen, um eine optimale Abdeckung sicherzustellen. Die regelmäßige Überprüfung der Standortauswahl gewährleistet somit eine langfristige Effizienz und Anpassungsfähigkeit des öffentlichen Ladeinfrastrukturnetzes.



7 MASSNAHMEN

7.1 Vorbildfunktion

M1 – Eigener Fahrzeugpark elektrifizieren (separates Konzept)

Handlungsfeld	Vorbildfunktion
Ausgangslage	Die Gemeinde Jegenstorf verfügt derzeit über mehrere kommunale Fahrzeuge, die für den Werkhof im Einsatz sind. Von den Werkhoffahrzeugen ist bisher lediglich eines elektrisch (Kyburz Dreirad).
Ziel	Die Elektrifizierung der gemeindeeigenen Fahrzeugflotte stellt einen bedeutenden Schritt dar, um die Treibhausgasemissionen effektiv zu verringern. Durch die Umstellung auf Elektrofahrzeuge kann die Gemeinde nicht nur ihre Umweltziele erreichen, sondern auch als Vorbild für die Gesellschaft fungieren. Die Elektrifizierung der Fahrzeuge bietet zahlreiche Chancen, wie zum Beispiel die Reduktion der Treibhausgasemissionen und die Senkung der Betriebskosten.
Vorschläge	Um die Elektrifizierung der kommunalen Fahrzeuge voranzutreiben, hat die Gemeinde Jegenstorf parallel zum vorliegenden E-Mobilitätskonzept eine Planungsstudie in Auftrag gegeben. In dieser separaten Studie wurden die Gemeindefahrzeuge eingehend analysiert und konkrete Vorschläge für Ersatzbeschaffungen erarbeitet.
Zuständigkeiten	Bauverwaltung

M2 – Überprüfung der extern zu vergebenden Dienstleistungen auf Möglichkeit zum Einsatz von elektrischen Fahrzeugen

Handlungsfeld	Vorbildfunktion
Ausgangslage	Aktuell werden in der Gemeinde Jegenstorf Aufträge an externe Dienstleister übertragen, beispielsweise die Kehr- und Grünabfuhr, Kanalreinigungen, Bau- und Gärtnerarbeiten usw.
Ziel	Die Gemeinde prüft die Möglichkeit, ob externe Dienstleister für ihre Aufträge elektrisch betriebene Fahrzeuge einsetzen können. Die Gemeinde kann in Ausschreibungen als Zuschlagskriterium ökologische Kriterien verwenden und alternative Antriebsformen mit mehr Punkten bewerten.
Vorschläge	Bei den externen Aufträgen handelt es sich meist um Stunden- oder Tageseinsätze und die Dienstleister sind oft regional tätig. Daher wird empfohlen, sich gemeinsam mit den Dienstleistern und Gemeinden aus der Region, die dieselbe Dienstleistung beziehen, an einen Tisch zu setzen und die Möglichkeiten zu besprechen. Die Gemeinde kann in Ausschreibungen für alternative Antriebe in den Zuschlagskriterien eine höhere Punktzahl vergeben.
Zuständigkeiten	Bauverwaltung



M3 – Bei Ersatzbeschaffungen der Feuerwehrfahrzeuge alternative Antriebe prüfen

Handlungsfeld	Vorbildfunktion
Ausgangslage	Die Elektrifizierung von Feuerwehrfahrzeugen schreitet voran, die technischen Möglichkeiten sind gegeben. ¹⁸ Feuerwehrfahrzeuge haben häufig eine Lebensdauer von bis zu 25 Jahren. Wird heute ein solches Fahrzeug mit Dieselantrieb beschafft, steht es 2050 noch in der Garage der Gemeinde und ist ein Hindernisgrund für das Netto-Null Ziel bis 2050.
Ziel	Muss ein Feuerwehrfahrzeug ersetzt werden, soll geprüft werden, ob ein Fahrzeug mit alternativem Antrieb den Zweck ebenfalls erfüllen kann. So soll bei den langfristigen Beschaffungen die Dekarbonisierung berücksichtigt werden.
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> - Alle Fahrzeuge sollen in Zukunft, wenn möglich elektrisch beschafft werden - Bei Spezialfahrzeugen soll geprüft werden, ob die Beschaffung eines Fahrzeuges mit alternativem Antrieb möglich ist. - Um die Feuerwehr auf die Transformation zu alternativ angetriebenen Fahrzeugen vorzubereiten, sollen elektrisch angetriebene Fahrzeuge getestet werden können
Zuständigkeiten	Feuerwehr

¹⁸ GVB, Studie alternative Antriebsformen bei der Gemeinde- und Berufsfeuerwehr, 2020 (zu beziehen bei System-Alpenluft AG).



7.2 Planung und Koordination

M4 – Strategie E-Mobilität

Handlungsfeld	Planung und Koordination
Ziel	Die Gemeinde Jegenstorf erarbeitet im Rahmen einer Strategie eine gezielte Ausrichtung im Bereich Elektromobilität und formuliert klare messbare Zielsetzungen. Damit wird ein konkreter Weg eingeschlagen, um die Zielsetzungen in Einklang mit den Klimazielen der Gemeinde zu bringen und legislaturunabhängig zu erreichen.
Vorschläge	<p>Die Strategie sollte Stossrichtungen definieren, in denen Jegenstorf in den nächsten Jahren aktiv wird. Im Rahmen der Strategie sollen Fragen beantwortet werden wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wie kann Jegenstorf E-Mobilität in die bestehende Energie-, Klima- und Verkehrspolitik integrieren? - Wo besteht der grösste Handlungsbedarf? - Wo hat die Gemeinde Jegenstorf die grösste Handlungskompetenz? - Welche Rolle als Planerin, Anbieterin, Förderin, Beraterin und Vorbild möchte die Gemeinde Jegenstorf im Bereich E-Mobilität einnehmen? - Wie kann Jegenstorf Zielkonflikte zwischen Verkehrs- und Umweltpolitik vermeiden?
Zuständigkeiten	Gemeinderat, Bauverwaltung

M5 – Mobilitätsdienste mit elektrischen Fahrzeugen prüfen

Handlungsfeld	Planung und Koordination
Ausgangslage	In der Gemeinde Jegenstorf gibt es einen Mobility Standort beim RBS-Bahnhof. Verfügbar sind zwei fossil angetriebene Fahrzeuge (Hybrid).
Ziel	Es wird geprüft, inwiefern das Mobilitätsangebot in der Gemeinde Jegenstorf ausgeweitet werden kann, um der Bevölkerung mehr Möglichkeiten zu bieten. Es wird jeweils überprüft, ob das Angebot auch mit elektrischen Fahrzeugen betrieben werden kann.
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> - Prüfen ob das Mobility-Angebot ausgebaut oder auf elektrische Fahrzeuge umgebaut werden kann; Prüfen des Angebots für Sponti-Car - Durchführen des Pilotprojektes mit On-demand - E-Bike als Poolfahrzeug einsetzen in der Bauverwaltung ab 2024
Zuständigkeiten	Bauverwaltung



7.3 Infrastruktur

M6 – Gemeindeeigene Flächen für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur zur Verfügung stellen

