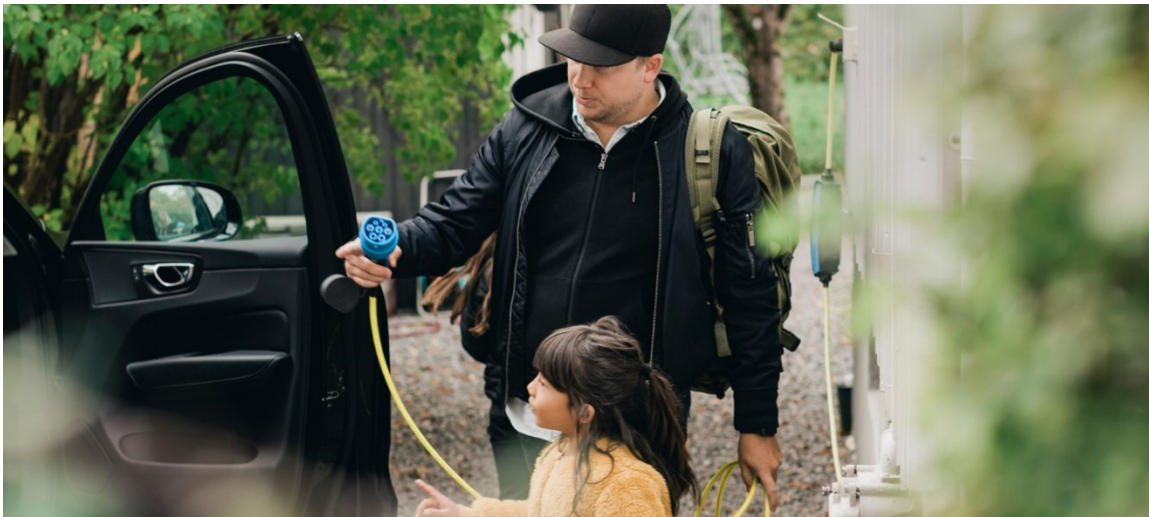


Besondere finanzielle Unterstützung für Städte, Gemeinden und Regionen

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

Gemeinde Wangen-Brüttisellen



Autorenschaft

Protoscar SA
Denise Schuler
via Antonio Ciseri 3
6900 Lugano

Auftraggeberin

Gemeinde Wangen-Brüttisellen
Leonardo Bernaschina
Stationsstrasse 10
8306 Wangen-Brüttisellen

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

10. Oktober 2023



Elektromobilitätskonzept Wangen-Brüttisellen

Vorstellung Gemeinderat

10. Oktober 2023

Denise Schuler
Maximilian Philippi

Protoscar

Impressum

Auftraggeber

Gemeinde Wange-Brüttisellen

Projektteam

Martin Kull
Marco Gamma
Alexander Meyer
Ruth Dettwiler
Metzger Christoph
Isabelle Hirzel
Bruno Romano
Luca Lo Martire

Autoren

Maximilian Philippi, Consultant
Denise Schuler, Senior Consultant

Protoscar SA, Via Ciseri 3, 6900 Lugano
Tel. +41 91 649 60 60
info@protoscar.ch

Inhaltsverzeichnis

1. [Einleitung](#)
2. [Rahmenbedingungen](#) und [Trends](#)
3. [Szenarien Elektromobilität](#)
4. [Segmentierung der Ladeinfrastruktur](#)
5. [Evaluation der möglichen Standorte](#)
6. [Roadmap & Empfehlungen](#)
7. [Anhang](#)



1 Einleitung

Ausgangslage der Studie und Ziele

Die Elektromobilität verzeichnet derzeit ein beeindruckendes Wachstum. Laut dem Szenario von Protoscar und Swiss eMobility im Juni 2021 wird die Verbreitung von Elektrofahrzeugen in der Schweiz bis 2035 voraussichtlich zwischen 91 % und 99 % liegen. Dies geht auch mit einer geschätzten Zunahme der jährlichen Stromproduktion von 5'400 GWh bis 6'700 GWh einher. Die rasche Einführung von Elektrofahrzeugen stellt Städte und Gemeinden vor neue Herausforderungen.

Die vorliegende Studie von Protoscar zielt darauf ab, Gemeinden bei der Vorbereitung auf das rapide Wachstum der Elektromobilität zu unterstützen. Dabei werden folgende Fragen beantwortet:

Wie viele Ladestationen werden benötigt, und welche Typen von Ladestationen sind erforderlich, um ein bedarfsgerechtes Ladeinfrastrukturnetz zu etablieren?

Wo befinden sich die optimalen Standorte für diese Ladestationen?

Welche finanziellen Aufwendungen sind für die Installation und den Betrieb der Ladeinfrastruktur zu erwarten?

Besonderes Augenmerk liegt auf der öffentlichen Ladeinfrastruktur, insbesondere auf Parkplätzen, die im Besitz der Gemeinde sind oder von ihr gepachtet werden. Das übergeordnete Ziel der Studie besteht darin, ein Konzept für die Implementierung und den Betrieb öffentlicher Ladestationen innerhalb der Gemeinde zu entwickeln. Damit soll ein wichtiger Schritt zur Förderung der Elektromobilität in der Region ermöglicht werden.

Begriff	Definition / Erklärung
BEV	Battery Electric Vehicle – Batteriebetriebenes Elektrofahrzeug, welches keinen fossilen Brennstoff benötigt. Es besitzt eine Batterie und einen Elektromotor.
PHEV	Plug-In Hybrid Electric Vehicle – Fahrzeuge besitzen einen Verbrennungsmotor sowie einen Elektromotor und eine Batterie, welche per Kabel geladen werden kann. Kürzere Strecken bis etwa 40-80 KM sind rein elektrisch möglich.
xEVs	BEVs und PHEVs
HEV	Hybrid-Electric Vehicle – Sogenannte Vollhybriden. Sie besitzen einen Verbrennungsmotor sowie einen Elektromotor und eine kleine Batterie, welche <u>nicht</u> per Kabel geladen werden kann. Der Elektromotor unterstützt hauptsächlich beim Anfahren oder Beschleunigen. Rein elektrisch sind nur sehr kurze Strecken möglich.
FCEV	Fuel Cell Electric Vehicle – Fahrzeuge, welche mit Wasserstoff angetrieben werden. Sie verwenden ein ähnliches Antriebssystem wie Elektrofahrzeuge, bei welchem die in Form von Wasserstoff gespeicherte Energie von der Brennstoffzelle in Strom umgewandelt wird.
ICE	Internal Combustion Engine – Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor
EFH	Einfamilienhaus -
MFH	Mehrfamilienhaus -
POI	Point of Interest – Zielort wie z.B.: Restaurants, Cafés, Bars, Kino, Museen, Sportstätten, Einkaufsmöglichkeiten. Das an Lade des Fahrzeuges stellt keine primäre Aktivität dar, sondern eine Art Surplus
Ladestation	Eine Ladestation ermöglicht das Laden und die Kommunikation mit dem Fahrzeug. Darüber hinaus ermöglicht sie die Verbindung zu online diensten (Abrechnung/ Nutzerverwaltung). Ebenfalls regelt sie die Zugangs- und Authentifikationsprozesse. Häufig können verschiedenen Informationen über den Ladeprozess abgerufen werden. Eine Ladestation ist notwendig, um die Integration mit einem Lastmanagement umsetzen zu können, sowie alle sicherheitsrelevanten Aspekte bedienen zu können.
Ladepunkt	Ein Ladepunkt definiert eine Anschlussmöglichkeit an einer Ladestation für Fahrzeuge um Strom zu Laden. Eine Ladestation im öffentlichen Bereich kann über mehrere Ladepunkte verfügen. Im privaten/Heim-Bereich sind meistens einfache Stationen mit einem Ladepunkt im Gebrauch. Die Quantifizierung innerhalb der Segmentierung bezieht sich immer auf einen Ladepunkt!

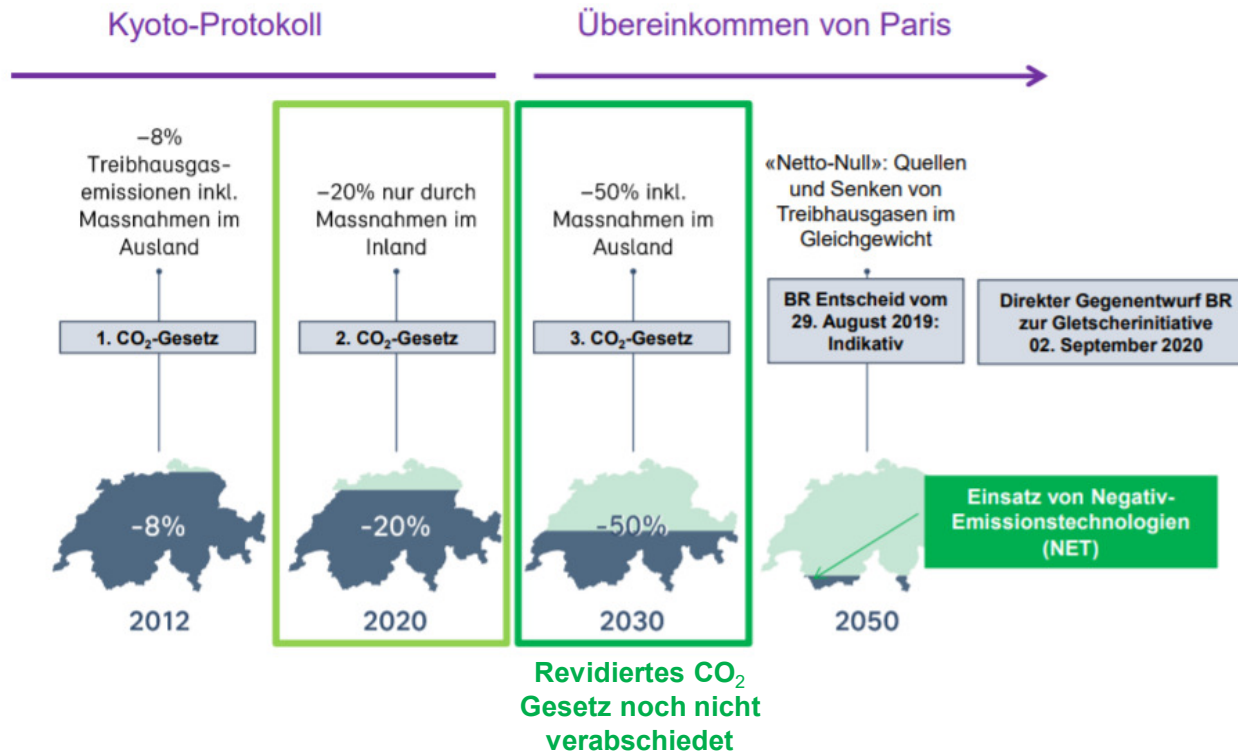
Begriff	Definition / Erklärung
AC	Alternating Current – Wechselstrom. Als Synonym für normales Heimladen verwendet, welches über einen Wechselstromanschluss realisiert wird. Der Strom wird im Fahrzeug gleichgerichtet, um in der Batterie gespeichert zu werden.
DC	Direct Current – Gleichstrom. In der Regel Synonym mit Schnelladestationen genutzt. Gemeint sind Leistungen über 50kW. Der Strom wird in der Station (ausserhalb des Fahrzeuges) gleichgerichtet, um von der Batterie gespeichert zu werden.
OBC	Der On-Board-Charger im E-Fahrzeug übernimmt bei AC-Ladungen die Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom, um die Ladung der Batterie zu ermöglichen. Bei DC-Ladungen findet diese Umwandlung in der Ladestation statt.
Bidirektionales Laden	Hier kann Strom nicht nur dem Auto zugeführt, sondern auch dem Auto entnommen werden. So kann das Auto als eine Art Speicher dienen z.B. für PV-Anlagen. Dabei gibt es unterschiedliche Ausprägungen, je nach dem, wohin der entnommene Strom gespeist wird – Beispiele im Folgenden. Besondere Technik ist hierbei für Fahrzeuge und Ladestationen nötig.
V1G	Unidirektionales Smart Charging: Intelligente Ladestrategie optimiert den Ladevorgang nach ökonomischen und ökologischen Aspekten. Das optimierte Laden erhöht zudem die Lebensdauer der Batterie.
V2H	Vehicle-to-Home: Ermöglicht es die Fahrzeug-Batterie als Stromspeicher zu nutzen, um entweder den Strom der eigenen PV-Anlage zu speichern oder die Akku-Kapazität des Fahrzeuges in Strommangellagen zu nutzen.
V2G	Vehicle-to-Grid: Die aggregierte Kapazität von Fahrzeugen kann genutzt werden, um beispielsweise die Stabilität des Netzes zu gewährleisten oder Lastspitzen abfedern zu können.
THG	Treibhausgasemissionen – Emissionen klimaschädlicher Gase, die den Treibhauseffekt verschärfen.
CO₂eq	CO₂ Äquivalente – Vergleichswert, der alle klimaschädlichen Gase (THG) mit dem Klimaeffekt von CO ₂ vergleicht
LCA	Life Cycle Assessment – Analyse zur Bestimmung der CO ₂ eq Emissionen eines Fahrzeuges (oder Produktes) über den gesamten Lebenszyklus.
TCO	Total Cost of Ownership – Kosten, die im Zusammenhang mit einem Fahrzeug über den gesamten Zeitraum der Nutzung entstehen. Häufig auf einen Wert pro Jahr heruntergerechnet.



2.1 Rahmenbedingungen



Die CO₂-Ziele und die Abschaffung von ICE-Fahrzeugen in der EU treiben den Markt auch in der Schweiz

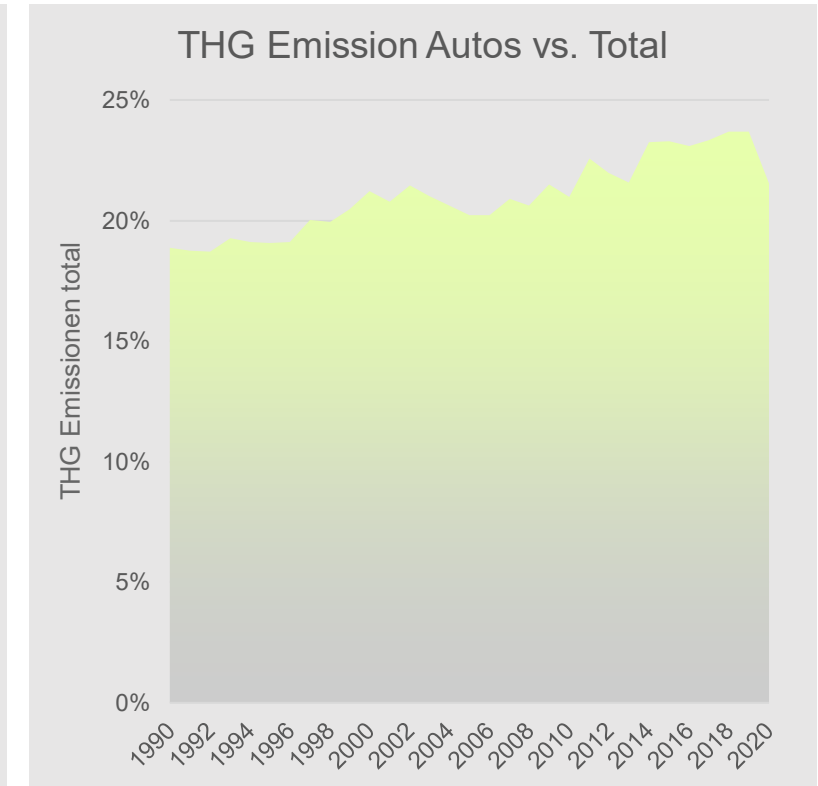
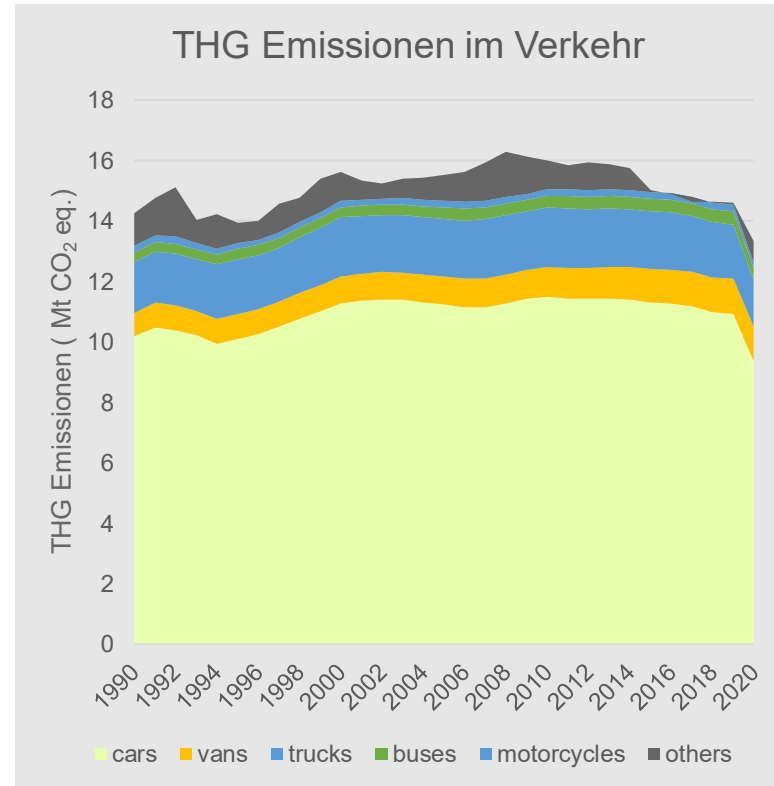
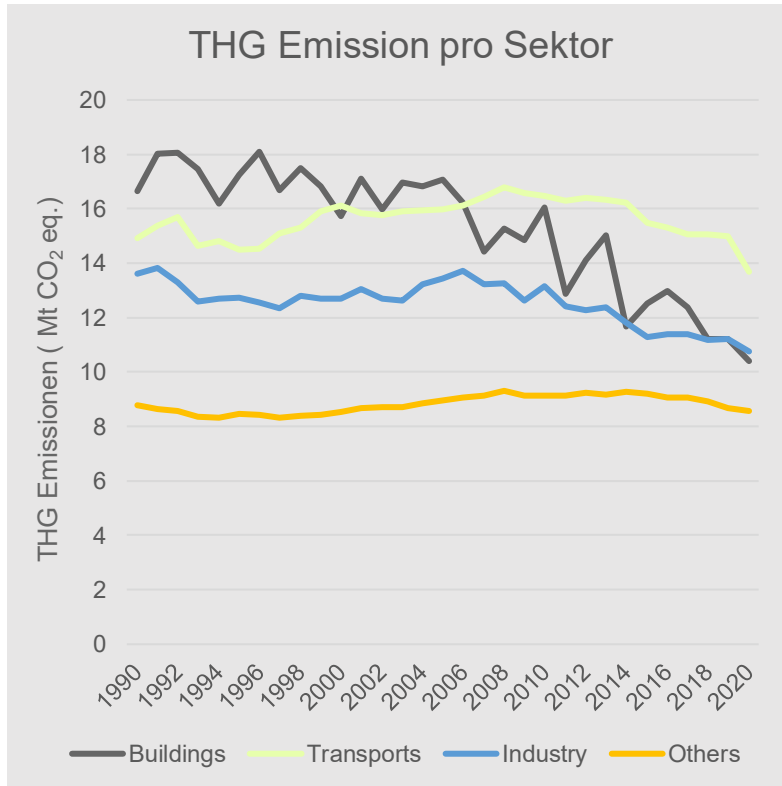


Netto-Null bis 2050

- Beschluss des Bundesrates vom 25. August 2019, bis 2050 eine ausgeglichene Klimabilanz anzustreben
- Mit Vorschlag für einen direkten Gegenentwurf zur Gletscher-Initiative am 2. September 2020 bestätigt
- Ankerpunkt für langfristige Klimastrategie bis 2050
- Negativemissionstechnologien unumgänglich, Bericht in Erfüllung Postulat Thorens-Goumaz (18.4211) am 2. September 2020 gutgeheissen

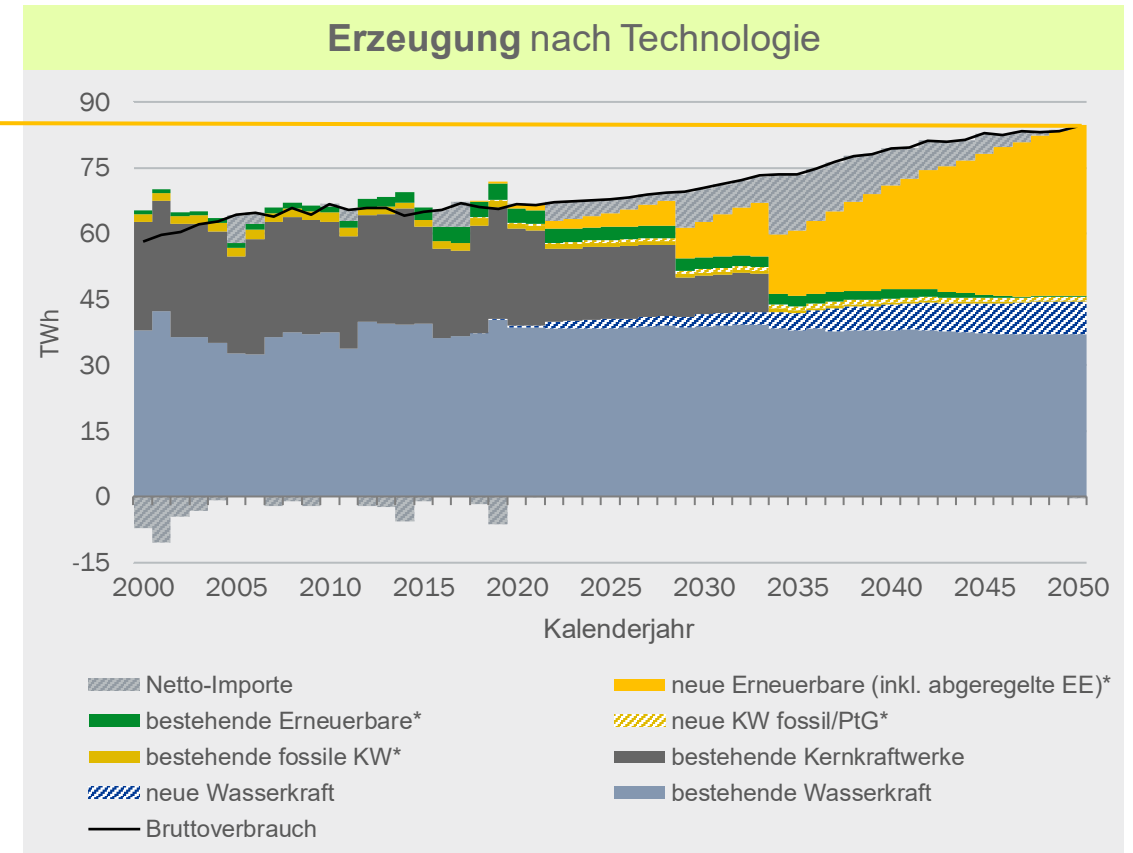
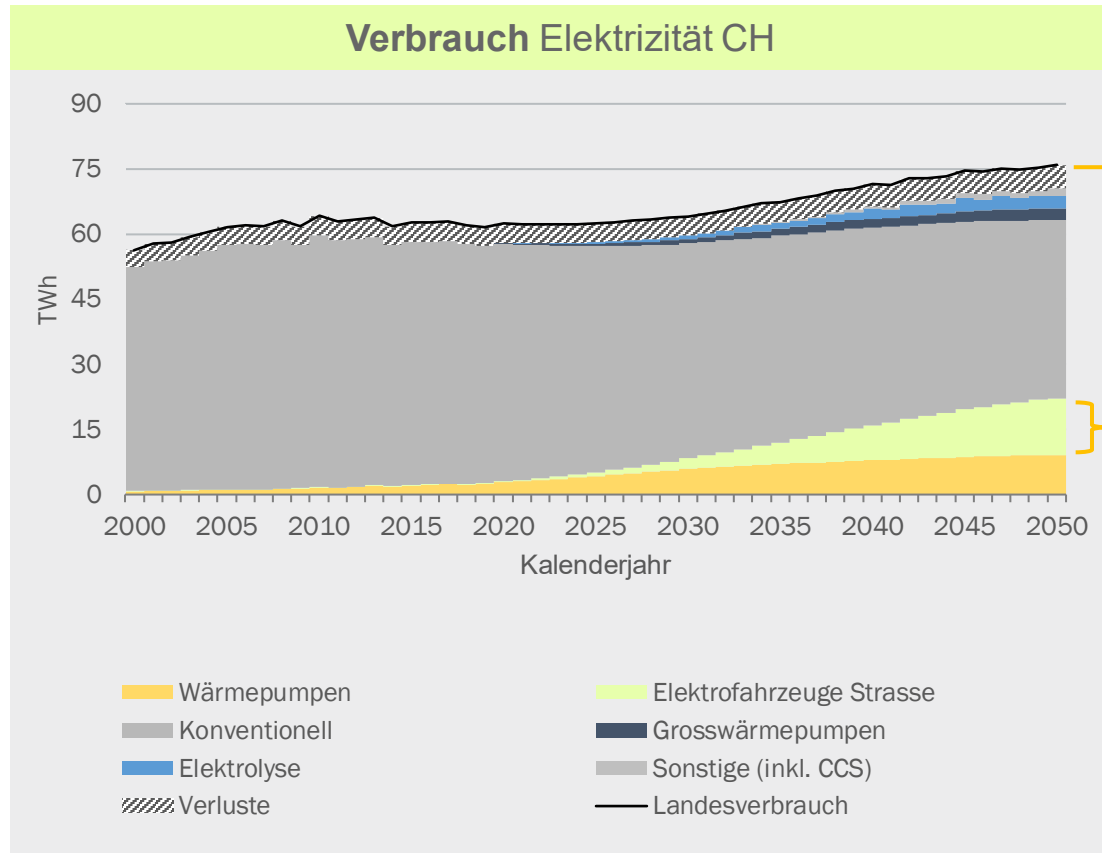
Anmerkung: Auch für das neue revidierte CO₂-Gesetz hält der Bundesrat an folgendem klimapolitischem Ziel fest: Die Schweiz soll ihre Emissionen bis 2030 gegenüber 1990 halbieren.

Personenwagen sind in der Schweiz der Nr. 1 Emitter von CO₂ – Die Elektrifizierung des Verkehrs hat ein sehr grosses Potenzial



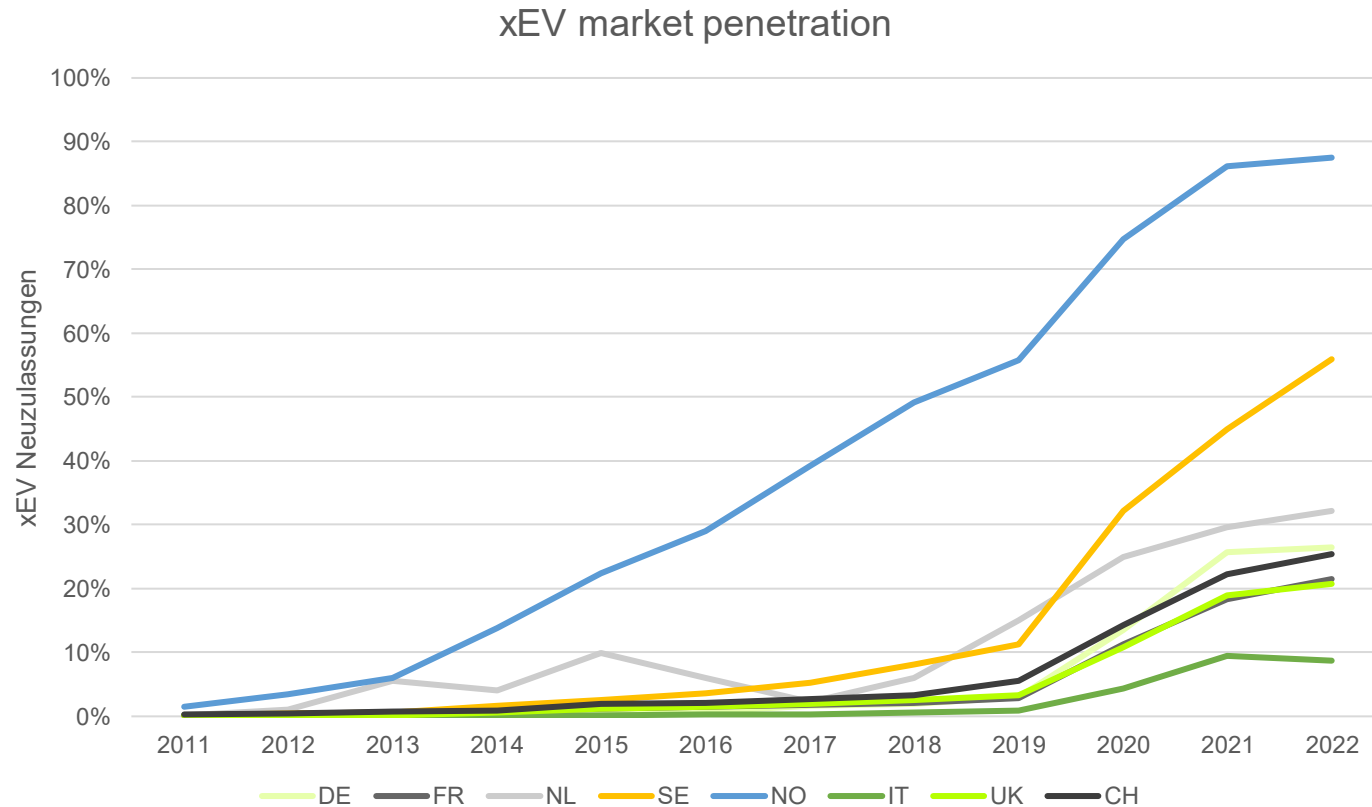
- In der Schweiz hat der Transportsektor den grössten Einfluss auf Treibhausgasemissionen (THG).
- $\frac{3}{4}$ der THG-Emissionen im Transportsektor kommen von PKWs
- Autos sind der mit Abstand grösste Emitter an THG: ca. $\frac{1}{4}$ der gesamten Emissionen in der Schweiz

Das «**ZERO-Basis**» Szenario der Energieperspektive Schweiz 2050+ zeigt, dass bis zum Jahr 2050 mehr Strom erzeugt als verbraucht wird.



Durch die Zunahme an **Elektrofahrzeugen** wird ein **Mehrbedarf von 13.1 TWh** prognostiziert, was einem Anteil am gesamten Strombedarf von **18%** entspricht. Im gleichen Zeitraum werden durch den Ausbau von erneuerbaren Energien der Wegfall der Kernenergie in der Stromproduktion aufgefangen. Das Szenario sieht einen **Überschuss von ca. 10 TWh in 2050** vor.

Die Voraussetzungen für eine höhere xEV-Marktdurchdringung sind gegeben



- Im Vergleich zu hoch subventionierten Märkten hat die Schweiz bereits eine Marktdurchdringung wie Frankreich und Deutschland. Jedoch immer noch niedriger als z.B. die Niederlande (Stand 22)
- Norwegen, ein Markt «ohne» nationale E-Fahrzeug – Hersteller zeigt eine hohe Verbraucherakzeptanz. Preisparität mit konventionellen Fahrzeugen ist auch bei geringer Anzahl verfügbarer Modelle nicht zwingend nötig

Der Vergleich suggeriert, dass in der Schweiz alle Voraussetzungen für eine höhere xEV-Marktdurchdringung gegeben sind, welche durch Preissenkung und eine Erhöhung des Angebots an neuen xEV-Modellen vorangetrieben wird.

In der Roadmap Elektromobilität 2025 wurden neue Ziele für die Schweiz definiert!

Ziel Roadmap 2022:

Anteil der Steckerfahrzeuge (BEV + PHEV) an den Neuzulassungen von PWs auf 15% erhöhen.
2021 wurde das Ziel deutlich übertroffen (22.4%).

Neue Ziele Roadmap 2025:

Thema	Ziel 2025	Status 08/2022
Anteil Steckerfahrzeuge an den Neuzulassungen	50%	~21%
Öffentlich zugängliche Ladestationen	20'000	~8'300
Förderung Ladeinfrastruktur	Nutzerfreundlich & netzdienlich Laden, zu Hause, am Arbeitsort, unterwegs	Best Practices auf kantonaler Ebene

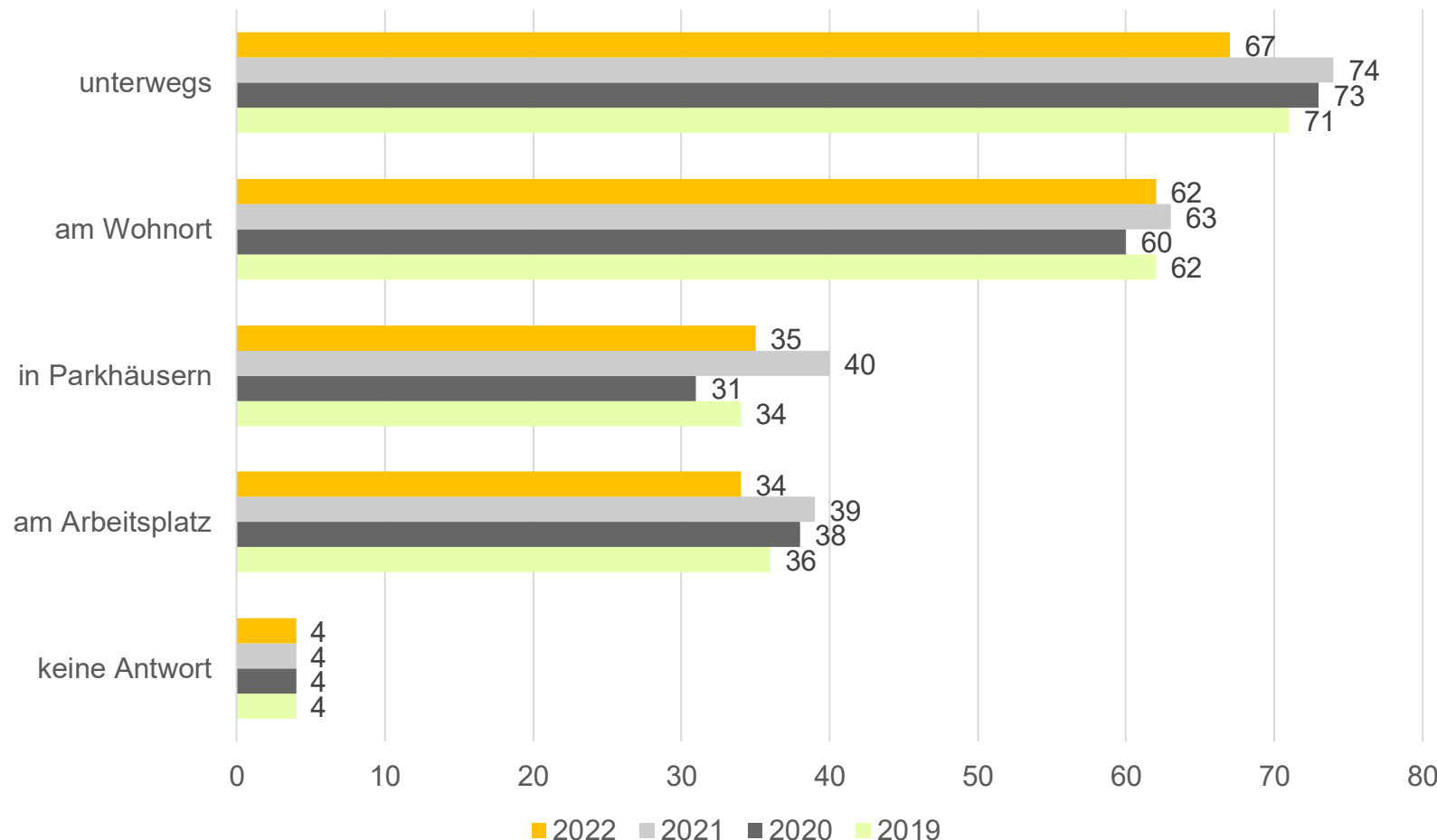
Zu wenig öffentlich zugängliche Ladestationen werden als Hauptgrund gegen den Kauf eines Elektrofahrzeuges angegeben.

Vor allem öffentlich zugängliche Ladestationen und die Ladelösung daheim sind elementar, um die Vorteile der Elektromobilität nutzen zu können.

Aktuell befinden sich 7 öffentlich zugängliche **AC-Ladepunkte** in Wangen-Brüttisellen.

Die gezielte und bedarfsgerechte Unterstützung von öffentlichen Ladepunkten kann einen grossen Hebel für die Elektromobilität in Wangen-Brüttisellen bieten.

% Personen über 18 Jahren, die «zu wenig Ladestationen» als Grund gegen den Kauf eines Elektroautos angegeben haben





2.2 Trends

Warum sich die Elektromobilität gegen andere Antriebsformen durchsetzt.