Handlungsfeld	Planung und Koordination
Ausgangslage	<p>Oftmals betreibt eine Gemeinde öffentliche Ladestationen nicht selbst. Die Gemeinde stellt nur das Grundstück zur Verfügung und die Finanzierung und der Betrieb können an externe Partner übertragen werden. Diese installieren die Infrastruktur auf eigene Kosten. Auch der Betrieb inkl. Verwaltung, Wartung und Support liegt dann in der Verantwortung des externen Partners.</p> <p>Zudem muss berücksichtigt werden, dass öffentliche Ladestationen zum heutigen Zeitpunkt meist nicht ausgelastet sind. Dieses Bild zeigt sich auch an den bereits installierten Ladesäulen in der Gemeinde Jegenstorf. Somit gestaltet sich der Betrieb von Ladeinfrastruktur aktuell noch defizitär. Externe Anbieter rechnen mit einem sehr langfristigen Geschäftsmodell. Durch die Übertragung an externe Partner kann die Gemeinde das finanzielle Risiko abwälzen.</p>
Ziel	<p>Die Gemeinde prüft, welche öffentliche Flächen in ihrem Besitz für die Errichtung öffentlicher Ladeinfrastruktur zur Verfügung gestellt werden können.</p> <p>Die Gemeinde sucht Partner, die diese Ladestationen installieren und betreiben.</p>
Vorschläge	<p>Identifizieren von geeigneten Plätzen: Die vorliegende Machbarkeits- und Planungsstudie beinhaltet eine Analyse der öffentlichen Flächen sowie eine Abschätzung des Bedarfs und eine Potenzialanalyse. Insgesamt wurden 4 Standorte identifiziert, die aufgrund ihrer besonderen Eignung für öffentliche Ladeinfrastruktur hervorstechen (siehe Kapitel 6 Parkplatzinventar).</p> <p>Partner suchen: Der Gemeinde wird empfohlen, externe Partner zu beauftragen, weil so keine Investitionen in die Bauarbeiten und Infrastruktur getätigt werden müssen. Die Dienstleistungen rund um die Ladeinfrastruktur kann an Partner delegiert werden, die darauf spezialisiert sind und über etablierte Prozesse und Ressourcen verfügen. Der gesamte Verwaltungsaufwand der Gemeinde für Support, Verrechnung und Wartung kann dabei eingespart werden.</p>
Zuständigkeiten	Bauverwaltung

M7 – Mitarbeiterparkplätze mit Ladeinfrastruktur ausrüsten

Handlungsfeld	Vorbildfunktion
Ziel	Die Gemeinde prüft, welche gemeindeeigenen Parkplätze mit Ladeinfrastruktur für die Mitarbeitenden ausgerüstet werden sollen. Stellt die Gemeinde ihre Mitarbeitenden Ladeinfrastruktur zur Verfügung, fördert dies den Umstieg auf E-Mobilität und die Gemeinde nimmt ihre Rolle als Vorreiterin wahr.
Vorschläge	<p>Die Gemeinde rüstet geeignete Mitarbeiterparkplätze mit Ladeinfrastruktur aus.</p> <p>Die Ladesäulen können zu Randzeiten, beispielsweise nachts, an Wochenenden und während Feiertagen für öffentliche Nutzer freigegeben werden.</p>
Zuständigkeiten	Bauverwaltung



7.4 Informieren und beraten

M8 – Kompetenzperson E-Mobilität auf der Gemeinde

Handlungsfeld	Informieren und beraten
Ziel	Die Gemeinde bietet eine unabhängige Anlaufstelle für Private, Arbeitgeber und Gewerbe rund um Fragen zu E-Mobilität und Ladeinfrastruktur
Vorschläge	<ul style="list-style-type: none"> - Die Beratung erfolgt über eine definierte Kompetenzperson aus der Gemeindeverwaltung - Um die Gemeindeverwaltung zu entlasten, kann die Beratung auch outgesourct werden. Prüfen, ob die Energieberatungsstelle das Thema E-Mobilität in ihr Angebot aufnehmen könnte. - Zuständigkeit mit der Energieberatung abklären, zuständige Person benennen
Zuständigkeiten	Bauverwaltung

M9 – Informationsanlass für verschiedene Zielgruppen (Arbeitgeber/Gewerbe, private Hauseigentümer, Mieter:innen, Stockwerkeigentümer:innen und zu PV-Anlagen)

Handlungsfeld	Informieren und beraten
Ziel	<p>Arbeitgeber und Gewerbe: Die Gemeinde kann private Arbeitgeber und das Gewerbe mit Information und Beratung bei der Umstellung der Firmenflotte auf E-Mobilität unterstützen. Die Gemeinde motiviert Arbeitgeber und Gewerbe, ihre Ladestationen öffentlich zugänglich zu machen. Bspw. RBS, Rotonda, Sortimo, ...</p> <p>Private Hauseigentümer:innen: Die Gemeinde kann private Hauseigentümer mit Information und Beratung zum Thema E-Mobilität und bei der Erstellung von Ladeinfrastruktur unterstützen.</p> <p>Mieter:innen und Stockwerkeigentümer:innen: Die Gemeinde kann Mieter:innen und Stockwerkeigentümer:innen, die keine Lademöglichkeit haben mit Information und Beratung zum Thema E-Mobilität und bei der Erstellung von Ladeinfrastruktur unterstützen.</p> <p>Information PV-Anlagen: Die Gemeinde kann Private, Arbeitgeber und das Gewerbe mit Information und Beratung zum Thema PV-Anlagen unterstützen.</p>
Vorschläge	<p>Mögliche Inhalte: Information zur Zukunft E-Mobilität und Ladeinfrastruktur, Vorteile und Möglichkeiten, TCO-Thematik, Übersicht zu geeigneter Ladeinfrastruktur, Kosten, Amortisation, Anzahl benötigte Ladepunkte und Stromkapazität, Stromrückspeisevergütung, Möglichkeiten zur Reservierung und Bereitstellung für die Öffentlichkeit zu Randzeiten, Abrechnungssysteme, Beispielrechnung, dass die Amortisation schneller erreicht wird, wenn die Ladestationen öffentlich zugänglich gemacht werden, mögliche Pakete wie Wallbox + PV-Anlage, Fördergelder, Auflistung von möglichen Partnern aus der Region</p> <p>Die Zielgruppen werden dazu motiviert, die auf ihrem Gelände installierte Ladeinfrastruktur zu Randzeiten, beispielsweise nachts, an Wochenenden und während Feiertagen für die Öffentlichkeit zugänglich zu machen.</p>



	Bei den Informationsanlässen könnte die Stromversorgerin Elektra beigezogen werden. Beispielsweise zu Abrechnungssystemen für Mehrparteien-Häuser. Die Gemeinde bietet dabei nur das Gefäss für den Informationsanlass, während Elektra den Inhalt bereitstellt.
Zuständigkeiten	Bauverwaltung

M10 – Bevölkerungsinformation, wenn die Ladeinfrastruktur vorhanden ist

Handlungsfeld	Informieren und beraten
Ziel	Sobald Ladeinfrastruktur verfügbar ist, soll die Bevölkerung über die Dorfzeitung «Jegenstorf» und über die Gemeindefwebseite informiert werden.
Vorschläge	Informationen enthalten zu den konkreten Standorten, wie das Laden funktioniert, welche Tarife gelten und mit welcher App die Ladestationen bedient werden können. Um die Bevölkerung informiert zu halten, sollte bereits vor dem Baustart einmal über das Projekt informiert, damit sich die Anwohner:innen genügend früh mit der Anschaffung eines Elektroautos befassen können
Zuständigkeiten	Bauverwaltung