Einfache und sehr effiziente Technologie



Weltweite Marktdurchdringung steigt stetig an



Grossteil der Fahrzeughersteller haben eine klare BEV Strategie



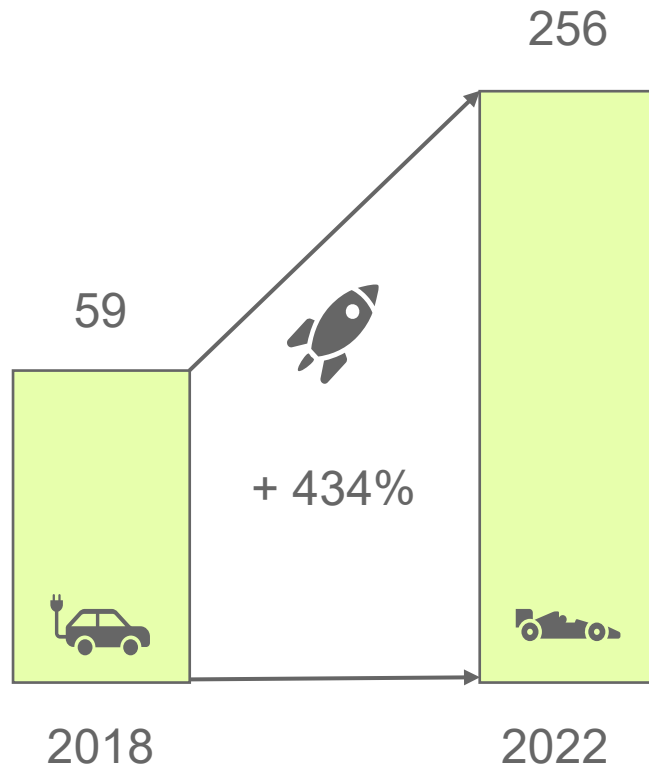
Deutlicher Kostenvorteil im Betrieb



Aktuell grosse Technologiesprünge

Top Trends in der Welt der Elektromobilität

Mehr & mehr Angebot



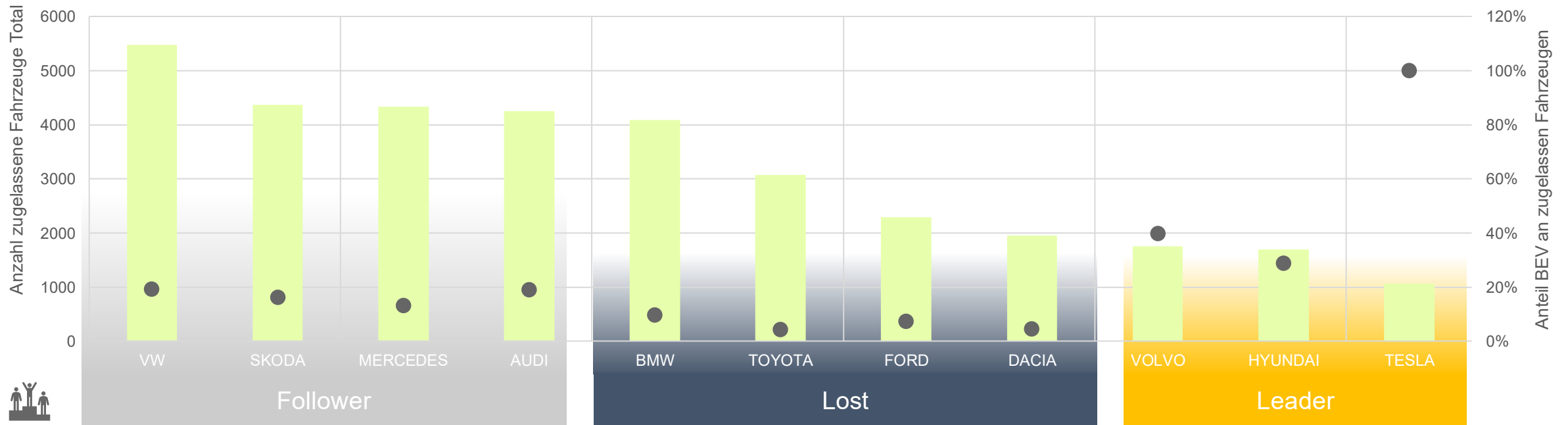
Modellvielfalt von BEV und PHEV steigt rasant*



Zulassungszahlen der Top10 Hersteller in der Schweiz und deren BEV-Anteil an den neuzugelassenen Fahrzeugen



Zulassungszahlen April 2023 und Anteil BEV an verkauften Fahrzeugen



Die etablierten Hersteller hinken bei der Umsetzung ihrer Elektrifizierungsstrategien noch weit hinterher. Zu den 'Vorreitern' in dieser Kategorie zählen Unternehmen wie Tesla, Volvo und Hyundai, die nicht nur hochwertige Elektrofahrzeuge anbieten, sondern auch einen signifikanten Marktanteil an batterieelektrischen Fahrzeugen (BEV) bei den Neuzulassungen vorweisen können. Im Gegensatz dazu dominieren bei Unternehmen wie dem VW-Konzern (VW, Skoda, Audi) und Mercedes nach wie vor herkömmliche Antriebe. Bisher konnten sie mit ihrem BEV-Angebot nicht überzeugen. Toyota, Ford und Dacia haben noch relativ wenige BEV-Modelle in ihrem Portfolio und liegen weit zurück. BMW, einst ein Vorreiter in der Elektromobilität mit dem i3, kann zwar technisch überzeugen, jedoch stellt die Elektromobilität noch keine attraktive Alternative für den typischen BMW-Kunden dar. China hat sehr viele BEV-Anteile und diese sind immer mehr auch in Europa verfügbar.

Wohin geht die Reise?

Mercedes Studie EQXX als Technologie Showcase
Solardach für extra 25km Reichweite
Verbrauch < 10kWh / 100km
Cw Wert von 0.17

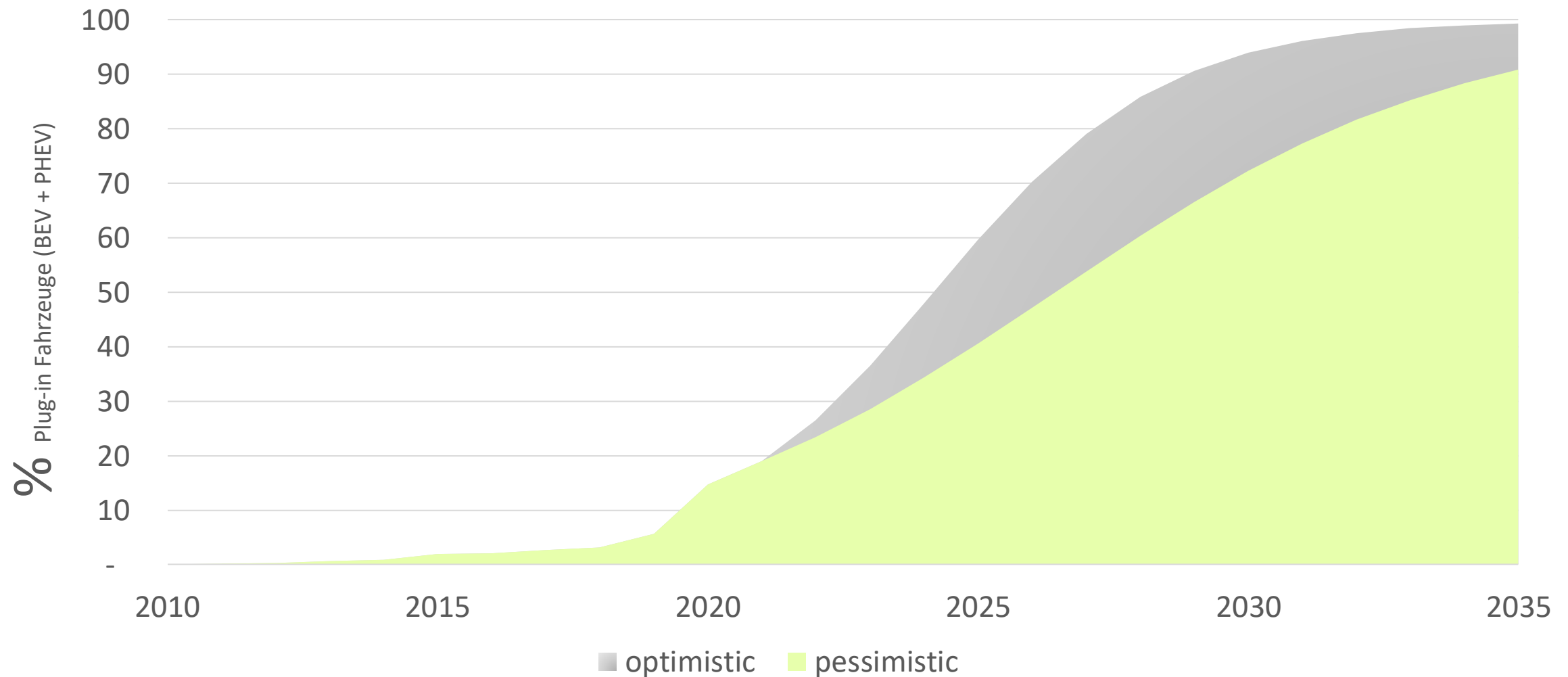
1000 km Reichweite mit einer Batterie (50% kleiner 30% leichter als vergleichbare aktuell)

1008 km lange Testfahrt am 08.04.2022 von Sindelfingen nach Cassis mit einer Akkuladung und 15% rest-Kapazität.
Durchschnittliche Verbrauch **8.7 kWh pro 100km**

Das ist 55.4 % effizienter als das aktuelle Model 3 von Tesla



Anteil PEV-Neuzulassung bis 2035 - Szenarien Swiss eMobility & Protoscar



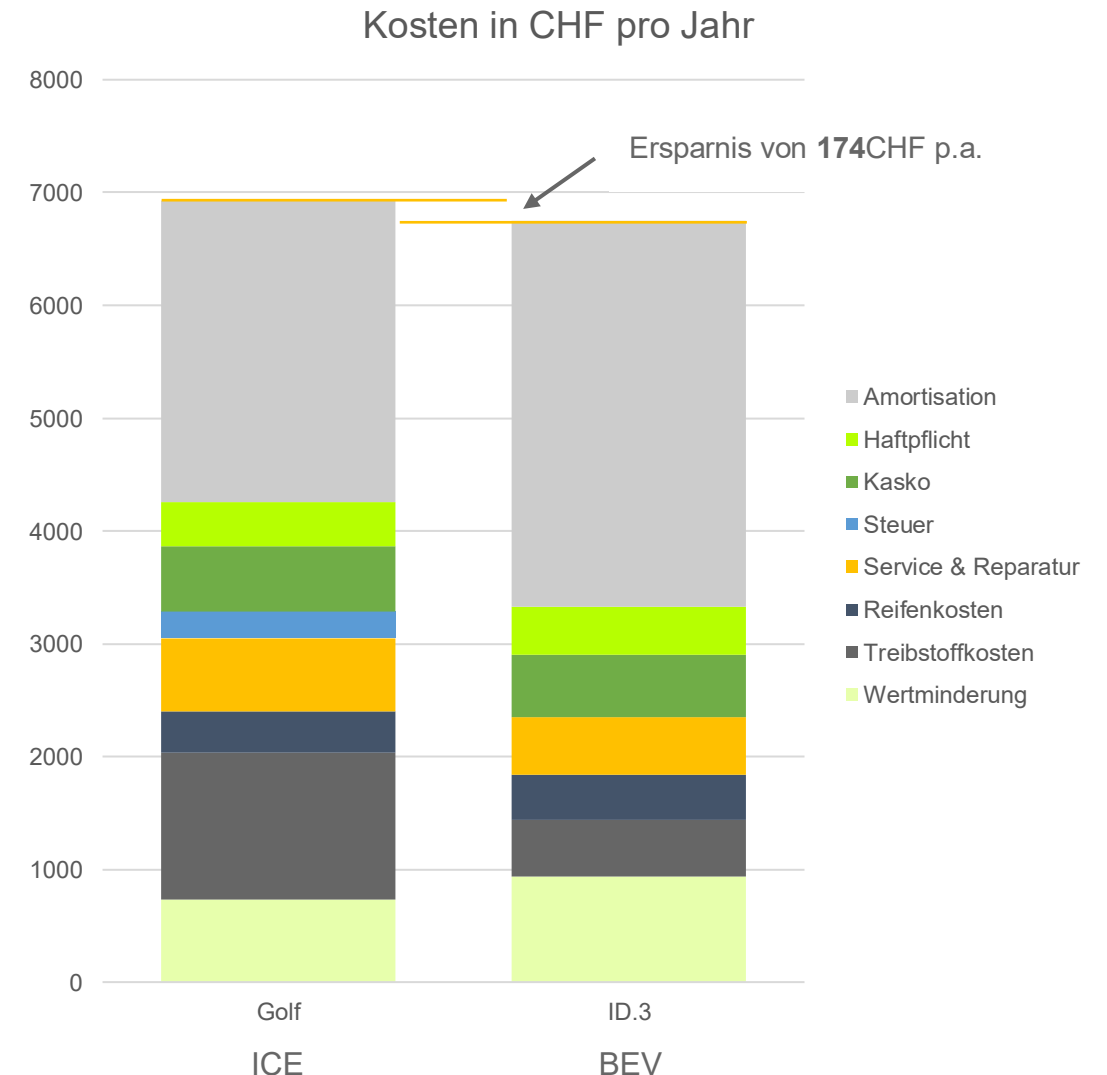
Trends

Kosten und Umweltbelastung im Vergleich

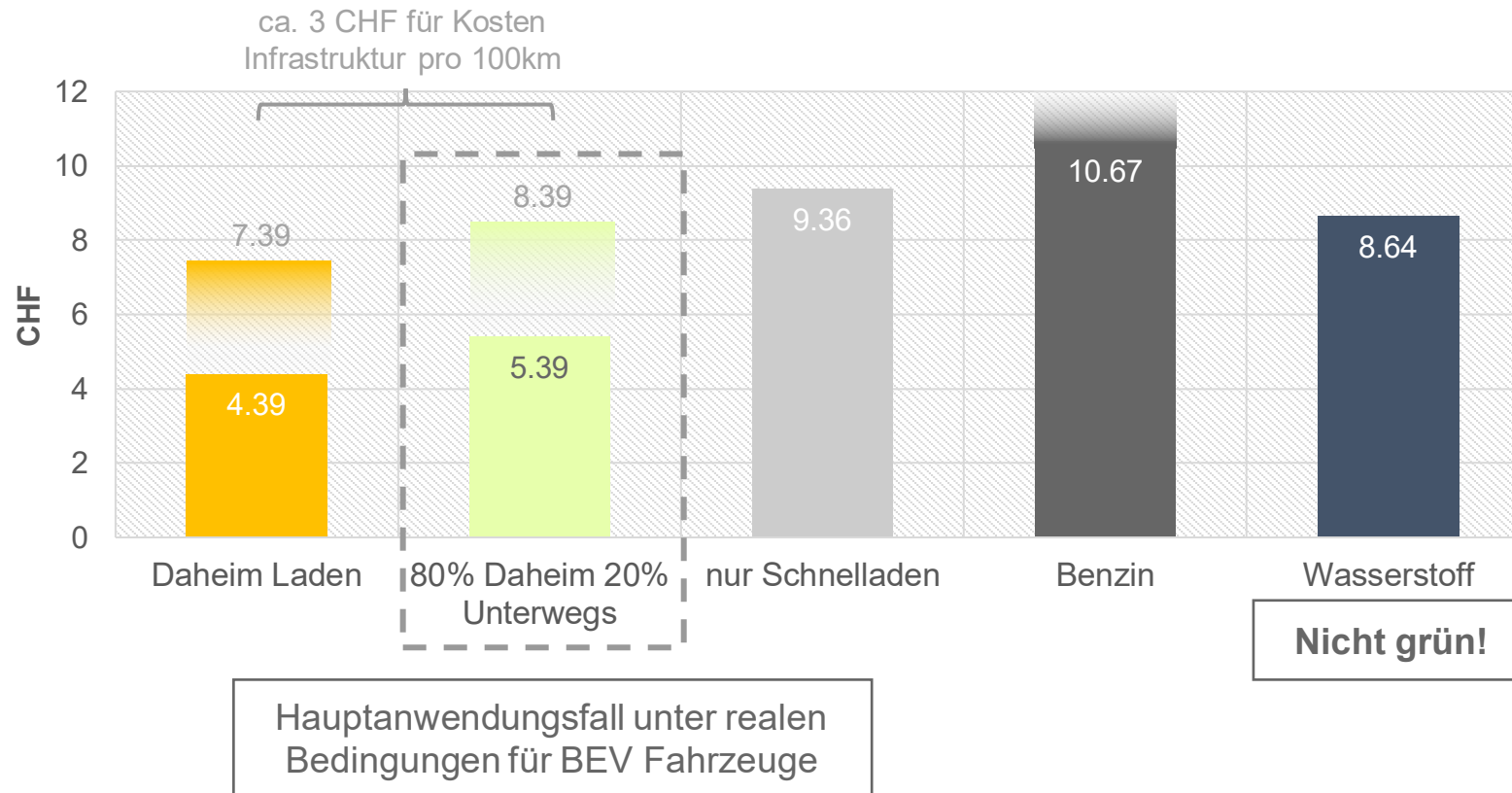
Die jährlichen Kosten für ein BEV sind heute schon etwa 174 CHF günstiger als ein vergleichbarer Benziner



- E-Fahrzeuge sind heute schon günstiger im Unterhalt
- Je man fährt desto mehr spart man, da insbesondere die Energiekosten deutlich niedriger sind
- Je nach Modell können auch grössere Einsparpotenzial erreicht werden
- Da Anschaffungskosten im letzten Jahr bei BEVs deutlich gestiegen sind, fällt das Sparpotenzial geringer aus als 2021 (ca 1.000CHF p.a.)



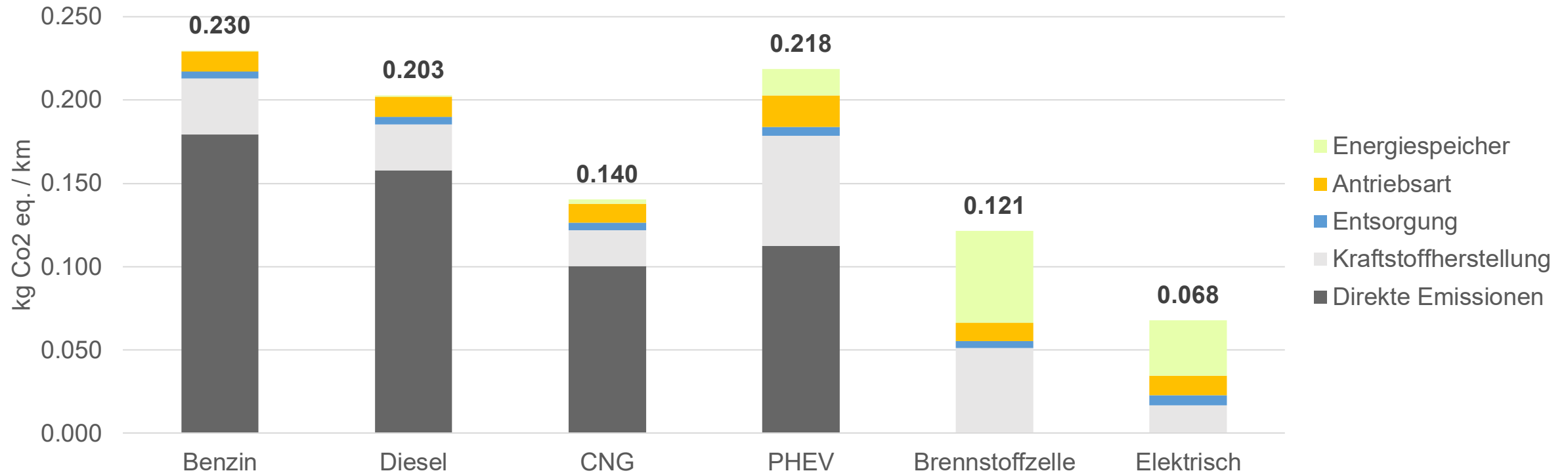
Energiekosten pro 100km für verschiedenen Energieträger



In Bezug auf die Energiekosten ist das batterieelektrische Fahrzeug Benzin- und Wasserstofffahrzeugen überlegen. Nur diejenigen, die ihr Fahrzeug ausschließlich über Schnellladung betreiben, könnten etwas mehr bezahlen als sie heute für 100 Kilometer mit einem Brennstoffzellenfahrzeug bezahlt hätten. Dies ermöglicht jedoch eine schnelle Kompensation der immer noch recht hohen Anschaffungskosten. Für Heimpladestationen in Mehrfamilienhäusern belaufen sich die Kosten heute auf etwa 3 CHF pro 100 Kilometer, wobei diese Kosten für die Infrastruktur und deren Betrieb anfallen.