7.5 Übersicht 10 Massnahmen E-Mobilität Jegenstorf

ÜBERSICHT MASSNAHMEN E-MOBILITÄT JEGENSTORF

Vorbildfunktion:



1. Eigener Fahrzeugpark elektrifizieren → Werkhoffahrzeuge siehe separates Konzept
2. Überprüfung der extern zu vergebenden Dienstleistungen auf Möglichkeit zum Einsatz von elektrischen Fahrzeugen
3. Bei Ersatzbeschaffungen der Feuerwehrfahrzeuge alternative Antriebe prüfen

Planung und Koordination:



4. Strategie E-Mobilität
5. Mobilitätsdienste mit elektrischen Fahrzeugen prüfen

Infrastruktur:



6. Gemeindeeigene Flächen zur Verfügung stellen, Partner suchen
7. Mitarbeiterparkplätze mit Ladeinfrastruktur ausrüsten

Informieren und beraten



8. Kompetenzperson E-Mobilität auf der Gemeinde
9. Informationsanlass für verschiedene Zielgruppen
10. Bevölkerungsinformation, sobald Ladeinfrastruktur verfügbar



8 FAZIT

Das vorliegende Elektromobilitätskonzept für die Gemeinde Jegenstorf ist das Ergebnis einer umfassenden Analyse, die sich mit verschiedenen Aspekten der E-Mobilität und deren Integration auf kommunaler Ebene auseinandergesetzt hat.

Ein wesentlicher Schwerpunkt liegt auf der Betrachtung der **Zukunft der E-Mobilität** und der Rolle, die die Gemeinde Jegenstorf in diesem Kontext übernehmen kann. Die **Prognosen** zur Entwicklung des Anteils an E-Fahrzeugen und der benötigten **Ladeinfrastruktur** in der Gemeinde Jegenstorf bieten eine Grundlage für die zukünftigen Anforderungen und ermöglichen es der Gemeinde, sich frühzeitig auf die steigende Nachfrage nach Elektromobilität vorzubereiten.

Ein weiterer Bestandteil des Konzeptes ist die Auflistung von möglichen Standorten für Ladesäulen auf den gemeindeeigenen **Parkplätzen** der Gemeinde Jegenstorf. Diese Standorte wurden identifiziert und hinsichtlich ihrer Stromverfügbarkeit und baulichen Realisierbarkeit analysiert. Die Auflistung ermöglicht es den Verantwortlichen der Gemeinde Jegenstorf, die spezifischen Potenziale der Parkplätze zu erkennen und fundierte Entscheidungen über die Installation von Ladeinfrastruktur, sei es für die Nutzung durch Mitarbeitende oder für öffentlich zugängliche Ladestationen, zu treffen.

Schließlich ist es wichtig zu betonen, dass die Umsetzung dieses Konzepts eine politische Entscheidung darstellt, die von den Verantwortlichen der Gemeinde getroffen werden muss. Die Gemeinde Jegenstorf hat die Möglichkeit, eine Vorbildfunktion in Bezug auf Elektromobilität zu übernehmen und Maßnahmen in den Bereichen Planung und Koordination, Infrastruktur sowie Information und Beratung zu ergreifen. Die Entscheidung, inwieweit die Gemeinde aktiv in den Ausbau der Ladeinfrastruktur investieren möchte, obliegt ihren Entscheidungsträgern.

Insgesamt bietet dieses Elektromobilitätskonzept eine solide Grundlage für die Gemeinde Jegenstorf, um zukünftige Entscheidungen im Einklang mit den Zielen des Klimaschutzes und der nachhaltigen Mobilität zu treffen.

9 ANHANG

9.1 Kanton Bern Vorschriften Ladeinfrastruktur, Ausbaustufen SIA 2060

Kanton Bern Baugesetz

Art. 18a 4 Ladeeinrichtung für Elektrofahrzeuge

¹ Ein angemessener Teil der Parkplätze ist für die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge vorzubereiten oder auszurüsten.

Kanton Bern Bauverordnung

Art. 56a * Ausbaustandard der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge

¹ Die Anforderungen für die Ausbaustufe für Elektrofahrzeuge bei Neubauten im Sinne von Artikel 1 Absatz 2 der Kantonalen Energieverordnung vom 26. Oktober 2011 (KE nV)^[29] richten sich nach dem SIA-Merkblatt 2060 «Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden», Ausgabe 2020.^[30]

² Die Dimensionierung der Anschlussleistung für die entsprechenden Ausbaustufen gemäss SIA-Merkblatt 2060 ist nicht bindend.

³ Beim Bau von neuen Wohngebäuden sind vorzusehen:

- a für Einfamilienhäuser die Ausbaustufe «A» für alle Parkplätze,
- b für Mehrfamilienhäuser die Ausbaustufe «C1» für alle Parkplätze.

⁴ Bei Neubauten von Gebäuden der Kategorie «übrige Nutzungen» nach Artikel 52 sowie für öffentliche Parkhäuser sind bei mindestens 20 Prozent der Parkplätze, jedoch bei mindestens einem Parkplatz, betriebsbereite Ladestationen gemäss Ausbaustufe «D» vorzusehen. Für die übrigen Parkplätze ist die Ausbaustufe "A" vorzusehen.

Ausbaustufen

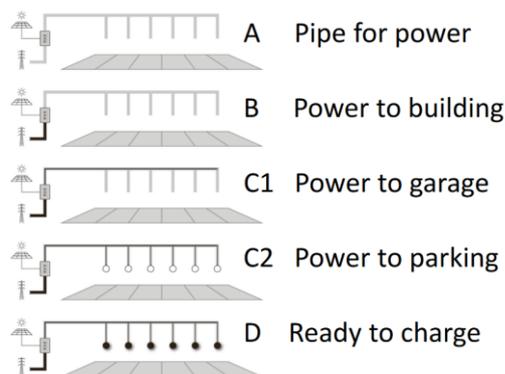


Abb. 13: Ausbaustufen gemäss Merkblatt SIA 2060

9.2 Beispiele Formulierung Baureglement Ladeinfrastruktur

Baureglement Münsingen

Art. 26 Abs. 4 Anforderungen an Abstellplätze

⁴ Sind bei Neubauten oder bei wesentlichen Erneuerungen 5 und mehr Autoabstellplätze Gegenstand des Baubewilligungsverfahrens ist der Nachweis zu erbringen, dass mindestens alle baulichen Vorkehrungen für die Sicherstellung der E-Mobilität (Lademanagement) ausgeführt werden. Grössere Bauvorhaben mit mehr als 50 Parkplätzen sind angemessen mit Ladeeinrichtungen auszurüsten.

⁵ Abstellanlagen für mehr als 20 Fahrräder sind angemessen mit Lademöglichkeiten für Elektrofahräder auszustatten.



Baureglement Ittigen

Art. 432 Abs. 4

Bei Neubauten oder neubauähnlichen Vorhaben ist die Lademöglichkeit für Gerätschaften der Elektromobilität mit technisch geeigneten Massnahmen in genügender Anzahl sicherzustellen.