CO₂ eq. Emissionen von verschiedenen Antriebsformen

LCA Mittelklasse Fahrzeug



Im Allgemeinen schneiden konventionell angetriebene Fahrzeuge (Benzin und Diesel) sowie Plug-In-Hybride in ihrer Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA) sehr schlecht ab, da sie über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg durchschnittlich mehr als 200 g CO₂ pro Kilometer emittieren. Brennstoffzellenfahrzeuge und mit Erdgas betriebene Fahrzeuge (CNG) sind etwas umweltfreundlicher, aber es sollte beachtet werden, dass die Bereitstellung der Energie und direkte Emissionen immer noch recht hoch sind. Selbst Elektrofahrzeuge (BEV) sind nicht vollständig frei von CO₂-Emissionen, da die Herstellung der Energiespeicher und anderer Komponenten ebenfalls CO₂ ausstößt. Im Vergleich dazu leisten Elektrofahrzeuge jedoch einen erheblichen Beitrag zum Klimaschutz.

Der Energiebedarf aus erneuerbarer Stromproduktion für BEV, FCEV und e-Fuels variiert stark in der Effizienz



	BEV	FCEV	E-Fuels
Gesamt Effizienz	77%	33%	16%
Anzahl Fahrzeuge CH	4'500'000		
Effizienz Fahrzeug	20 kWh / 100km	0.8 kg / 100km	6l / 100km
Energie Bedarf pro Fzg*	3'117 kWh	7'272 kWh	15'000 kWh
Gesamt Energiebedarf	14 TWh	32.7 TWh	67.5 TWh
% CH Stromproduktion**	23 %	54.5 %	112.5 %

Wenn jedes Fahrzeug in der Schweiz mit grünem Wasserstoff aus erneuerbaren Energien betrieben werden würde, würden wir **54.5%** der heutigen Stromproduktion der Schweiz alleine für den Personenwagen-Verkehr benötigen. ([vgl. BFE Szenario](#))

Trends

Ladeinfrastruktur

Warum braucht man eine Ladestation?



Sicherheit



Smart Charging



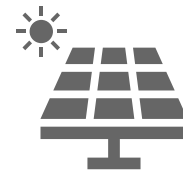
**Komfort &
Informationen**



Lastmanagement*

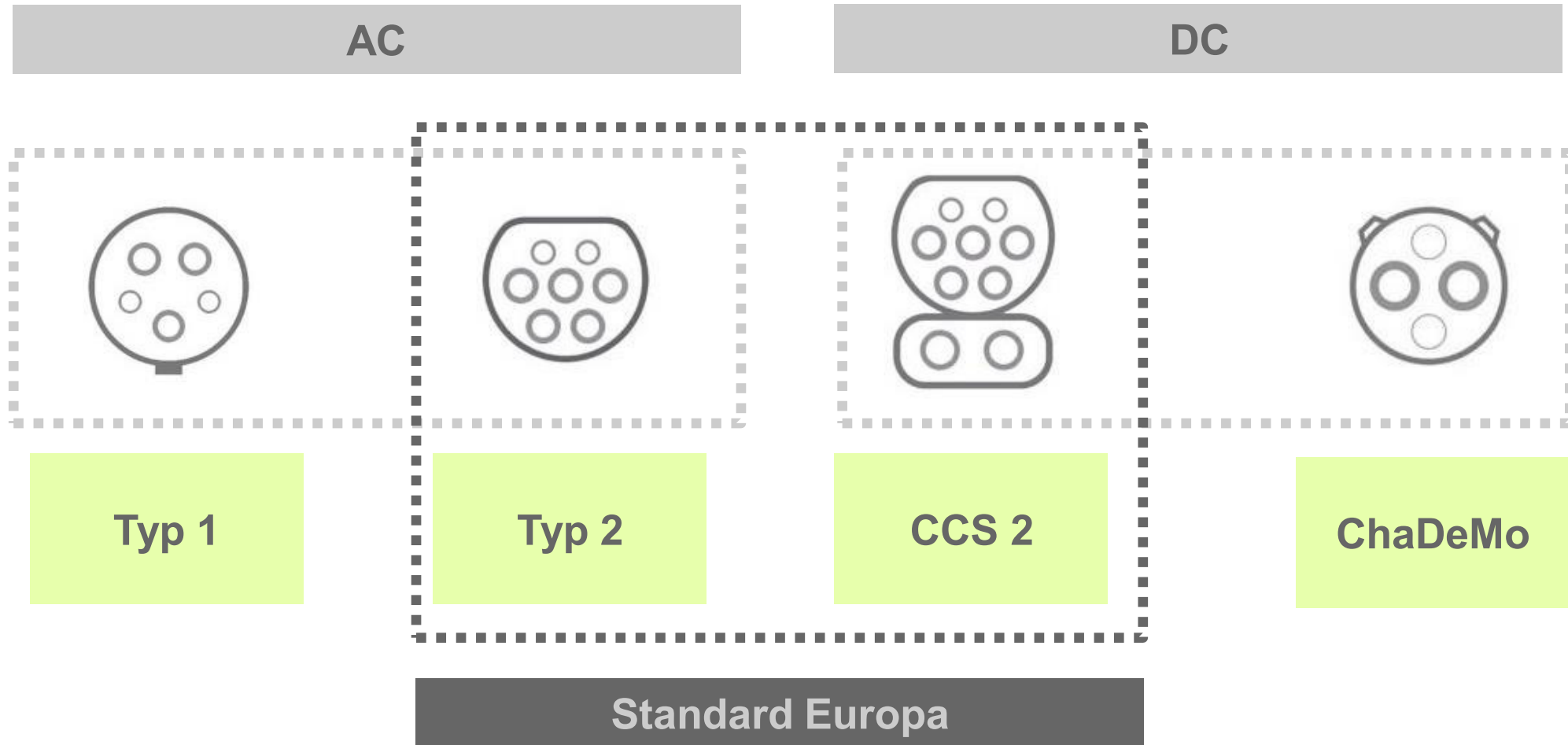


**Zugangs- &
Zahlungssysteme**



Integration mit PV / ZEV

Steckertypen



Die Vielfalt an Ladestationen wird stetig ausgebaut und ermöglicht optimierte Geschäftsmodelle



Heimladestationen

Schnellladen

Bidirektional

AC

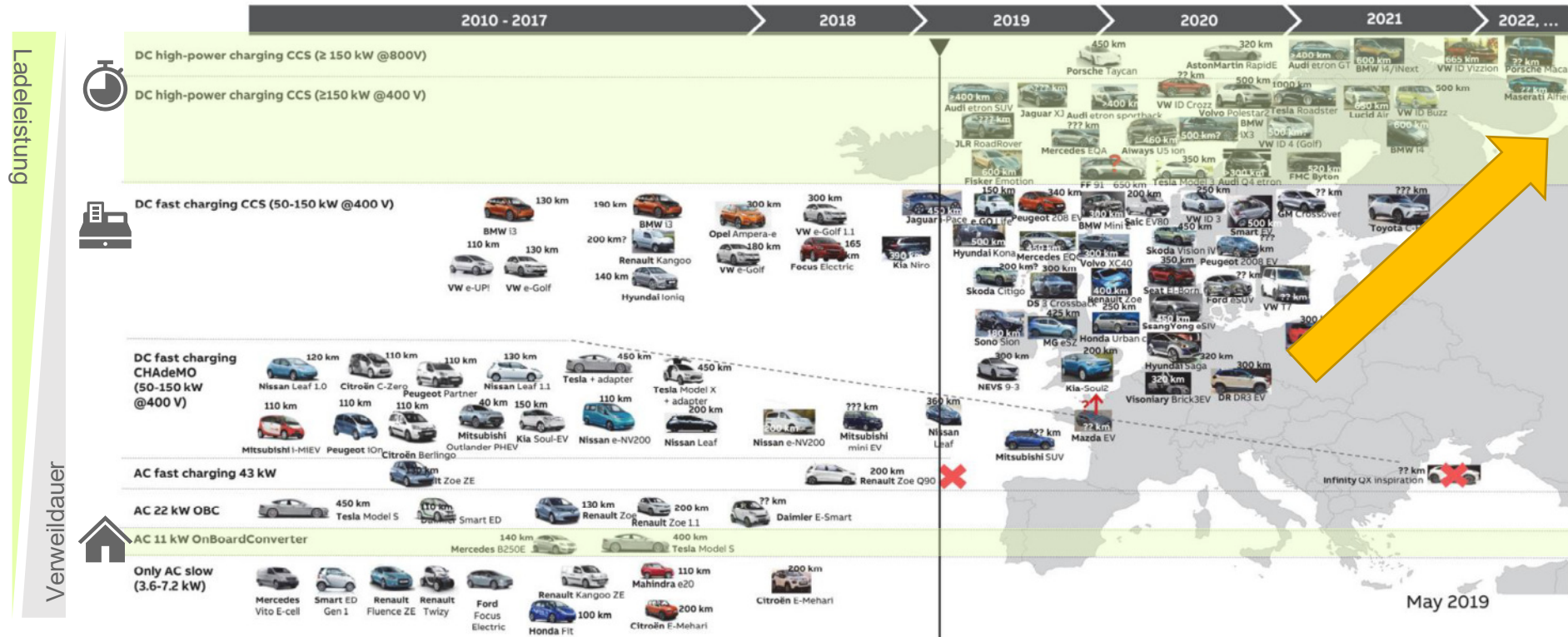
DC

3,6kW - 22 kW

50 kW - 150 kW - 360 kW

10kW - 22 kW

In den vergangenen Jahren bildet sich eine Konsolidierung im Bereich des AC und DC-Ladens ab



Die Schnelllade-Fähigkeiten von Fahrzeugen werden stetig besser. Nicht nur im Premium Segment werden Leistung über 150kW erreicht.

Im Fall des normal-Ladens über einen AC-Anschluss hat sich der 11kW On-Board-Charger durchgesetzt. Vor allem im Heimbereich und an Orten mit hoher Verweildauer sind diese kostengünstigen Geräte sinnvoll

AC-Laden: Eine typische Tagesdistanz von 29 km in der Schweiz wird über eine 11 kW AC-Ladestation innerhalb von ca. 30min nachgeladen. Dies entspricht einer Energiemenge von 5,8 kWh.

HPC-Laden: Ein Akku mit 50kWh Kapazität kann mit einem 150kW-Lader (in Abhängigkeit der Ladekurve) in nur 20min vollgeladen werden, was einer Reichweite von ca. 250 - 300 km entspricht.

E-Mobilität als ...

...Chance

- Aktuell **starkes Wachstum der E-Mobilität**; keine Anzeichen für eine Verlangsamung
- Die **Verkaufstrends verbessern sich** monatlich
- Viele OEMs setzen mittelfristig ausschliesslich auf E-Autos
- Zahlreiche Länder haben sich **verpflichtet bis 2035 nur noch emissionsfreie Neuwagen und Transportfahrzeuge** zuzulassen und andere versprechen bis 2040 zu folgen
- In Zukunft werden wir **weiterhin Autos benutzen** (ARE Verkehrsperspektiven 2050)
- **Ökologischer Vorteil** für die E-Mobilität

...Herausforderung

Die Elektromobilität bringt einige Herausforderungen für **das Stromsystem** mit sich:

- (Un)vorhersehbarkeit des Ladebedarfs
- Anstieg der Stromnachfrage
- Saisonabhängigkeit

Es ist klar, dass die **Verteilnetzbetreiber** eine sehr wichtige Rolle bei der Bewältigung der neuen Energie- und Lastspitzen spielen werden.

- Flexibilität wird der Schlüssel sein

Lastmanagement

Dynamische Tarife

V2X

Komplexität

Trends

Mythen der Elektromobilität

Mythos 1: Batterielebensdauer

Die Alterung (Angegeben als **SoH**) von Batteriespeichern ist abhängig von verschiedenen Faktoren wie der Ladespannung, Lademenge, Häufigkeit einer Tiefenentladung, Batteriestand (SoC), Temperatur, Leistungsabgabe etc. über ihren Lebenszyklus.

Aktuelle Studien zeigen, dass vor allem durch die richtige Ladestrategie die Lebensdauer sogar positiv beeinflusst werden kann.

Toyota	Tesla	Volkswagen	Mercedes	Renault
10 Jahre	8 Jahre	8 Jahre	8 Jahre	8 Jahre
185.000km	192.000km	160.000km	160.000km	160.000km
 TOYOTA	 TESLA			

Mythos 2: Umweltbelastung

Öl-Förderung



17.000 Liter Öl Verbraucht ein Fahrzeug durchschnittlich



Lithium Abbau



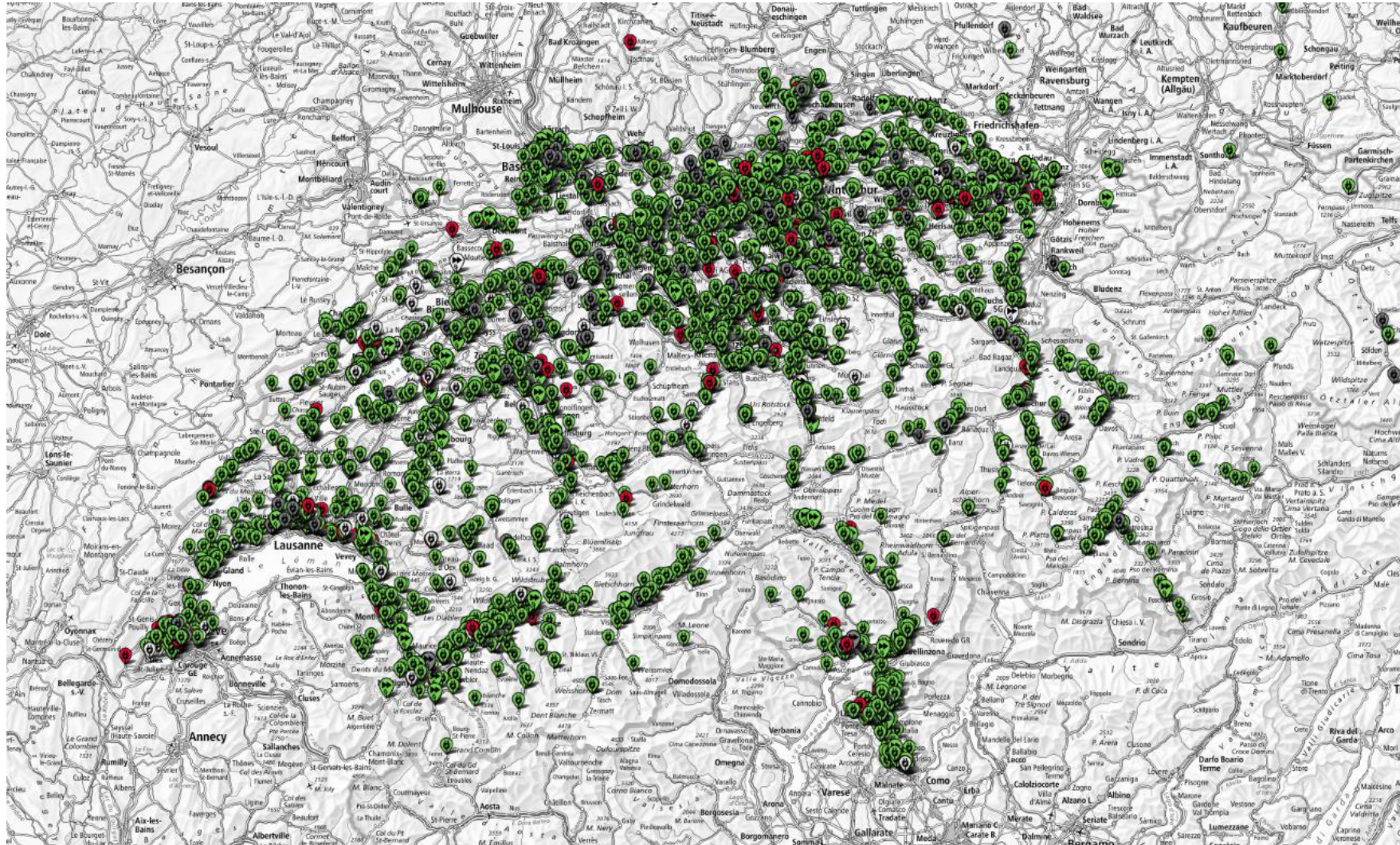
30kg einer Fahrzeugbatterie können am Ende des Lebens noch nicht recycelt werden



Energie und Mobilität verbrauchen Ressourcen!

Das Potenzial durch Recycling, neue Technologien und alternative Rohstoffe ist jedoch bei Batteriespeichern unbestreitbar hoch. Während es wenig bis kein Potenzial bei der Ölförderung und -nutzung gibt.

Mythos 3: zu wenig Ladeinfrastruktur





3 Szenarien Elektromobilität Wangen-Brüttisellen

Szenarien Elektromobilität

Rahmenbedingungen und Vorgehen

Warum sich die Elektromobilität gegen andere Antriebsformen durchsetzt.



Einfache und sehr effiziente Technologie



Weltweite Marktdurchdringung steigt stetig an



Grossteil der Fahrzeughersteller haben eine klare BEV Strategie

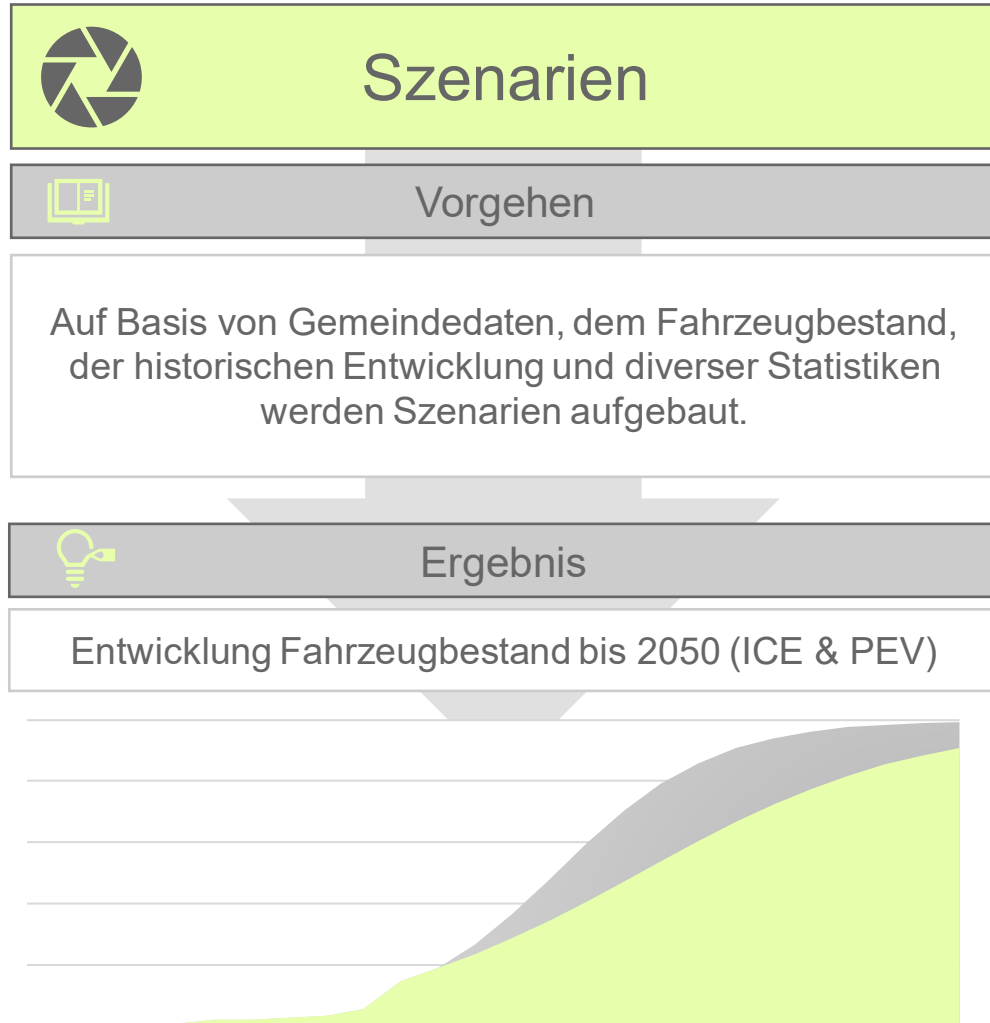


Deutlicher Kostenvorteil im Betrieb



Aktuell grosse Technologiesprünge (Effizienz, Reichweite, Kosten)

Szenarien & Segmentierung



Grundverständnis Szenarien



Die hier gezeigten Szenarien sind quantitative Mass- und Planungsinstrumente, die den zukünftigen Bedarf an Ladepunkten beschreiben.