Als geeignet gilt eine Massnahme, wenn die Ladung von Fahrrädern, Autos u.a. in geeigneter Weise und innert nützlicher Frist nach dem Stand der Technik gewährleistet ist. Dies kann z.B. in Form eigener Ladestationen oder genügend Steckdosen der Fall sein.

Weinfelden – Kommentar Kommissionssitzung

«Als bislang einziger Kanton besitzt Schaffhausen ein Energiegesetz, welches konkrete Vorgaben betreffend elektrische Ladeinfrastruktur für Abstellplätze beinhaltet. Ausgehend vom SIA-Merkblatt 2060 «Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden» geht die Schaffhauser Regelung sehr weit. So beinhaltet sie unter anderem eine nachträgliche Erstellungspflicht für E-Ladeinfrastrukturen und schliesst Besucher- und Kundenabstellplätze mit ein. Letztere sind oft nur mit erheblichem Aufwand mit der erforderlichen E-Ladeinfrastruktur auszurüsten. Die Kommission schlägt vor, die Schaffhauser Variante in einer deutlich moderateren Form zu übernehmen:

- Berechnungsbasis ist SIA-Merkblatt 2060 als Anhang 3 zu diesem Reglement
- Besucher- und Kundenabstellplätze sind von der Erstellungspflicht ausgenommen
- Die Regelung gilt bei einem Bedarf ab 10 Pflichtabstellplätzen
- Keine nachträgliche Erstellungspflicht

Baureglement Eschenz, TG, Art. 24 Abs. 5

Art. 24 Parkierung für Fahrzeuge

¹ Bei Wohnbauten sind Parkfelder oder Einstellräume für Fahrzeuge wie folgt zu erstellen:

- a) Für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Doppel- und Reiheneinfamilienhäuser mindestens 2 Parkfelder je Wohnung,
- b) Für Mehrfamilienhäuser mindestens 1.5 Parkfelder pro Wohnung,
- c) Pro 4 Wohnungen ist zusätzlich ein Besucherparkfeld zu erstellen und zu bezeichnen.

² Der Parkierungsbedarf anderer Bauten und Anlagen ist unter Berücksichtigung der jeweils gültigen VSS-Norm (SN 640 281) zu bestimmen.

³ Garagenvorplätze werden nicht als Parkfelder angerechnet.

⁴ Die Parkierung ist ab 10 Parkfeldern in der Regel unterirdisch zu erstellen. Davon ausgenommen sind Besucherparkplätze.

⁵ Bei Parkierungsanlagen verkehrsintensiver Einrichtungen, öffentlichen Parkplätzen sowie in Arbeitszonen sind Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge vorzusehen. Bei Parkplätzen mit mehr als 20 Stellplätzen ist mindestens eine Ladestation oder die nötige Infrastruktur für eine Nachrüstung (Kabelkanal, etc.) zu erstellen. Nach Umsetzung der Ladestation sind die Parkflächen für Elektrofahrzeuge zu signalisieren.

Baureglement Stadt Steckborn, Art. 3.7 Abs. 4 und 5

⁴ Bei öffentlichen Parkplätzen und in Arbeitszonen sind Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge vorzusehen. Dabei ist jeweils pro 30 Parkplätzen mindestens eine Ladestation mit einer Mindestleistung von 11kW zu erstellen. Bruchteile sind aufzurunden.

⁵ Bei Mehrfamilienhäusern sind für alle unterirdischen oder in das Gebäude integrierten Parkfelder Ladestationen für Elektrofahrzeuge oder die notwendige Infrastruktur für eine Nachrüstung (Kabelkanal, etc.) zu erstellen.

Baureglement Aadorf, Art. 35 Abs. 4



⁴ Bei Parkplätzen mit mehr als 20 Stellplätzen ist mindestens eine Ladestation oder die nötige Infrastruktur für eine Nachrüstung (Kabelkanal, etc.) zu erstellen. Nach Umsetzung der Ladestation sind die Parkflächen für Elektrofahrzeuge zu signalisieren.

Baureglement Stadt Bischofszell, Art. 33 Abs. 7

⁷ Pro 10 Parkfelder ist mindestens ein Parkfeld mit einer Ladestation für alternative Antriebsmodelle auszustatten.

⁸ Oberirdische Parkfelder sind nach Möglichkeit mit einem versickerungsfähigen Belag zu versehen.

Baureglement Oberbuchsitzen, Art. 13 Abs. 4

⁴ *Elektroladestationen* Bei Mehrfamilienhäusern müssen genügend Ladestationen für Elektroautos und E-Bikes eingebaut oder vorbereitet werden.



9.3 Zusammenfassung: Ablauf für das Aufbauen von öffentlicher Ladeinfrastruktur auf gemeindeeigenen Flächen

Die Gemeinde hat die Möglichkeit, öffentliche Flächen in ihrem Besitz für die Errichtung öffentlicher Ladeinfrastruktur zur Verfügung zu stellen. In diesem Zusammenhang empfiehlt sich folgendes Vorgehen:

1. **Inventar erstellen:** Eine umfassende Bestandsaufnahme der verfügbaren öffentlichen Flächen, die sich für die Platzierung von Ladestationen eignen könnten, ist der erste Schritt.
2. **Bedarfsabschätzung:** Ermittlung des Bedarfs an Ladeinfrastruktur in den verschiedenen Gebieten der Gemeinde, um die Anzahl und Platzierung der Ladestationen optimal zu gestalten.
3. **Potenzialanalyse:** Bewertung der identifizierten Standorte hinsichtlich ihrer Eignung, Erreichbarkeit und ihrer Nutzbarkeit für den Aufbau von Ladeinfrastruktur.
4. **Koordinierung:** Abstimmung mit den relevanten Behörden und Stakeholdern (Quartiervereine, Energieversorger, ...), um sicherzustellen, dass die gewählten Standorte den städtebaulichen Anforderungen und rechtlichen Vorgaben entsprechen.
5. **Nutzungsvereinbarungen:** Erarbeitung von klaren Nutzungsvereinbarungen, die die Bedingungen für die Bereitstellung der Flächen sowie den Betrieb der Ladestationen durch private Akteure festlegen. (siehe Kapitel ...)
6. **Ausschreibung und Auswahl:** Falls die Gemeinde den Betrieb nicht selbst übernimmt, kann sie den Betrieb der Ladestationen durch private Betreiber ausschreiben und anhand festgelegter Kriterien auswählen.
7. **Überwachung und Wartung:** Implementierung eines Überwachungs- und Wartungsplans, um sicherzustellen, dass die Ladestationen ordnungsgemäß funktionieren und gewartet werden.

Indem die Gemeinde öffentliche Flächen strategisch für Ladeinfrastruktur nutzt, kann sie die Entwicklung der Elektromobilität in der Gemeinde gezielt fördern und gleichzeitig die Bedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger erfüllen.



9.4 Bidirektionales Laden – Grundlagen und Funktionsweise

Bidirektionales Laden (V2G - Vehicle-to-Grid) bezieht sich auf die Fähigkeit eines Elektrofahrzeugs, nicht nur Energie aus dem Stromnetz aufzunehmen, sondern auch überschüssige Energie aus der Fahrzeugbatterie zurück ins Stromnetz zu speisen. Dies eröffnet eine umfassende Nutzung des Fahrzeugbatteriespeichers, nicht nur für die Mobilität, sondern auch für die Stabilisierung und Unterstützung des Stromnetzes.

Aktuelle Möglichkeiten und Fahrzeugtypen:

Zu beachten ist, dass bidirektionales Laden derzeit nur für eine begrenzte Anzahl von Elektrofahrzeugen möglich ist, die über entsprechende Hardware und Software verfügen. Zudem braucht es spezielle Ladestationen und Steckertypen, die den Strom in beide Richtungen übertragen können. In Europa ist der sogenannte "CHAdeMO"-Steckertyp einer der gängigen Standards für bidirektionales Laden

Fahrzeugtypen, die bidirektionales Laden ermöglichen, sind Modelle wie z.B. der Nissan LEAF, der Mitsubishi Outlander, der Honda E und der VW ID.Buzz. Grundsätzlich können alle japanischen Elektrofahrzeuge bidirektional laden, da dies vom japanischen Staat vorgeschrieben ist.

Generell benötigt bidirektionales Laden die Genehmigung des Fahrzeugherstellers und die Zertifizierung der Ladestation für den jeweiligen Fahrzeugtyp. Diese rechtlichen Hürden bremsen aktuell noch die Entwicklung des bidirektionalen Ladens.

Ab 2025 ist mit der Einführung einer internationalen Norm zu rechnen, welche das bidirektionale Laden mit CCS Steckern regeln wird.¹⁹

Potenzial des bidirektionalen Ladens:

- **Netzstabilisierung:** Durch das bidirektionale Laden können Elektrofahrzeuge als temporäre Energiespeicher dienen. Bei Bedarf kann überschüssige Energie aus den Batterien zurück ins Netz eingespeist werden, um Spitzenbelastungen zu reduzieren oder in Zeiten hoher Nachfrage zusätzliche Energie bereitzustellen.
- **Lastmanagement:** Stromnetzbetreiber könnten Elektrofahrzeuge gezielt laden oder entladen, um das Stromnetz auszugleichen und Engpässe zu vermeiden.
- **Erneuerbare Energien:** Elektrofahrzeuge könnten überschüssigen Strom aus erneuerbaren Energiequellen (Photovoltaik, Windenergie) speichern und bei Bedarf ins Netz zurückspeisen. Dies trägt zur Integration erneuerbarer Energien ins Stromnetz bei.

Rolle der eigenen PV-Anlagen:

Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) erzeugen tagsüber Sonnenenergie. Mit bidirektionalem Laden könnten Elektrofahrzeuge diese überschüssige Solarenergie während des Tages speichern und bei Bedarf ins Netz zurückgeben, wenn die Sonneneinstrahlung gering ist oder die Nachfrage hoch ist. Dies erhöht den Eigenverbrauch von Solarstrom und trägt zur Entlastung des Stromnetzes bei.

Insgesamt hat das bidirektionale Laden das Potenzial, die Integration von Elektrofahrzeugen ins Energiesystem zu vertiefen und eine effizientere Nutzung von erneuerbaren Energien zu ermöglichen. Es kann zur Stabilität und Flexibilität des Stromnetzes beitragen und gleichzeitig den Nutzern eine zusätzliche Einkommensquelle bieten, indem überschüssige Energie in das Netz zurückgespeist wird.

Bidirektionale Ladestationen werden aktuell vom Kanton Bern gefördert (siehe 0). Ein Anbieter von bidirektionalen Ladestationen ist das Unternehmen sun2wheel.

¹⁹ Swiss eMobility: <https://www.swiss-emobility.ch/de/Laden/bidirektionales-Laden.php>



9.5 Laternenladen

Die Umwandlung von Strassenlampen in Ladesäulen ist besonders sinnvoll in Quartieren mit vielen Mietwohnungen, in denen Mieter keine eigenen Parkplätze besitzen. In diesen Wohngegenden, können umgewandelte Strassenlampen als Ladesäulen eine innovative Lösung bieten für das Laden im Quartier.

Beim Laden an Strassenlampen-Säule sind die Ladepunkte in bestehende Straßenlampen integriert. So kann die vorhandene Infrastruktur der Strassenlaterne genutzt werden. Die Ladeleistung beträgt dabei in der Regel 3.7 kW. Dies ist eine eher begrenzte Ladeleistung, im Vergleich zu konventionellen Ladesäulen. Wird jedoch über Nacht geladen, spielt die lange Ladedauer keine Rolle mehr. Geklärt werden muss jeweils, ob man eine gewisse Dauer vorschreibt wie lange der Parkplatz besetzt werden darf, und wie man mit Falschparkern umgeht, die den Parkplatz besetzen, aber nicht laden.

In der Stadt Bern läuft ein Test zum Laternen-Laden.²⁰ Die Kosten pro Ladepunkt belaufen sich gemäss der Erfahrung aus diesem Projekt auf ca. 2'000 CHF (Typ2-Dose, DC-Fehlerschutz, Kommunikationseinheit, Anschlusskasten). Hinzu kommen je nach dem die Kosten für die Stromerschliessung, sowie allenfalls für Anpassungen am Kandelaber.²¹ Dabei bleibt zu beachten, dass jeweils ein zweites Kabel in den Kandelaber gezogen werden muss. Dies schreibt die Eidgenössische Stromaufsichtsbehörde (ESTI) vor, da das Stromnetz für die Lampen ausschliesslich für die Laternen verwendet werden darf.



Abb. 14: Laternenladen-Station in Bern (Quelle: ewb)

In Zürich stiess man mit ersten Ladepunkten in Strassenlaternen an Grenzen, da die Ladeleistung durch das Beleuchtungsnetz begrenzt ist.²² Auch in weiteren Städten wird das Konzept aktuell getestet. In Berlin sollen bis Ende Jahr 1'000 Ladestationen an Laternen installiert sein.²³ Im Grossraum London sind es bereits 5'000.²⁴ Der grösste Anbieter von solchen Laternen-Ladern heisst Ubitricity²⁵.

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass eine vielfältige Auswahl an Ladeoptionen am besten den Bedarf der Bürgerinnen und Bürger abdeckt. Neben den herkömmlichen Ladestationen und

²⁰ ewb, 2021: <https://www.ewb.ch/media/docs/pdf/medienmitteilungen/2021/mm-laternenladen.pdf>

²¹ Parlament Winterthur, 2022, Seite 3: <https://parlament.winterthur.ch/docn/3792935/2022.22W.pdf>

²² SRF, 2021: <https://www.srf.ch/news/schweiz/e-mobilitaet-strassenlaternen-als-ladestationen-sinnvoll-oder-nicht>

²³ EFahrer.com, 2023: https://efahrer.chip.de/news/saechsische-stadt-prescht-voran-hier-koennen-jetzt-e-autofahrer-an-laternen-laden_1012444

²⁴ mobility.talk, 2022: <https://mobility-talk.com/laterne-als-ladestation-e-auto-an-der-laterne-laden/>

²⁵ Ubitricity: <https://ubitricity.com/de/ladeloesungen/ac-laternenladepunkte/>



Schnellladern auf dem Gemeindegebiet könnte die Gemeinde Jegenstorf in Erwägung ziehen, langfristig in ausgewählten Wohngebieten die Umwandlung von Strassenlaternen in Ladestationen zu erwägen. Diese Ergänzung bietet v.a. diesen Bürger:innen eine Lademöglichkeit, die zu Hause keine Lademöglichkeit haben. Durch dieses zusätzliche Angebot wird die Attraktivität der Elektromobilität weiter gesteigert.