Die Szenarien basieren auf statistischen Daten und Annahmen über die Entwicklung der Mobilität in Wangen-Brüttisellen & der Schweiz.



Die Szenarien sind eine Vision und geben einen Ausblick, sollten jedoch in Zukunft mit sich ändernden Rahmenbedingungen überprüft werden.



Die Szenarien dienen als Grundlage für mögliche Planungsvorhaben, Steuerungsmethoden (wie z.B. Förderung) und eine fundierte Entscheidungsfindung.



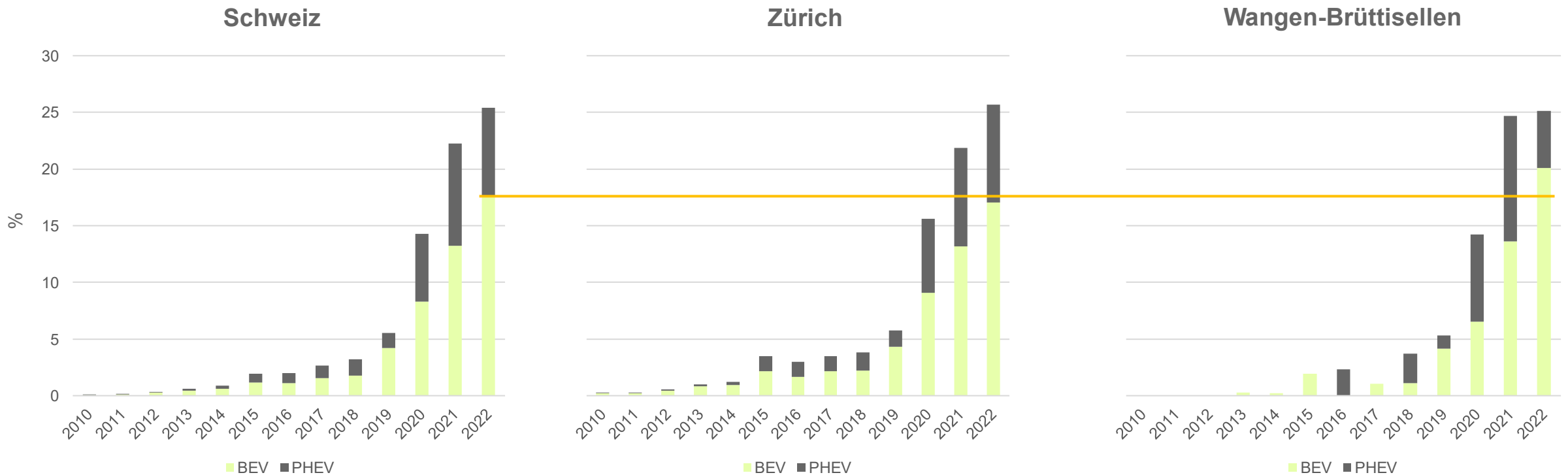
Der betrachtete Zeitraum ist mit ca. 30 Jahren sehr gross; je weiter die Betrachtung in der Zukunft liegt desto kritischer muss diese bewertet werden.

Szenarien Elektromobilität

Ergebnisse Wangen-Brüttisellen

In Wangen-Brüttisellen liegt der Anteil Steckerfahrzeuge an den Neuzulassungen auf dem kantonalen und schweizweiten Schnitt

Anteil an den Neuzulassungen in % von 2010 bis 2022

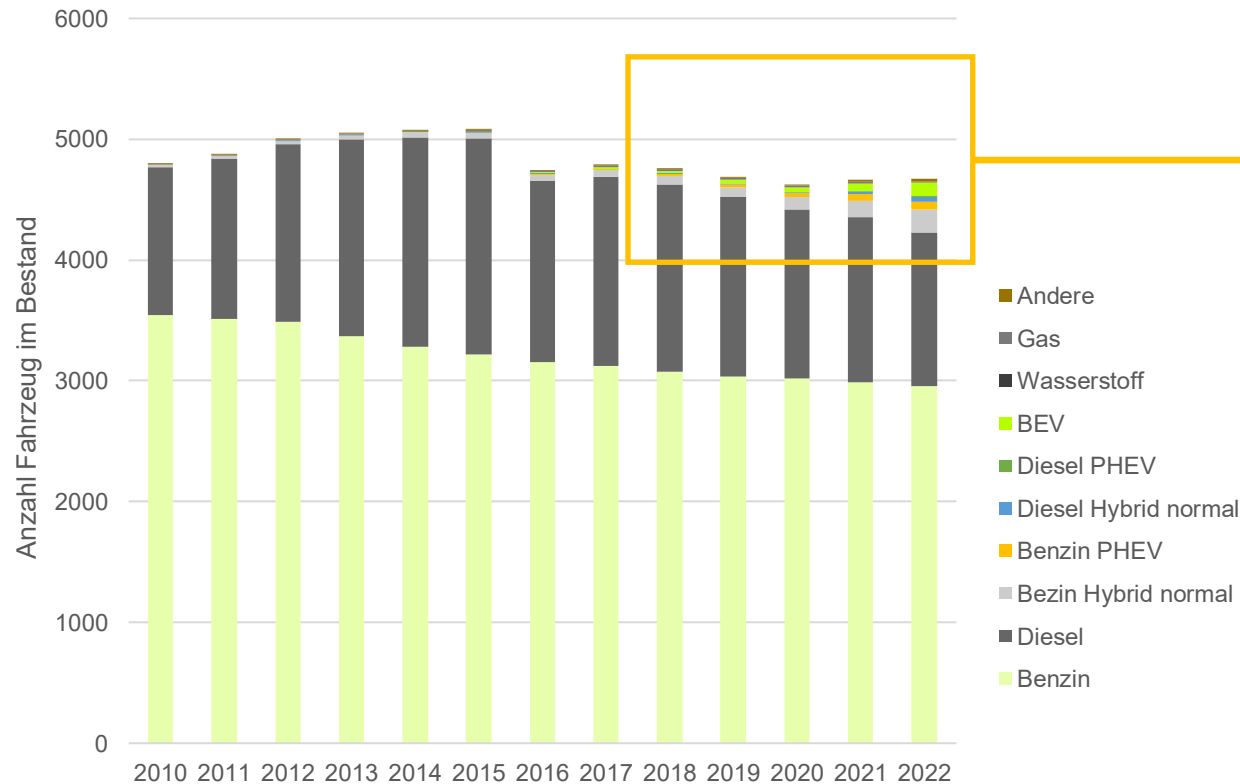


Wangen-Brüttisellen liegt in etwa im schweizweiten und kantonalen Schnitt was die Marktdurchdringung (% Neuzulassungen) betrifft. Im Jahr 2022 stieg jedoch der Anteil BEV Fahrzeuge deutlich stärker.

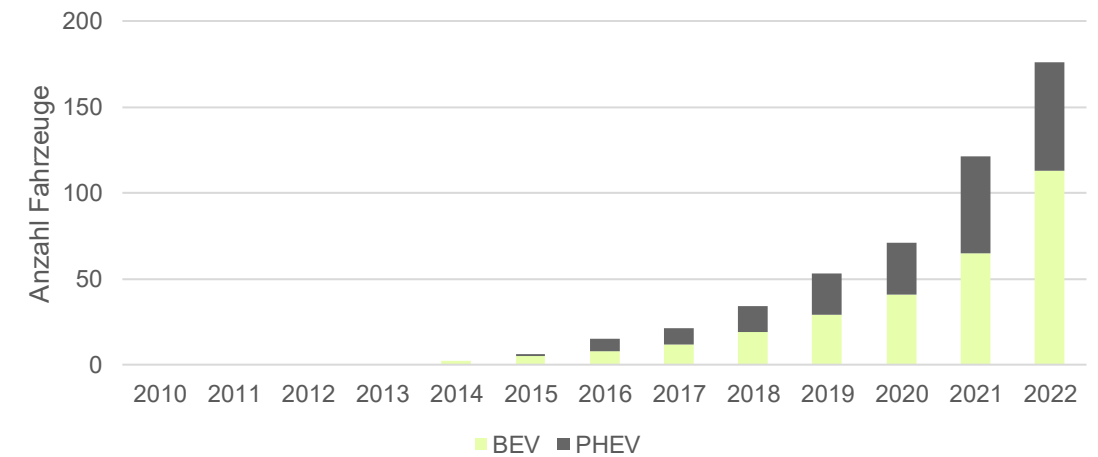
Aktuelle Situation & Zahlen Fahrzeugbestand Wangen-Brüttisellen



Antriebsformen Fahrzeugbestand



Anzahl BEV & PHEV (2010-2022)



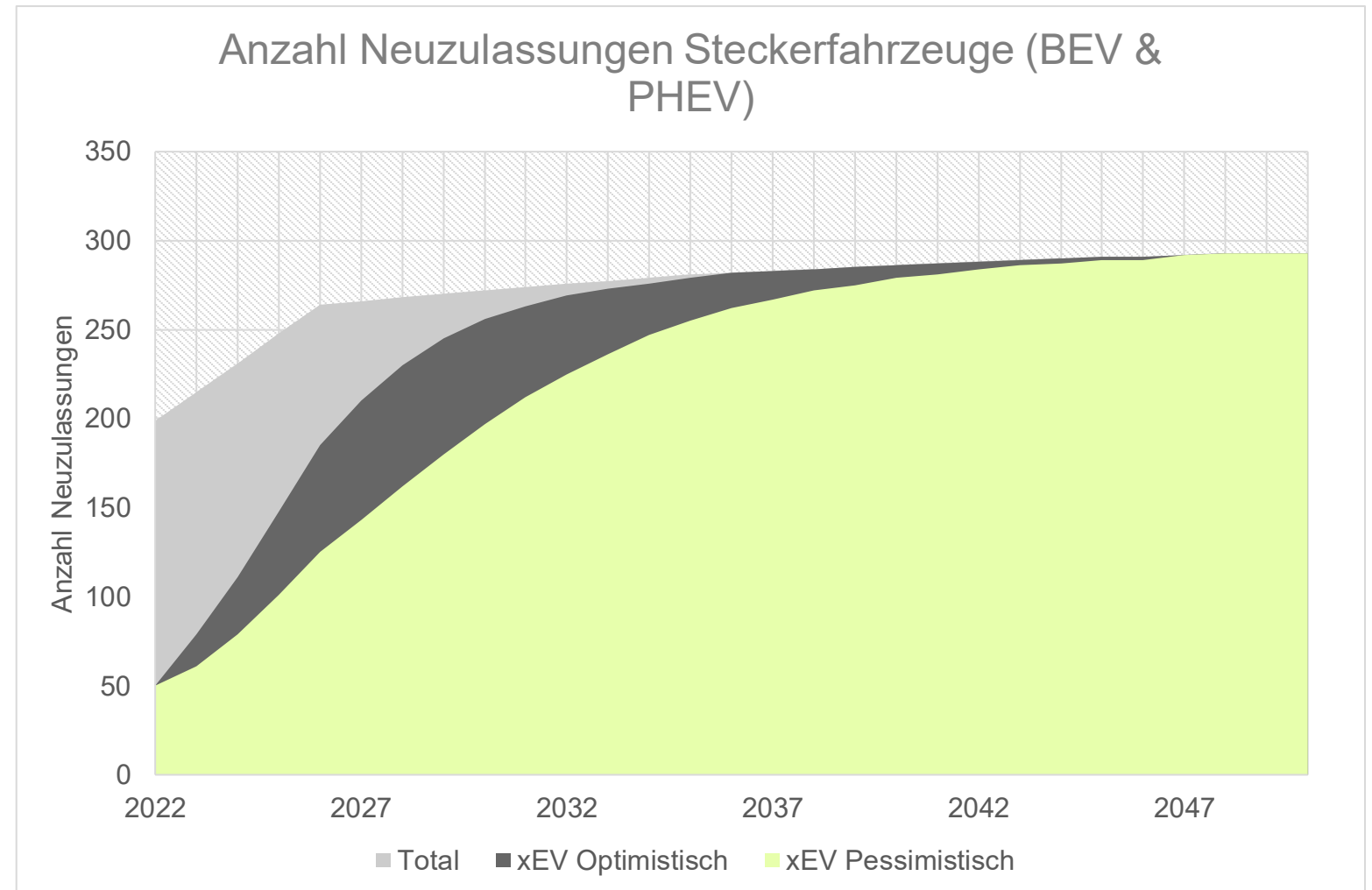
Der Bestand an Fahrzeugen in den letzten Jahren hat allgemein abgenommen. Vor allem ein Rückgang der Benzin und Diesel Fahrzeuge ist festzustellen. Der Anteil an Elektrofahrzeuge und Plug-In Hybriden ist in den letzten Jahren jedoch gestiegen.

Der **Bestand an Steckerfahrzeugen** (BEV + PHEV) nimmt stetig zu, wobei der Anteil von reinen BEV ab dem Jahr 2030 100% beträgt

Die Anzahl der Neuzulassungen pro Jahr zeigt in welchem Tempo die Elektromobilität auf dem Neuwagenmarkt an Fahrt gewinnt. Der Trend der vorherigen Jahre wird in diesem Modell fortgeführt. Im optimistischen Szenario werden ca. Mitte der 30er Jahre alle Neuzulassungen in Wangen-Brüttisellen Steckerfahrzeuge sein. Im Pessimistischen Szenario dauert das Erreichen dieses Wertes noch etwa 10-15 Jahre länger. Dabei werden ab 2030 nur noch reine batterieelektrische Fahrzeuge (BEV) zugelassen.

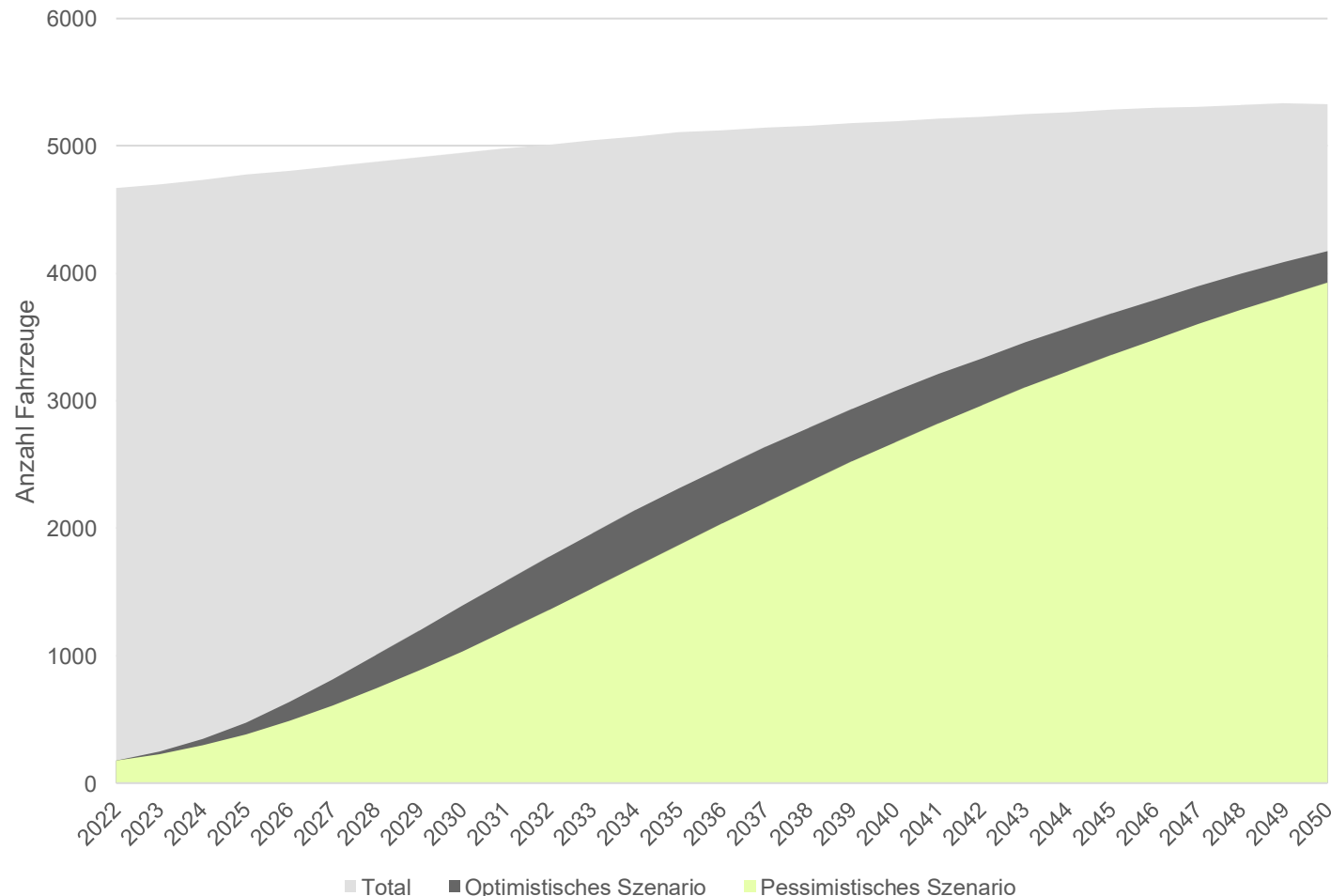
Da BEVs sich in den Punkten Preis, Reichweite und Effizienz stetig verbessern, können sie sich gegen andere Antriebsformen durchsetzen. PHEVs hingegen verbinden die beiden «Nachteile» von ICE und BEV miteinander und bieten häufig weder Vorteile in der Klimabilanz noch im Betrieb oder beim Anschaffungspreis ggü. BEVs. Bereits heute sinken die Neuzulassungen in diesem Bereich.