Die Gemeinde Jegenstorf könnte in Erwägung ziehen, einen solchen Standort als Test aufzubauen. Dies würde nicht nur die praktische Umsetzung dieser innovativen Lademöglichkeit demonstrieren, sondern auch das Bewusstsein und die Bekanntheit der Elektromobilität im Quartier steigern. Ein Teststandort würde dazu beitragen, die Vor- und Nachteile des Ladens an Strassenlampen-Säulen auszuloten und wertvolle Erfahrungen zu sammeln. Dies könnte in Zukunft zu einem breiteren Angebot an Lademöglichkeiten im Quartier führen und die Elektromobilität in der Gemeinde weiter vorantreiben.



9.6 Förderprogramme Kanton Bern

Eine Übersicht über die aktuellen Förderprogramme für Jegenstorf findet sich auf der Website **Energiefranken**²⁶ Auswählen lassen sich dort die Filter Private/Unternehmen/Gemeinden und Gebäude/Mobilität/Kommunale Entwicklung.

Förderprogramme Elektrofahrzeuge

E-Baufahrzeuge, E-Hoflader:

- Für Bauunternehmer und Landwirte

Elektro- und Hybridbusse

- Für Busbetriebe
- Max 140'000 CHF

Wasserstoffbetriebene schwere Nutzfahrzeuge (LKW oder Bus)

- Für Transportunternehmen, die mit Wasserstoff betriebene schwere Nutzfahrzeuge von einem beliebigen Anbieter käuflich erwerben, mieten oder leasen möchten.
- einmaligen Investitionsbeitrag (bei Inbetriebnahme bis Ende 2024) und einen jährlichen Betriebsbeitrag.
- Investitionsbeitrag von 50'000 CHF für SNF und Standardbusse, resp. 70'000 CHF für H2-Gelenkbusse
- Jährlicher Betriebsbeitrag von 100 CHF je reduzierter Tonne CO₂

Förderprogramme Ladeinfrastruktur

Ladeinfrastruktur für Unternehmen:

- Für KMUs
- 1'500 CHF pro Ladestation (11-22 kW Normalladen (AC))
- 150 CHF/kW pro Ladestation ≥ 22 kW Schnellladen (AC/DC)
- 2'000 CHF Bonus für bidirektionale Ladestation (V2G-fähig):
- max. 60'000 CHF

Ladeinfrastruktur im öffentlichen Verkehr

- für öffentliche Verkehrsbetriebe
- max. 100'000 CHF für Ladestation auf der Strecke
- max. 20'000 CHF für Ladestation im Depot

Ladeinfrastruktur für Gemeinden, Unternehmen usw. von Laden-punkt

- für Gemeinden, Unternehmen, Vereine und Verbände
- von wem: Laden-punkt²⁷
- 30'000 – 200'000 CHF, max. 40% der anrechenbaren Kosten
- Schwerpunkt: innovative Ansätze zum Laden am Zielort
- Eingabe bis am 15.12.2023

²⁶ <https://www.energiefranken.ch/de/3303-Jegenstorf/building/personal>

²⁷ <https://www.laden-punkt.ch/de/foerderung/projektfoerderung-von-ladenpunkt/>



Förderprogramme PV-Anlagen

Einmalvergütung Bund

Finanzielle Unterstützung für Photovoltaikanlagen erhält man über die Einmalvergütungen des Bundes.²⁸

Steuerbegünstigungen und Förderbeiträge für den Fahrzeugkauf von elektrischen Modellen

Der **Bund** bietet finanzielle Anreize in Form von Kaufprämien oder Steuervergünstigungen. Auf nationaler Ebene sind Elektroautos beim Kauf von der **Automobilsteuer** in Höhe von 4% des Fahrzeugwerts befreit.

Fahrzeuge mit ausschliesslich elektrischem Batterieantrieb profitieren im Kanton Bern ab der 1. Inverkehrsetzung von einer Vergünstigung der **Motorfahrzeugsteuer** von 60% für das laufende und die drei folgenden Jahre.

Weiter leisten bestimmte Gemeinden und Energieversorger Förderbeiträge bis zu CHF 5000 beim Kauf eines neuen Elektrofahrzeugs, wobei dies im Kanton Bern nur für die Stadt Bern zutrifft.²⁹

Diese Anreize verringern die Anschaffungskosten und motivieren potenzielle Käufer zum Umstieg auf Elektrofahrzeuge.

²⁸ BFE: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/foerderung/erneuerbare-energien/einmalverguetung.html>

²⁹ Swiss E-Mobility, 2023, Übersicht über Förderungen von Kantonen und Gemeinden: <https://www.swiss-emobility.ch/de/elektromobilitaet/Foerdermassnahmen/>



9.7 Neun aktuelle Erkenntnisse über E-Mobilität

Im Jahr 2021 machten die CO₂-Emissionen des Verkehrssektors in der Schweiz mit 13.87 Mio. Tonnen rund 38% der Gesamtemissionen des Landes aus.³⁰ Angesichts dieser Zahlen erweist sich die E-Mobilität als ein Hoffnungsträger im Kontext des Klimaschutzes, da sie das Potenzial besitzt, den Verkehr von schädlichen Emissionen und Treibhausgasen zu befreien.

In den letzten Jahren haben sich bedeutende Erkenntnisse über die E-Mobilität angesammelt, die auf eine vielversprechende Zukunft in der Schweiz und weltweit hinweisen. Die damit einhergehende Transformation unseres Verkehrssystems wird nicht nur ökologische Vorteile mit sich bringen, sondern auch erhebliche Auswirkungen auf die Wirtschaft, die Energieinfrastruktur und den Alltag der Bürger haben.

Im folgenden Abschnitt werden die aktuellen Erkenntnisse über E-Mobilität genauer betrachtet und in einer Auslegeordnung abgehandelt.

Umwelt- und Klimaschutz

In der Schweiz besitzen fast 80% der Haushalte ein Auto. Der Verkehr ist mit 38% einer der grössten Treibhausgasverursacher der Schweiz. Elektrofahrzeuge sind im Vergleich zu herkömmlichen Verbrennungsmotoren im Betrieb emissionsfrei, was zur Reduzierung von Luftverschmutzung und Treibhausgasemissionen beiträgt.

Wenn ein elektrisches Fahrzeug mit Strom aus CO₂-armen Quellen betrieben wird, verursacht dieses deutlich weniger Treibhausgasemissionen als ein Benzin- oder Dieselfahrzeug. Mit dem Schweizer Strommix spart ein Batterieauto heute gegenüber einem Benziner auf die Lebensdauer gesehen rund 30 Tonnen CO₂. Die anfänglich höheren Emissionen aus der Herstellung eines elektrischen Autos sind nach ca. 30'000 gefahrenen Kilometern ausgeglichen.³¹

Elektrofahrzeuge haben insbesondere dann einen grossen Vorteil gegenüber konventionellen Fahrzeugen, wenn sie konsequent mit erneuerbarem Strom aus Wasser-, Photovoltaik- oder Windquellen betrieben werden, wenn die Batterielebensdauer verlängert werden kann und die Fahrzeuge hohe Fahrleistungen vorweisen, sei es durch Car-Sharing oder lange Lebensdauer.