Die Elektromobilität wird nach dem heutigen Stand relativ schnell vom Kunden angenommen, was sich in den Zulassungszahlen widerspiegelt. Dabei steigen diese besonders bis 2030 stark an.



Der **gesamte Fahrzeugbestand** in Wangen-Brüttisellen wird im optimistischen Szenario auch **2050** nicht komplett von Steckerfahrzeugen gestellt werden

Vergleich Szenarien und Fahrzeugbestand



Wie auf Folie 11 zusehen, ist der Fahrzeugbestand in Wangen-Brüttisellen in den letzten Jahren rückläufig. In Kombination mit moderaten Neuzulassungszahlen, dauert es daher relativ lange den bestehenden Fahrzeugbestand zu transformieren.

Um 2050 werden daher noch ca. 1000 Fahrzeuge (ca. 20% des Fahrzeugbestandes konventionell betriebene Fahrzeuge sein. Dies ist unter anderem durch eine niedrige Verschrottungs- und Neuzulassungsrate bedingt.

Im Szenario Optimistisch, wird der folgende Anteil Steckerfahrzeuge erwartet:

- **2030:** etwa 1400
- **2040:** etwa 3000
- **2050:** etwa 4200

Massnahmen um den Erwerb von BEVs zu fördern können einen positiven Effekt haben. Jedoch sollte in diesem speziellen Fall eher daraufhin gearbeitet werden generell weniger Fahrzeuge zu haben und alte Verbrenner frühzeitig aus dem Bestand zu nehmen. Ein gut ausgebauter ÖV ist hier das beste Mittel.



4 Segmentierung der Ladeinfrastruktur

Wangen-Brüttisellen

Segmentierung von Ladeinfrastruktur



privat		öffentlich	
residential	work	destination	on the go
			
EFH	Mitarbeiter	Läden / Hotels etc.	Autobahn / P+P**
MFH	Flotte	Freizeit	City Hub
Quartier	Besucher	Parkhaus / P+R	
Ladepunkt im eigenen Haus oder im eigenen Quartier, welches für die Person einfach erreichbar ist	Ladepunkte für Firmenflotten, Mitarbeiter und Kunden/Besucher einer Firma	Aufladen an einem Zielort. Das Laden ist keine primäre Aktivität	Schnellladestation in Nähe von vielbefahrenen Strassen sowie City Hub und AC-Ladestationen
10h	< 8h	1h - 3h	< 1h
11 kW*		50 – 150 kW	> 150 kW





Bedarf Ladeinfrastruktur im privaten Bereich **Residential** wird vor allem zwischen **2025** und **2035** um das Fünffache steigen



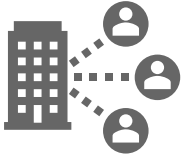
Das **Laden im Quartier** (öffentlich zugänglich) stellt einen wichtigen Teil der Ladeinfrastruktur dar. Hier entsteht in **2030** bereits ein Bedarf an **28 - 37** Ladepunkten. Diese Ladepunkte sind elementar für alle die keinen eigenen Stellplatz nutzen können, der mit Ladeinfrastruktur ausgestattet ist.

Der Bereich der **EFH** stellt sich als relativ problemlos dar wenn es um Ladeinfrastruktur geht. In den meisten Fällen ist nur eine einfache Ladestation nötig, zudem entfällt die Abstimmung verschiedenen Parteien. Hier erwarten wir einen Bedarf an Ladepunkten in **2030** von **166 – 224**.

Vor allem im Bereich **MFH** wird der Hauptteil der Ladepunkte erwartet. In 2030 wird hier bereits ein Bedarf von **820 – 1105** Ladepunkten bestehen.

Residential ist das Segment in welchem, der **grösste Bedarf** an Ladeinfrastruktur entsteht. Geeignete Fördermöglichkeiten und Informationsangebote, aber auch die Vereinfachung von Installationsprozessen kann hier helfen. Für den Ausbau in **MFH** ist vor allem **die Koordination mit den Eigentümern** ein wichtiger Hebel. **Ladestationen in Quartieren**, die öffentlich zugänglich sind **helfen** unter anderem, die teilweise sehr lange Beschlusszeiten und Abstimmung der Eigentümern zu überbrücken und sind essentiell für alle ohne eigenen Stellplatz.





Bedarf Ladeinfrastruktur im privaten Bereich **Work** wird vor allem bis 2035 stark steigen



Der **minimal Bedarf** an Ladeinfrastruktur entsteht vor allem durch Pendler, die aufgrund ihrer täglichen Distanz auf Infrastruktur am Arbeitsort angewiesen sind. Hier entsteht ein Bedarf von **22 – 30 Stationen in 2030**.

Flottenfahrzeuge werden sukzessive elektrifiziert, da BEVs vor allem im Betrieb grosse ökonomische Vorteile bringen. Hier wird ein Bedarf von **65 - 88** Ladepunkten bis **2030** erwartet. Die Ladeleistung kann dabei je nach Anwendungsfall variieren und auch DC Ladestationen sind für Flottenfahrzeuge denkbar, gerade wenn es um Fahrzeuge mit einer hohen Auslastung geht.

Ein weiterer Ansatz für **Mitarbeiter** Parkplätze ist die Orientierung an der SIA 2060*, die etwa eine Elektrifizierung von **20%** der Parkflächen vorsieht. Die Kombination mit PV Anlagen ist hier besonders attraktiv um ein Überschuss-Laden zu ermöglichen. Da die Fahrzeuge über den Tag hinweg am Arbeitsort parkiert sind. In Zukunft kann über die Integration der Fahrzeuge in das Energiesystem (Smart-Charging & V2G) ein noch grösserer Mehrwert entstehen. Die Anzahl an Ladestationen könnte je nach Einsatz dieser Technologien auch höher liegen.

Nach dem Segment Residential ist der Bereich Work der zweit grösste. Fördermassnahmen die Ladestation am Arbeitsplatz unterstützen insbesondere in Zusammenhang mit erneuerbarer Energien wie PV-Anlagen und mit Integration in intelligente Systeme werden die Entwicklung der Ladeinfrastruktur in diesem Segment anregen.





Im Segment **Destination** wird der Bedarf an öffentlich erreichbaren Ladestationen in 2035 auf bis zu 35 ansteigen

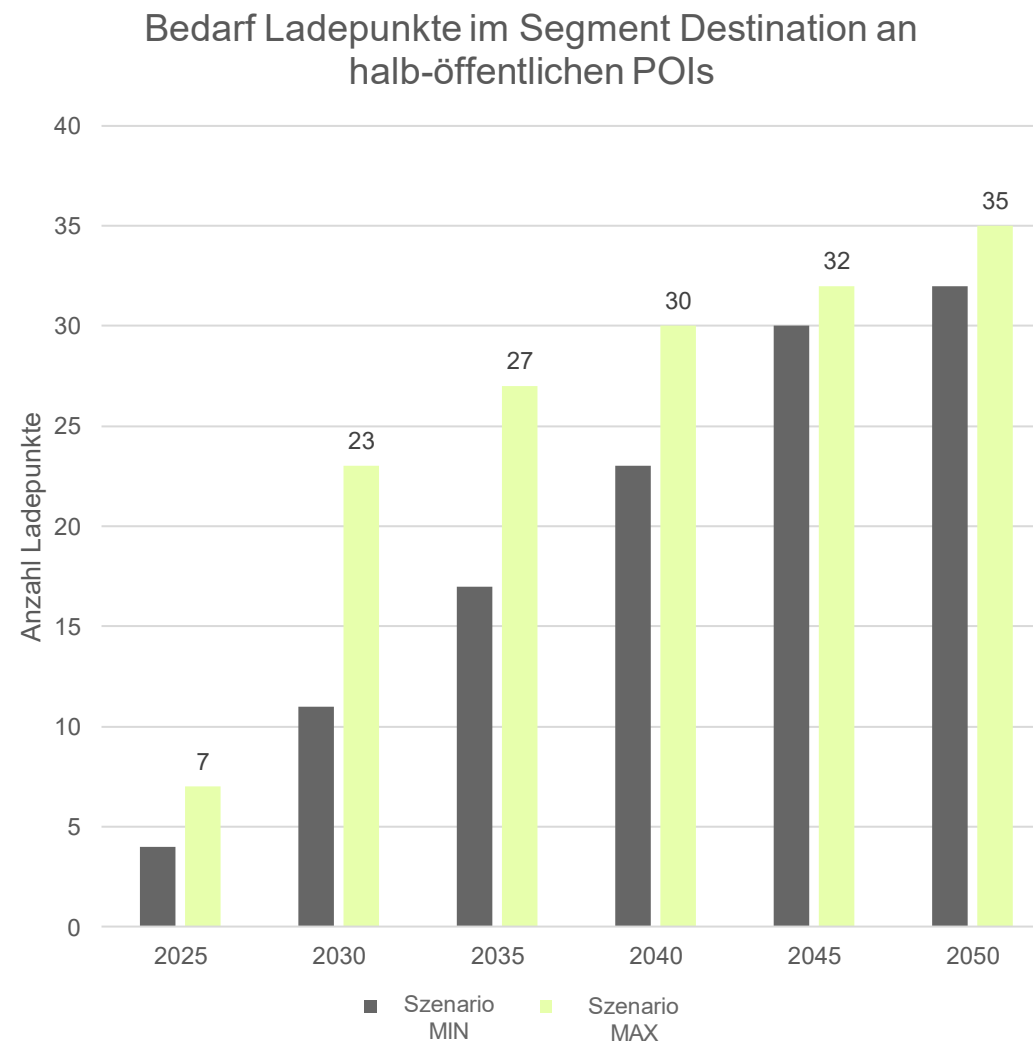


Im Gemeinde Gebiet von Wangen-Brüttisellen gibt es Stand 2017 etwa 88 halb-öffentliche Parkplätze. Diese werden in der Regel sogenannten Point of Interest (POIs) zugeordnet. Dabei handelt es sich um Restaurant, Cafés, Shopping und allgemeine Freizeit-Aktivitäten.

Der Bedarf an Ladestationen in diesem Bereich wird in **2030** zwischen **11 und 23** Ladepunkte liegen. Je höher das Dienstleistungs-Niveau desto eher werden Parkflächen elektrifiziert.

Die Auswertung basiert auf den zuvor gezeigten Szenarien der Fahrzeugdurchdringung und berücksichtigt, dass nicht 100% der Parkflächen elektrifiziert werden.

Das Segment Destination ist mitunter davon abhängig, wie stark die Parkflächen-Besitzer bzw. die anliegenden Geschäfte ein Zusatzangebot für ihre Kunden bedienen wollen. Für öffentliche Einrichtungen gilt, dass es sich hier um Mischnutzung (Arbeit, Destination und teilweise Anwohner) handelt. Spezielle Angebote von Anbietern für Ladeinfrastruktur können dabei helfen für die Besitzer der Parkflächen schnell und unkompliziert einen Mehrwert für die Kunden zu schaffen.





Bis 2035 wird der Bedarf an Schnellladepunkten (DC) im Gebiet von Wangen-Brüttisellen zwischen 16 und 22 Ladepunkten liegen



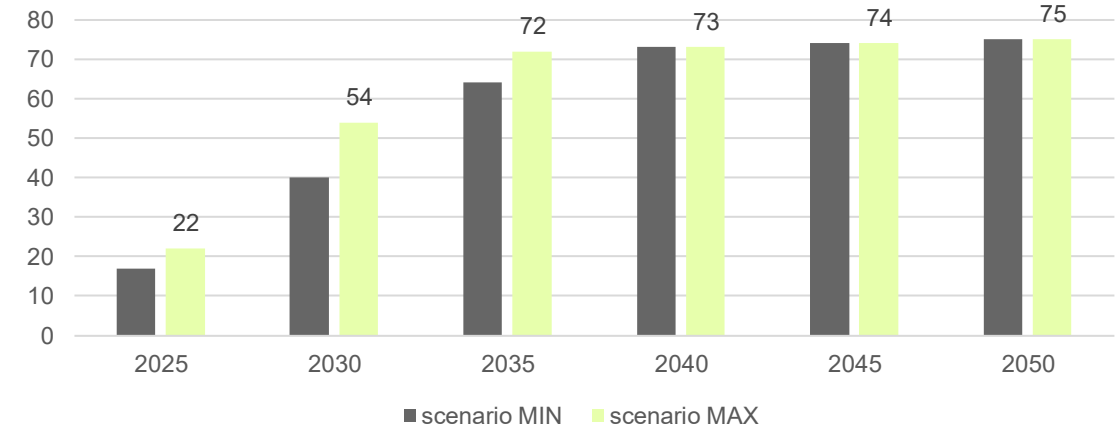
Für den Bereich des On-the-Go Ladens im niedrigen Leistungsbereich (**AC**) entsteht ein Bedarf an zusätzlichen Ladepunkten in 2030 von 40 - 54. Dieser Bedarf zielt auf eine Unterstützung der allgemeinen Ladeinfrastruktur ab.

On-The-Go sind Ladestandorte, die nicht zwingend einem Point of Interest zugeordnet werden. Sie dienen eher als opportunistischer Ladepunkt. Der Ausbau hier sollte mit den Anforderungen von Quartieren und Point of Interests abgestimmt werden.

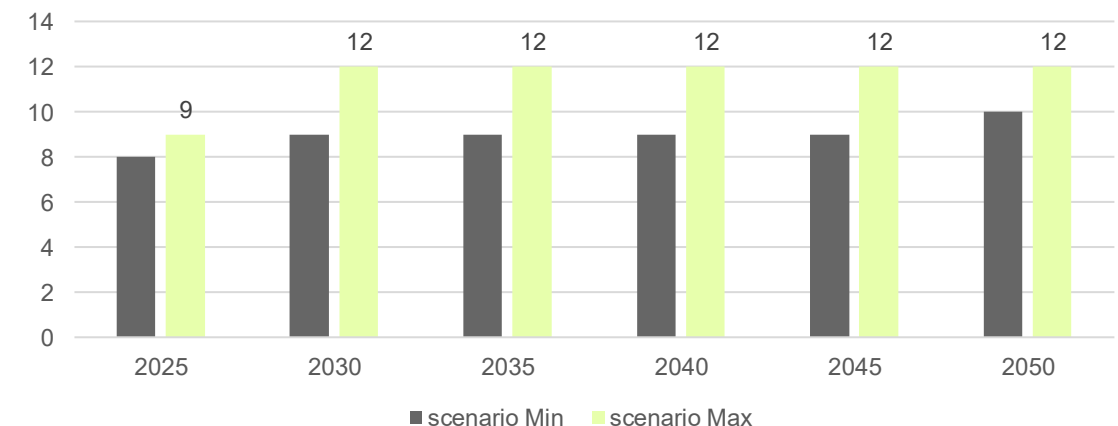
Für den Bereich DC entsteht ein **Bedarf** von ungefähr **9 - 12 Ladepunkten**. Der Bedarf richtet sich hier nach typischen Ladeverhalten und dem Anteil an Schnellladungen daran. Ein gut ausgebauter Standort reicht damit aus. Schnellladung an DC Standorten ist in der Regel eine primäre Aktivität, d. h. unabhängig vom Standort ist das Laden des Fahrzeuges die Hauptaktivität. DC Standorte in verkehrsgünstiger Lage können jedoch zu einer höheren Auslastung der Zuwege führen.

In diesem Bereich kann der öffentliche Sektor eine sehr wichtige Rolle spielen, denn in den meisten Fällen werden diese Anlagen direkt auf öffentlichen Grundstücken oder privaten Grundstücken mit öffentlicher Funktion installiert werden. Diese Flächen für Ladenetzbetreiber anzubieten kann helfen. Die Investitionen sollten von privaten Anbietern getragen werden. Die Gemeinde kann hier bei der Standortwahl unterstützen sollte aber nicht selber in den Betrieb einsteigen.

Anzahl AC Ladepunkte



Anzahl Ladepunkte On-The-Go DC



Bedarf Ladeinfrastruktur ist vor allem im privaten Bereich (**Residential & Work**) zu verzeichnen was ca. 96% der Stationen entspricht

Der Hauptanteil der Ladepunkte liegt mit ca. 76% im Segment **Residential**. Gerade hier ist das Laden des E-Fahrzeuges in der Regel am günstigen, da neben einer entsprechende Abrechnungsgebühr (MFH) zum Heimtarif geladen wird.

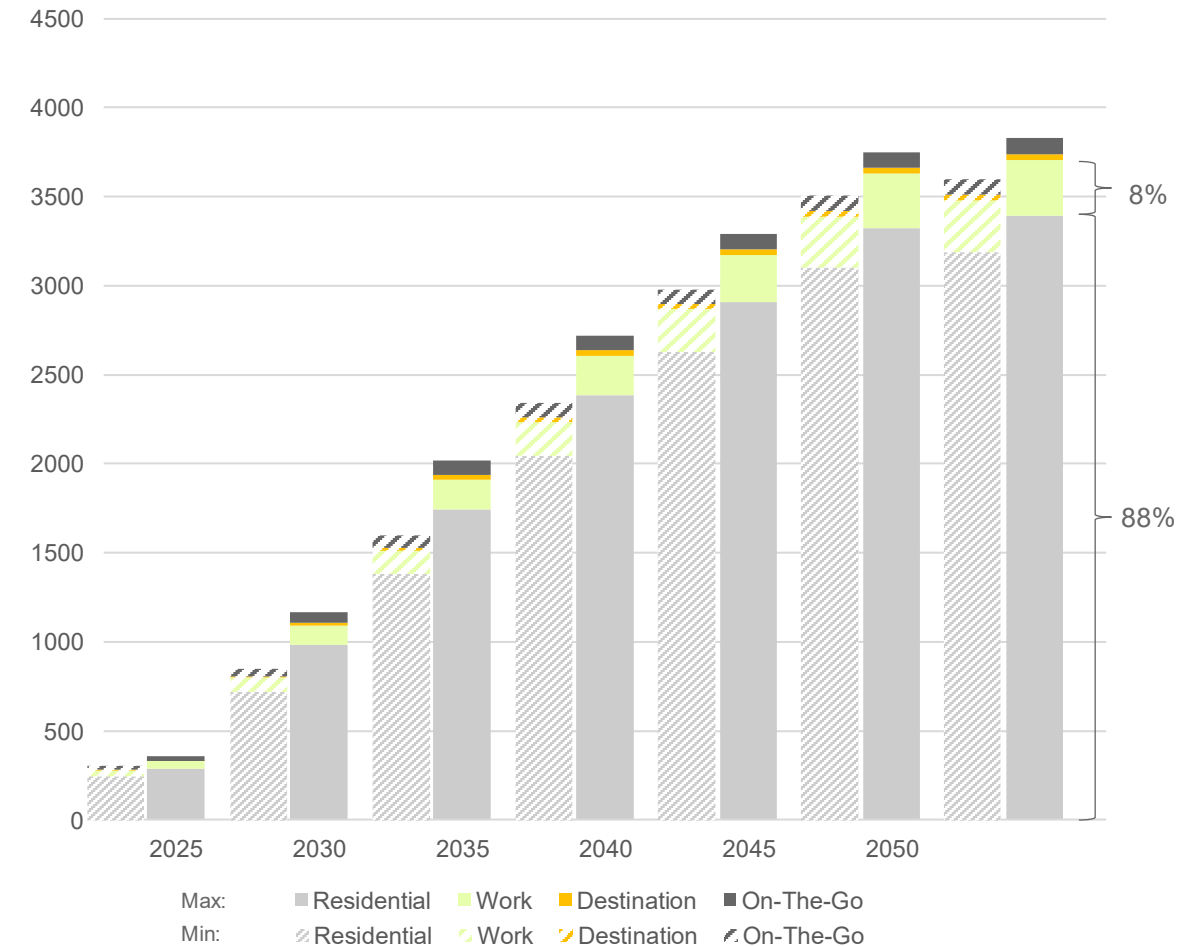
Im Segment **Work** entsteht ebenfalls ein hoher Bedarf. Dieser richtet sich jedoch zum Teil auch nach dem jeweiligen Ansatz der Firmen zur Elektrifizierung von Mitarbeiter Parkplätzen. Hier kommt es auf das Zusammenspiel von Energiesystem, Mitarbeiter-Bindung und der Flotte an.