Ausbau der erneuerbaren Energien

Der Ausbau erneuerbarer Energien (Solar-, Wasser-, Windenergie) ist von entscheidender Bedeutung und sollte parallel zur Förderung der Elektromobilität vorangetrieben werden. So kann der gesteigerte Energiebedarf der E-Mobilität abgedeckt werden, mit Energiequellen, die zur langfristigen Nachhaltigkeit beitragen. Weiter mindert der Einsatz erneuerbarer Energien die Abhängigkeit von importierten fossilen Brennstoffen und erhöht die Energieunabhängigkeit.

Transformation der Mobilitäts- und Wirtschaftslandschaft

Die Schweiz ist Teil der Transformation hin zu E-Mobilität und den damit verbundenen Veränderungen in der Mobilitäts- und Wirtschaftslandschaft. Die Schweiz ist bekannt für ihre Innovationskraft und gilt als ein Zentrum für Technologieentwicklung, obwohl hierzulande keine grossen Automobilhersteller beheimatet sind. Stattdessen agieren viele Schweizer Unternehmen als Zulieferer, insbesondere im Bereich erneuerbare Energien und Batterietechnologie. Diese Unternehmen haben

³⁰ BFS, 2021 (ohne internationale Luftfahrt): <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/unfaelle-umweltauswirkungen/umweltauswirkungen.html>

³¹ EnergieSchweiz, BFE, 2020: <https://pubdb.bfe.admin.ch/de/publication/download/9460>



durch die Transformation die Möglichkeit, neue Produkte zu entwickeln und von den sich ergebenden Chancen zu profitieren. Vom technologischen Fortschritt können auch andere Industriezweige und somit die gesamte Wirtschaft profitieren.

Ladeinfrastruktur

Die verstärkte Investition in Ladeinfrastruktur, insbesondere Schnellladestationen entlang von Autobahnen und in städtischen Gebieten, ist ein wesentlicher Faktor für die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen. Ein flächendeckendes Ladenetzwerk ermöglicht es den Nutzern, ihre Fahrzeuge bequem aufzuladen. Dies ist von großer Bedeutung, da eine ausreichende Ladeinfrastruktur die Reichweitenangst mindert und die Sorge um das Auffinden einer Ladestation reduziert.

Insgesamt wird die Ladeinfrastruktur eine entscheidende Rolle dabei spielen, die Elektromobilität für die breite Öffentlichkeit zugänglich und praktikabel zu machen.

Reichweite und Ladegeschwindigkeit

Die Reichweite und Ladegeschwindigkeit sind zwei Schlüsselfaktoren, die maßgeblich die Praktikabilität und Attraktivität von Elektrofahrzeugen beeinflussen.

Reichweite:

Die Reichweite eines Elektrofahrzeugs bezieht sich auf die maximale Strecke, die das Fahrzeug mit einer vollständigen Batterieladung zurücklegen kann. Eine ausreichende Reichweite ist entscheidend, um die sogenannte "Reichweitenangst" zu überwinden - die Sorge, dass das Fahrzeug während der Fahrt ohne Ladestation leer ausgehen könnte. Fortschritte in der Batterietechnologie haben dazu geführt, dass moderne Elektrofahrzeuge oft Reichweiten von 400 - 500 Kilometern haben. Dies deckt den täglichen Bedarf der allermeisten Pendler und gewährleistet eine praktikable Nutzung im Alltag.

Ladegeschwindigkeit:

Die Ladegeschwindigkeit eines Elektrofahrzeugs gibt an, wie schnell die Batterie aufgeladen werden kann. Schnellladestationen, die oft entlang von Autobahnen oder in städtischen Gebieten zu finden sind, können eine beträchtliche Menge Energie in kurzer Zeit liefern, was ideal für Langstreckenfahrten ist. Diese Schnellladestationen können die Batterie eines Elektrofahrzeugs oft in etwa 30 Minuten auf 80% aufladen. Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Ladetechnologien zielt darauf ab, die Ladezeiten weiter zu verkürzen und die Praktikabilität von Elektrofahrzeugen zu erhöhen.

Geringere Betriebskosten

Elektrofahrzeuge weisen in der Regel im Vergleich zu herkömmlichen Verbrennungsfahrzeugen meist geringere Betriebskosten auf. Diese Kosteneinsparungen ergeben sich aus mehreren Faktoren. Erstens sind die Kosten für Elektrizität im Allgemeinen niedriger als die für Benzin oder Diesel. Zweitens zeichnen sich Elektromotoren durch eine einfachere Bauweise aus, was das Risiko von Schäden reduziert. Darüber hinaus sind die Wartungsanforderungen deutlich geringer, was weniger Aufwand für Reparaturen und Instandhaltung bedeutet. Das Fehlen von Ölwechseln und die geringere Anfälligkeit für mechanische Verschleißerscheinungen tragen dazu bei, dass die E-Fahrzeuge weniger in Reparatur und Wartung müssen.

Diese Kosteneinsparungen bei Elektrofahrzeugen stellen zweifellos einen bedeutenden Vorteil für die Nutzer dar. Indem sie von niedrigeren Betriebskosten profitieren, können die Autobesitzer langfristig erhebliche Geldbeträge einsparen, auch wenn ein E-Auto in der Anschaffung heute noch mehr kostet als ein Verbrenner. Die geringeren Energiekosten für den Antrieb, insbesondere im Vergleich zu den steigenden Benzin- und Dieselpreisen, führen zu einer finanziellen Entlastung im Alltag. Um die Gesamtkosten von beiden Antriebsarten vergleichen zu können, empfiehlt es sich, die Kosten jeweils über die gesamte Lebensdauer (Total Cost of Ownership, TCO) zu betrachten.



Verbot von Verbrennungsmotoren

Einige europäische Länder haben ehrgeizige Pläne zur Förderung der Elektromobilität und zur Reduzierung von Emissionen angekündigt. Norwegen plant ab 2025 den Verkauf von Neuwagen mit Verbrennungsmotoren zu verbieten. Die Niederlande und Grossbritannien haben ähnliche Verbote ab 2030 angekündigt.

Die EU hat ab 2035 ein Verbot für den Verkauf von Neuwagen erlassen (Einsprache Polen ist hängig), die mit Benzin oder Diesel fahren. Ab 2035 dürfen somit nur noch Neuwagen verkauft werden, die keine Treibhausgase ausstossen. Damit sind in der EU ab diesem Zeitpunkt auch Hybrid und Plugin-Hybrid Modelle nicht mehr zugelassen.

Das EU-Gesetz wird für die Schweiz nicht automatisch übernommen. Dazu müsste das Parlament zuerst Grünes Licht geben. Aktuell gilt daher in der Schweiz noch kein Verbrenner-Verbot ab 2035. Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Bundesrat die CO₂-Emissionsvorschriften für Neufahrzeuge analog zur EU fortführen und anpassen wird.