Für das Segment **Destination** wird eine geringere Anzahl an Ladepunkten prognostiziert. Für den Ausbau sind vor allem die Besitzer der Parkflächen und angrenzenden Zieldestinationen (Freizeit, Shopping, etc.) verantwortlich und treiben diesen im eigenen Interesse. In vielen Fällen ist die Abgrenzung zu On-the-Go AC Ladepunkten fließend, was den Bedarf in diesem Segment etwas verringert.

Für die **On-the-Go** Ladepunkte stellen eine geringe Anzahl an Ladepunkten, jedoch sind sie als wichtiger Baustein innerhalb der Ladeinfrastruktur zu sehen. Insbesondere Schnellladepunkte dienen als wichtiges Element, um einen komfortabel Ladeinfrastruktur bieten zu können.

Innerhalb der Fördermassnahmen muss das Segment Residential priorisiert werden. Den grössten Hebel den eine Gemeinde neben der Förderung hat, ist der gezielte Ausbau von Standorten im eignen Besitz (blaue Zone). In vielen Fällen kann dies zusammen mit dem örtlichen Elektrizitätswerk realisiert werden.

Bedarf Ladepunkte gesamt
Szenario Max vs. Min

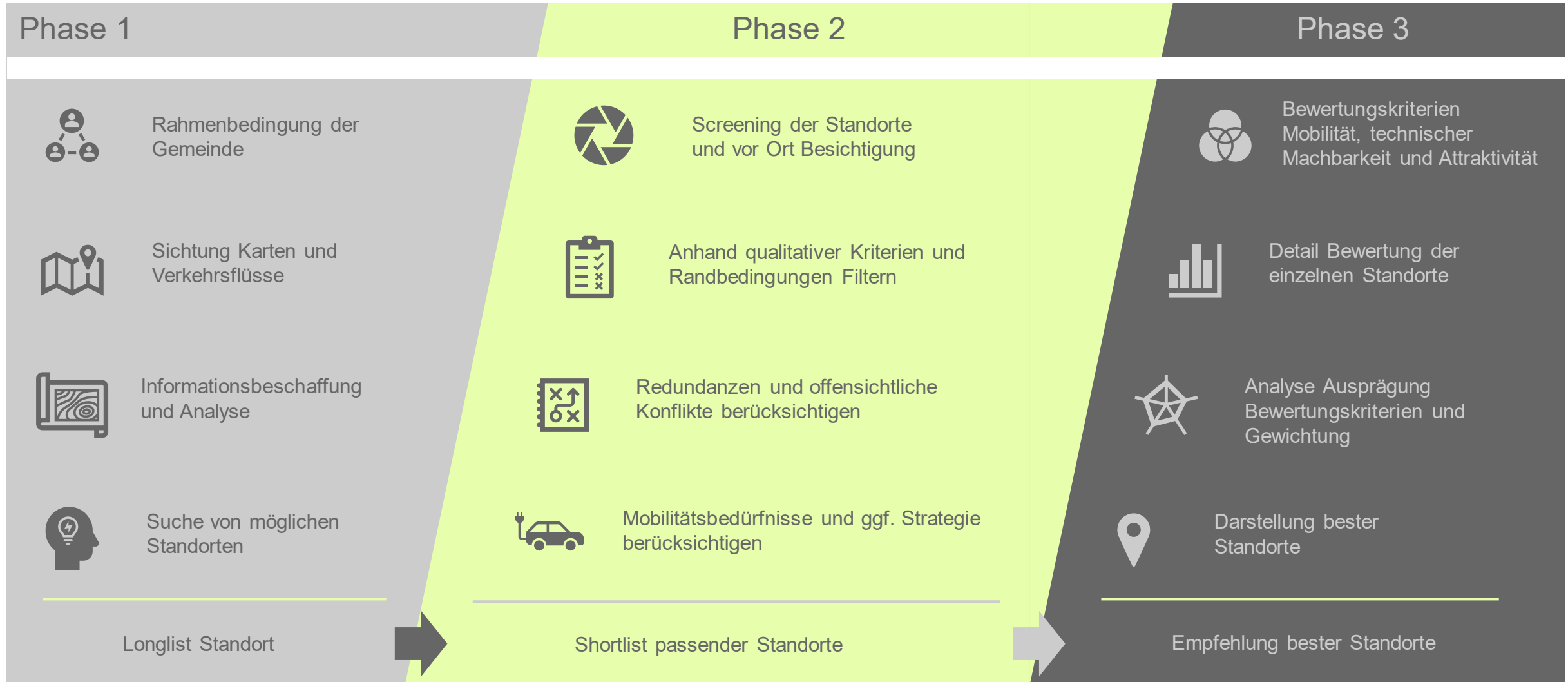




5 Evaluation der möglichen Standorte

Protoscar

Vorgehen

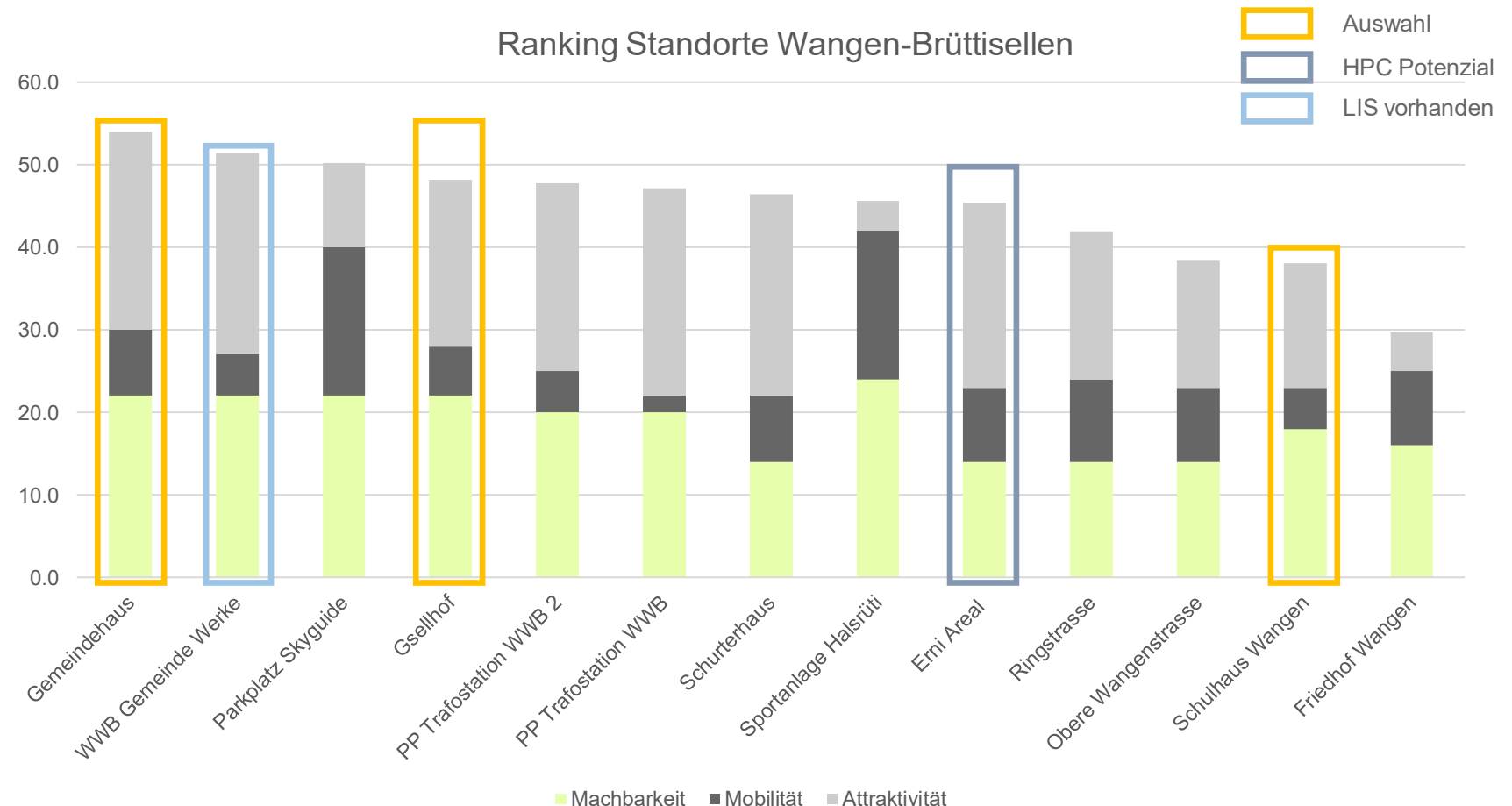


Ranking Standorte Wangen-Brüttisellen

Bewertung für **AC-Ladestationen** im Segment Destination

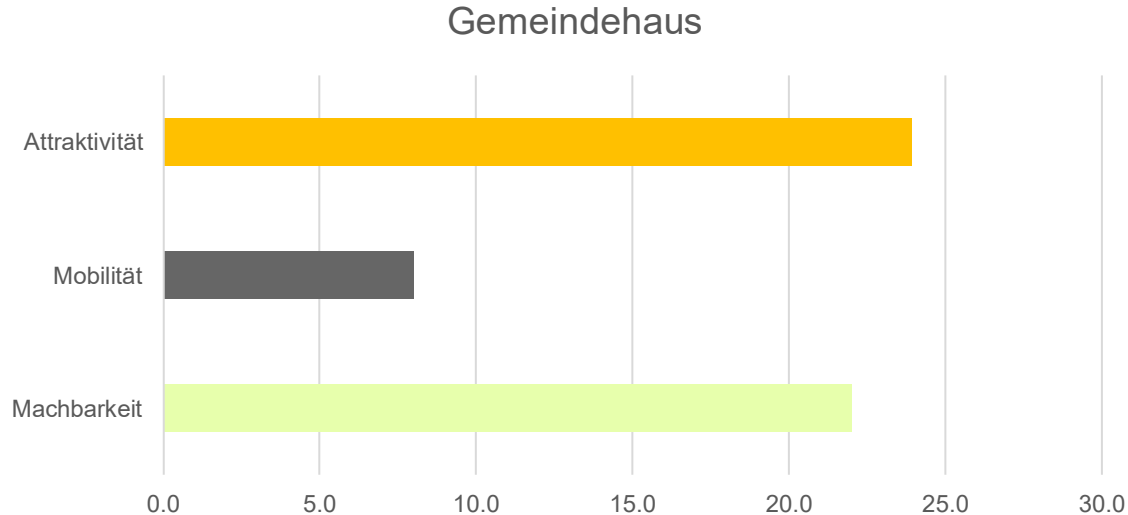
In Wangen-Brüttisellen gibt es zurzeit 7 Ladestationen. Bis 2025 entsteht nach den Szenarien ein Bedarf für öffentlich zugängliche Stationen von ca. 13 bis 16 Ladepunkten. Für den Ausbau von Parkplätzen wurden die nebenstehenden Standorte genauer betrachtet und nach dem zuvor gezeigten Schema bewertet. Insbesondere der Standort Werke WB wird seit der Eröffnung im August 2023 sehr gut genutzt.

Das Ranking zeigt, dass die ausgewählten Standorte eine recht ähnliche Gesamtpunktzahl erreichen. Dies spricht für die allgemein gute Eignung der Shortlist-Standorte. Daher wurden im Weiteren die drei Standorte ausgewählt, die eine optimale Abdeckung an LIS für die Wohnbevölkerung ermöglichen.



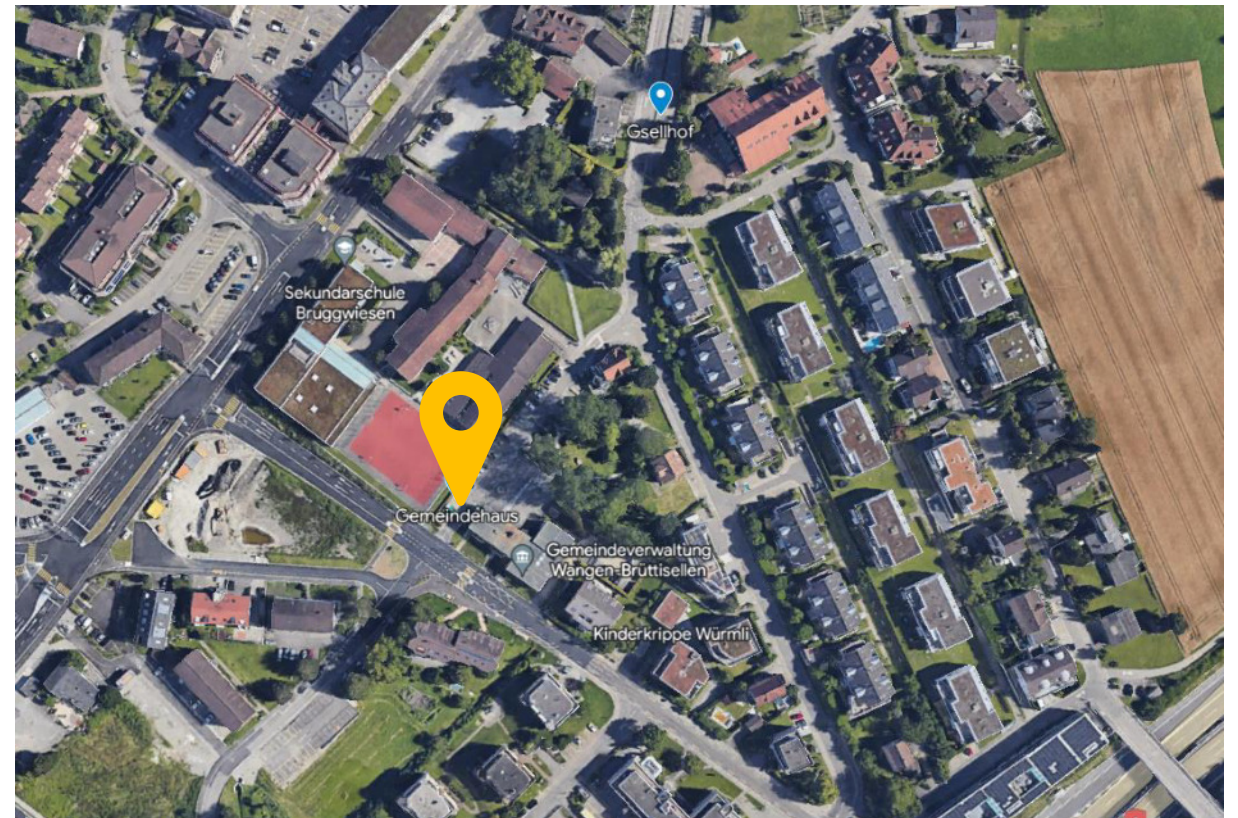
Gemeindehaus Wangen-Brüttisellen

Durch die zentrale Lage schneidet das Gemeindehaus in der Kategorie Attraktivität besonders gut ab. Auch die Machbarkeit ist an dem gewählten Standort hoch.



Im Zuge des Umbaus / Neubaus wird ggf. das Areal sich noch verändern, jedoch sollte zeitnah hier eine Ladestation errichtet werden. Dies kann wie im Projekttreffen besprochen auch innerhalb des Umbaus umplatziert werden.

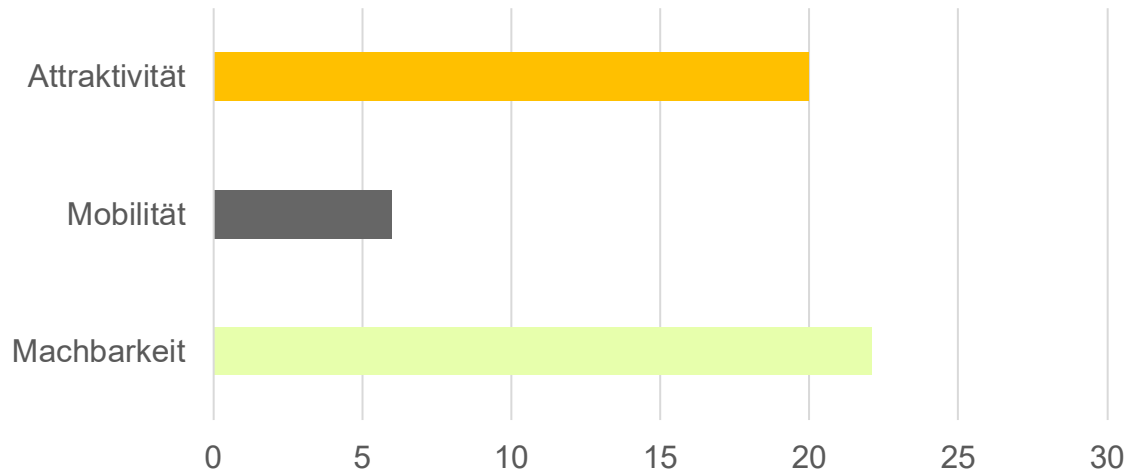
Das Gemeindehaus liegt sehr zentral und grenzt sowohl an eine Schule, Sportstätten, Grünflächen und ein Quartier mit mehreren MFH an. Verkehrstechnisch ist es ebenfalls gut gelegen. Bereits am Parkplatz des Gemeindehauses ist ein Mobility Carsharing Standort.