Zudem gilt zu beachten, dass praktisch alle grossen Automobilhersteller umfassende Elektromobilitätsstrategien und Rollout-Konzepte zur Elektrifizierung ihrer Modellpalette angekündigt haben und meist bereits umsetzen, darunter VW, der französische PSA-Konzern, Mercedes, Ford und Porsche. Einige haben bereits erklärt, dass sie zukünftig nur noch Fahrzeuge bauen, die emissionsfrei betrieben werden. VW etwa möchte bis 2035 in Europa aus dem Geschäft mit Verbrenner-Fahrzeugen aussteigen. Auch Ford Europa beabsichtigt, dass alle Fahrzeuge bis 2035 emissionsfrei sind.

Das Verbrennungsmotorenverbot, die strengen Emissionsvorschriften und die Ankündigungen der Automobilbranche deuten darauf hin, dass der Anteil an Elektrofahrzeugen in den nächsten Jahren in der Schweiz stark ansteigen wird. Vieles spricht zurzeit für die Elektromobilität. Alternative Antriebsformen wie Wasserstoff haben in Bezug auf Marktanteile bisher noch deutlich das Nachsehen.

Verminderungsziele Treibhausgasemissionen Verkehr:

Das Ziel des CO₂-Gesetzes für 2020, dass die CO₂-Emissionen um -10% gegenüber dem Jahr 1990 abnehmen, wurde mit nur -7% trotz der Pandemie verpasst.³²

Für den Zeitraum 2025-2030 legt der Bundesrat gemäss dem Pariser Klimaabkommen Verminderungsziele für den CO₂-Ausstoss des Verkehrs fest.

Die Bevölkerung hat am 06. Juni 2023 das neue Klimaschutzgesetz angenommen. Dieses tritt am 01.01.2025 in Kraft. Bis dahin wurde die Gültigkeit des aktuellen CO₂-Gesetzes verlängert. Das zukünftige Klimaschutzgesetz legt fest, wie die Emissionen im Sektor Verkehr bis 2040 und 2050 vermindert werden müssen (Art. 4 Abs. 1 lit. a).

Folgende Verminderungsziele des CO₂-Ausstosses ergeben sich somit für den Verkehr:

³² BAFU, Medienmitteilung 2022: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/mitteilungen.msg-id-87952.html>



Jahr	Verminderungsziel gg. 1990
bis 2020:	-10% (nicht erreicht)
2025 bis Ende 2029	- 35%
bis 2030	- 50%
bis 2040	- 57%
bis 2050	- 100% (Netto-Null Ziel)

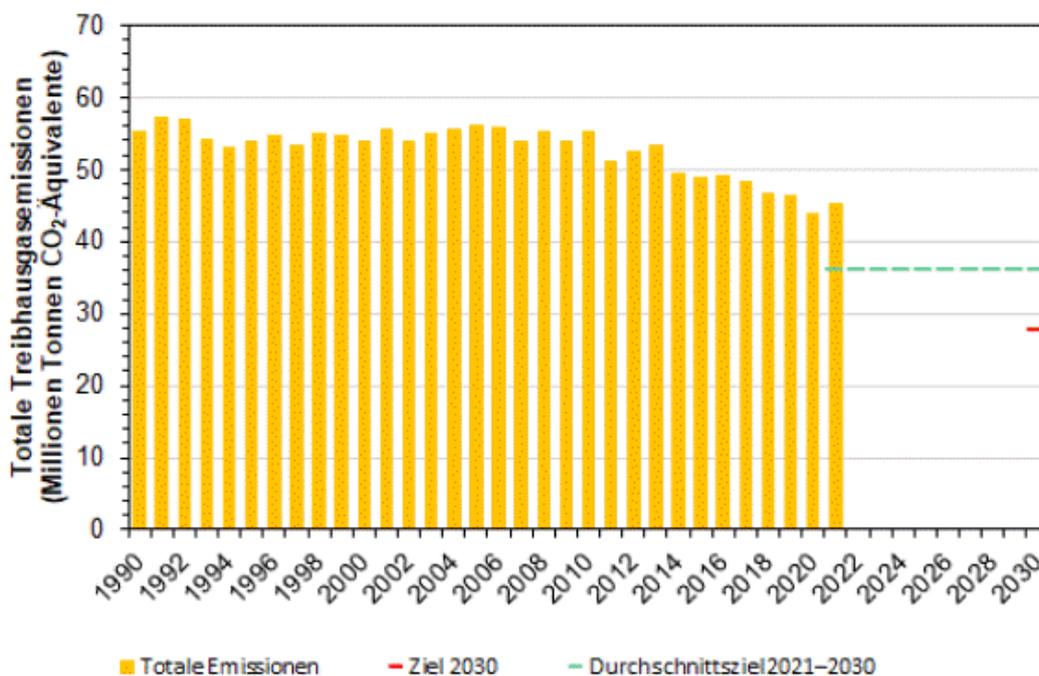


Abb. 15: Treibhausgasemissionen Schweiz (grün: Ziel - 35% bis Ende 2029; rot: Ziel -50% bis 2030)³³

Umweltauswirkungen der Batterieproduktion

Mit der Zunahme der Nachfrage nach E-Fahrzeugen ist eine zunehmende Massenproduktion von Batterien verbunden. Die Herstellung dieser Batterien erfordert Rohstoffe wie Lithium, Kobalt und Nickel. Deren Förderung und Verarbeitung verursachen erhebliche Umweltbelastungen wie Landverschleiss, Wasserverbrauch, Vergiftung des Bodens und des Wassers, Kinderarbeit, und CO₂-Emissionen. Zudem braucht die Herstellung der Batterien viel Strom. Umso grösser die Batterien und damit die Reichweite, desto grösser ist dabei die Umweltbelastung.

Industrie und Forschung zielen darauf ab, den Rohstoffabbau nachhaltiger zu gestalten und effizientere Produktionsverfahren zu entwickeln. In der Zukunft könnten innovative Technologien, wie alternative Batteriechemien mit weniger umweltschädlichen Materialien, die negativen Auswirkungen der Batterieproduktion weiter verringern.

³³ BAFU, Überprüfung Ziel 2030 (für die Jahre 2021-2030), 2023: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/zielerreichung/ziel-2030.html>



Zudem können Batterien im Vergleich zu fossilen Brennstoffen recycelt werden. Bereits heute können 60% bis 70% der Materialien durch Einschmelzen wieder nutzbar gemacht werden, beim Schreddern sind es bis zu 96%.³⁴ Dies ermöglicht die Wiederverwendung wertvoller Rohstoffe und reduziert den Bedarf an Neugewinnung. Wenn die Rohstoffe einmal gefördert sind, können sie somit im Kreislauf gehalten werden. Batterien können mehrfach wiederaufbereitet werden. Man spricht dabei von SecondLife-Batterien. Sind die Batterien nicht mehr für Fahrzeuge geeignet, können diese als Zweitnutzung beispielsweise als Stromspeicher für Strom aus PV-Anlagen genutzt werden.

³⁴ Besonders hingewiesen sei hier zudem auf das Recyclingverfahren der Schweizer Firma Kyburz: Energie Experten, 2023: <https://www.energie-experten.ch/de/wissen/detail/elektroauto-batterien-recyclen-loesung-aus-der-schweiz.html>