Gsellhof

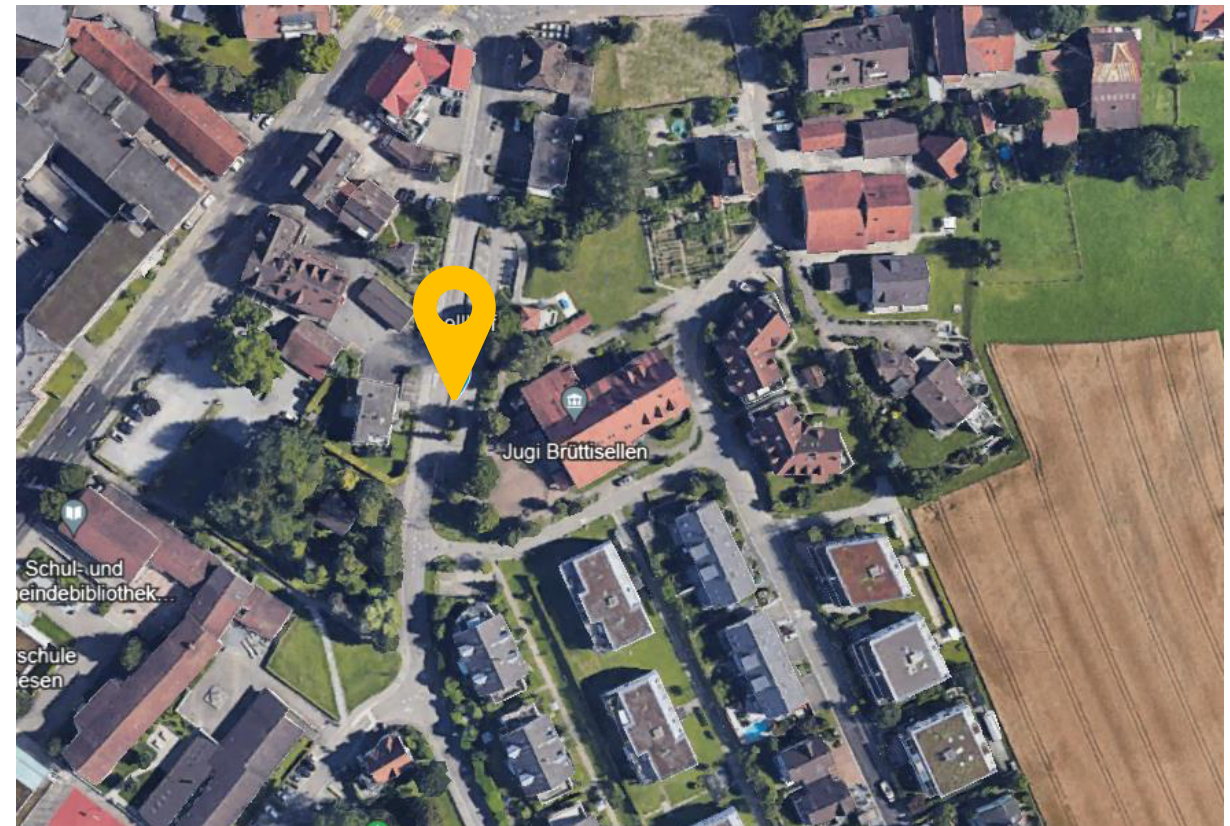
In zentraler Lage in unmittelbarer Nähe zum Gemeinde Haus liegt die Parkfläche Gsellhof. Die Parkfläche ist durch die zentrale Lage sehr attraktiv und verfügt durch die Grösse über Ausbau-Kapazitäten.

Bewertung Gsellhof



In Abhängigkeit von der Auslastung der Ladestationen am Werkhof in unmittelbarer Nähe sollte dieser Parkplatz prioritär ausgebaut werden

Zentral in Brüttisellen liegt die Parkfläche Gsellhof. In der Nähe finden sich einige POIs, sowie eine dichte Bebauung mit einigen Mehrfamilienhäusern.

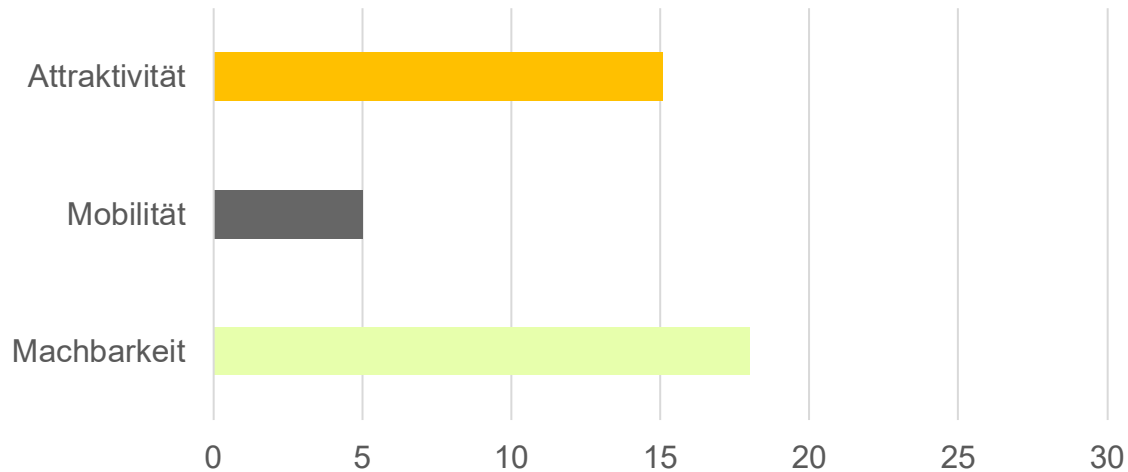


Schulhaus Wangen

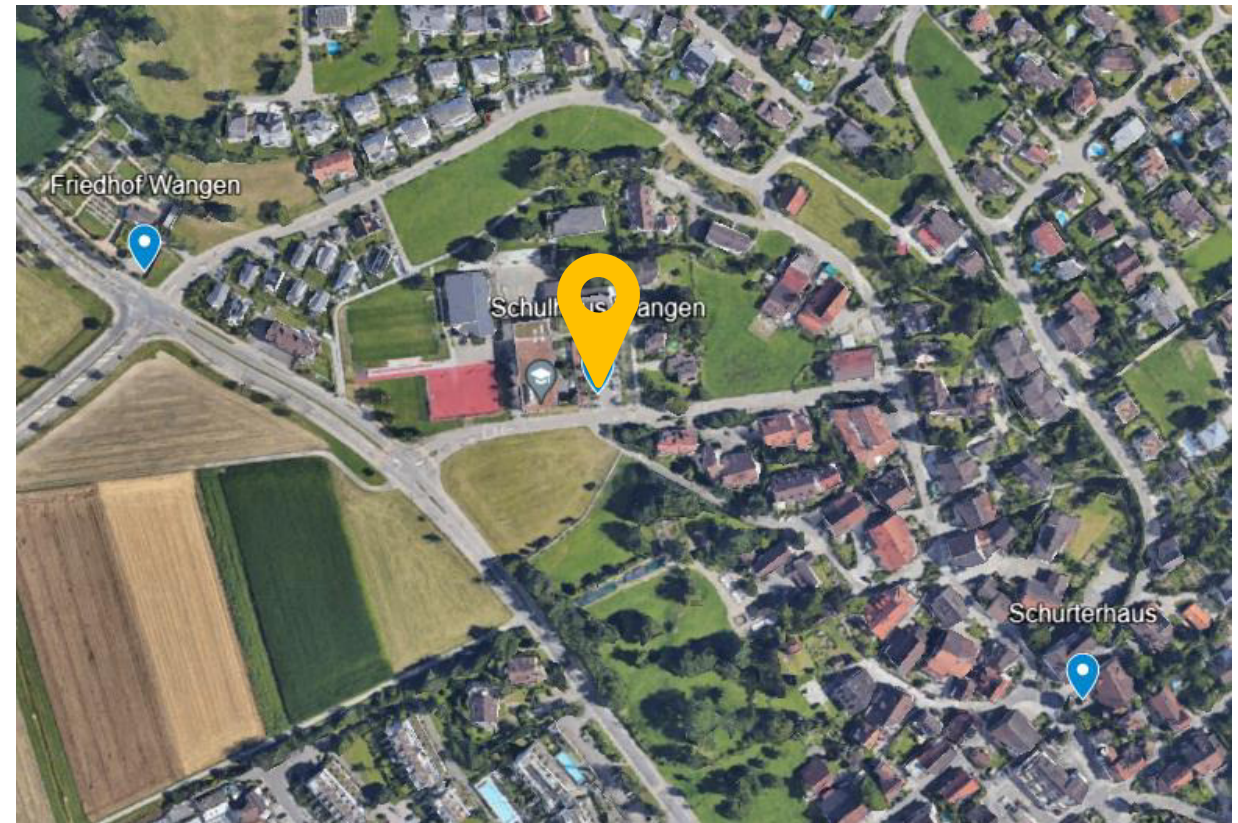
Die Parkfläche am Schulhaus in Wangen weist zwar keine hohe Attraktivität auf, dennoch sind die Ausbaumöglichkeiten grundsätzlich vielversprechend. Die Distanz zur nächsten Niederspannungsleitung bzw. Trafostation muss noch geprüft werden, da dies erheblichen Einfluss auf die Kosten haben wird

Durch die Bebauung mit grösstenteils Einfamilienhäusern ist der Gemeindeteil Wangen tendenziell etwas unattraktiver für öffentliche Ladeinfrastruktur. Dennoch empfiehlt es sich für eine ordentliche Abdeckung auch hier Ladeinfrastruktur anbieten zu können.

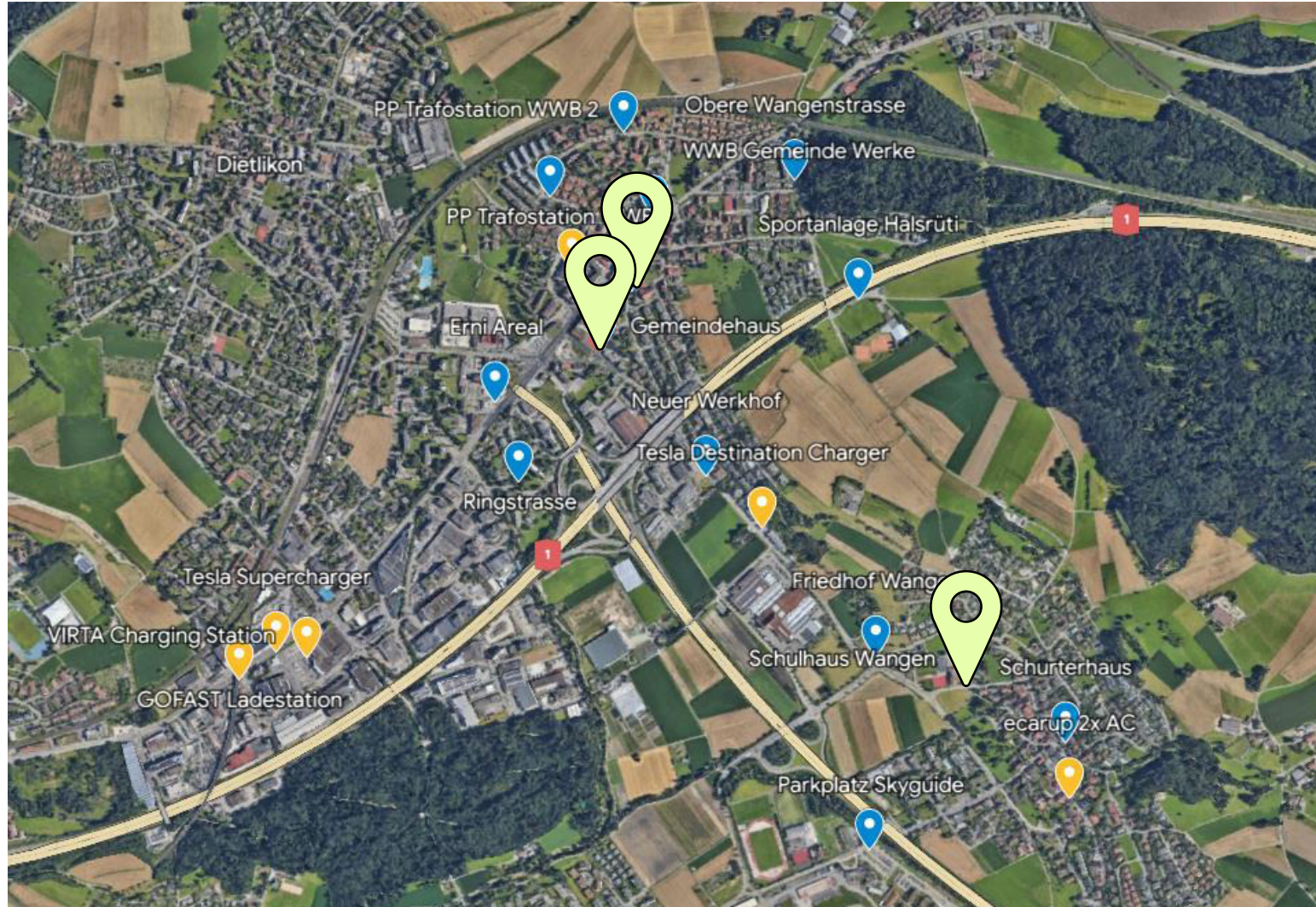
Bewertung Schulhaus Wangen



Der Standort lohnt sich insbesondere, um der Bevölkerung im umliegenden Gemeindeteil und auch deren Besuchern die Möglichkeit zu bieten, ein Elektroauto laden zu können. Dabei ergibt sich zudem die Möglichkeit der Doppelnutzung durch Lehrpersonal und Besucher des Schulgebäudes



Zusammenfassung Standorte Wangen-Brüttisellen



Im Gemeindegebiet von Wangen-Brüttisellen gibt es zurzeit 3 Standorte, die mit Ladeinfrastruktur ausgestattet werden könnten. Diese sind relative gut über die beiden Gemeinde-Teile verteilt. Es wird jedoch deutlich, dass insbesondere in den Wohngebieten keine ausreichende Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur herrscht.

Durch die Anbindung an das Autobahnkreuz der A1 ist Wangen-Brüttisellen für den Individual-Verkehr sehr günstig gelegen. Auch wenn der Bahnhof in Dietlikon und der Bahnhof Dübendorf recht schnell erreichbar ist, wird der eigne Wagen weiterhin von Bedeutung für die Wohnbevölkerung sein.

Für den Ausbau der Standorte soll zunächst je eine Ladestation an den entsprechenden Orten (grün markiert) errichtet werden. Die Nutzung dieser Ladestationen sollte überwacht werden. Sollten diese Standorte und der bereits ausgerüstete Standort am Werkhof, die Erwartungen an die Auslastung erfüllen, können die Parkflächen weiter ausgebaut werden.



6 Roadmap und Empfehlungen

Bedarf Ladeinfrastruktur ist vor allem im privaten Bereich (**Residential & Work**) zu verzeichnen was ca. 96% der Stationen entspricht

Der Hauptanteil der Ladepunkte liegt mit ca. 76% im Segment **Residential**. Gerade hier ist das Laden des E-Fahrzeuges in der Regel am günstigen, da neben einer entsprechende Abrechnungsgebühr (MFH) zum Heimtarif geladen wird.

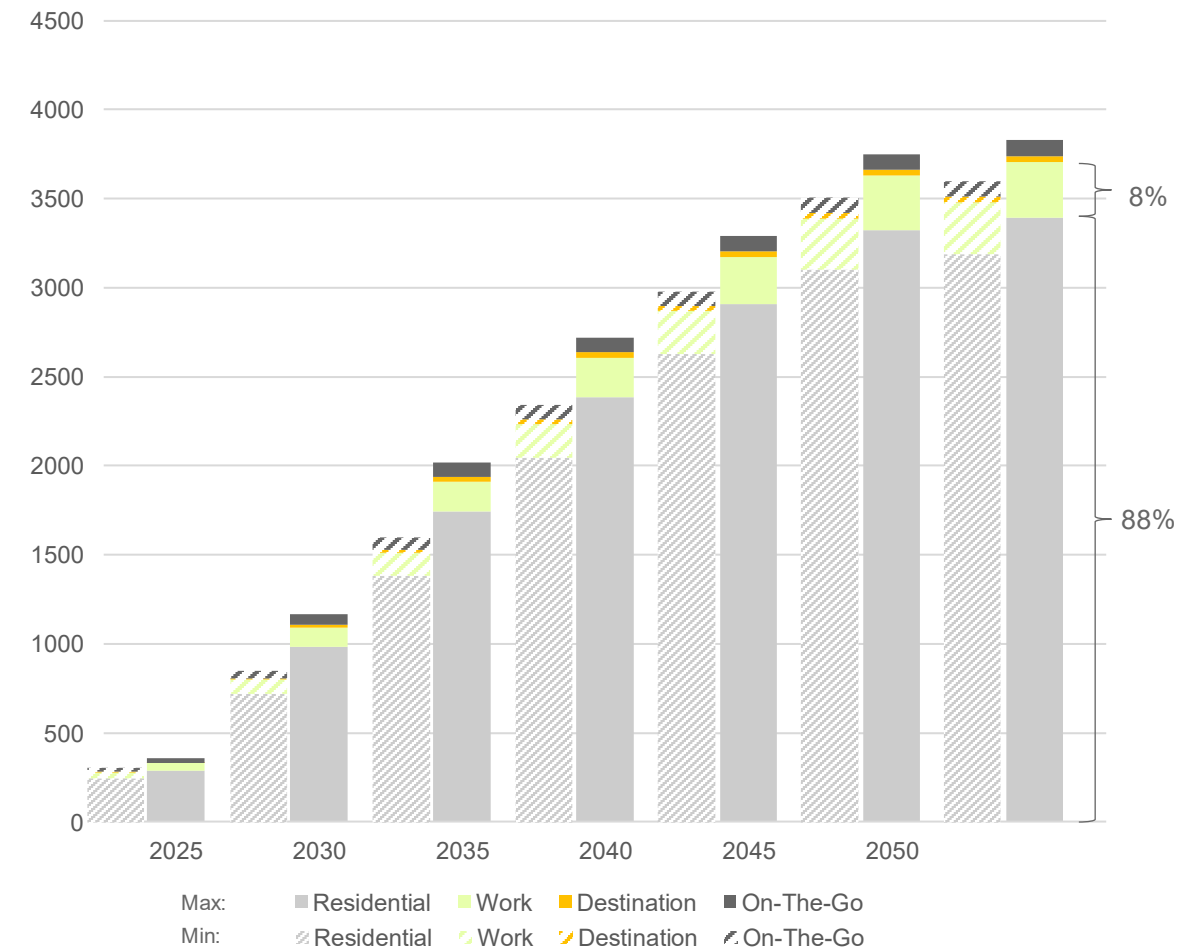
Im Segment **Work** entsteht ebenfalls ein hoher Bedarf. Dieser richtet sich jedoch zum Teil auch nach dem jeweiligen Ansatz der Firmen zur Elektrifizierung von Mitarbeiter Parkplätzen. Hier kommt es auf das Zusammenspiel von Energiesystem, Mitarbeiter-Bindung und der Flotte an.

Für das Segment **Destination** wird eine geringere Anzahl an Ladepunkten prognostiziert. Für den Ausbau sind vor allem die Besitzer der Parkflächen und angrenzenden Zieldestinationen (Freizeit, Shopping, etc.) verantwortlich und treiben diesen im eigenen Interesse. In vielen Fällen ist die Abgrenzung zu On-the-Go AC Ladepunkten fließend, was den Bedarf in diesem Segment etwas verringert.

Für die **On-the-Go** Ladepunkte stellen eine geringe Anzahl an Ladepunkten, jedoch sind sie als wichtiger Baustein innerhalb der Ladeinfrastruktur zu sehen. Insbesondere Schnellladepunkte dienen als wichtiges Element, um einen komfortabel Ladeinfrastruktur bieten zu können.

Innerhalb der Fördermassnahmen muss das Segment Residential priorisiert werden. Den grössten Hebel, den eine Gemeinde neben der Förderung hat, ist der gezielte Ausbau von Standorten im eignen Besitz (z.B. blaue Zone oder ähnlich). In vielen Fällen kann dies zusammen mit dem örtlichen Elektrizitätswerk realisiert werden.

Bedarf Ladepunkte gesamt
Szenario Max vs. Min



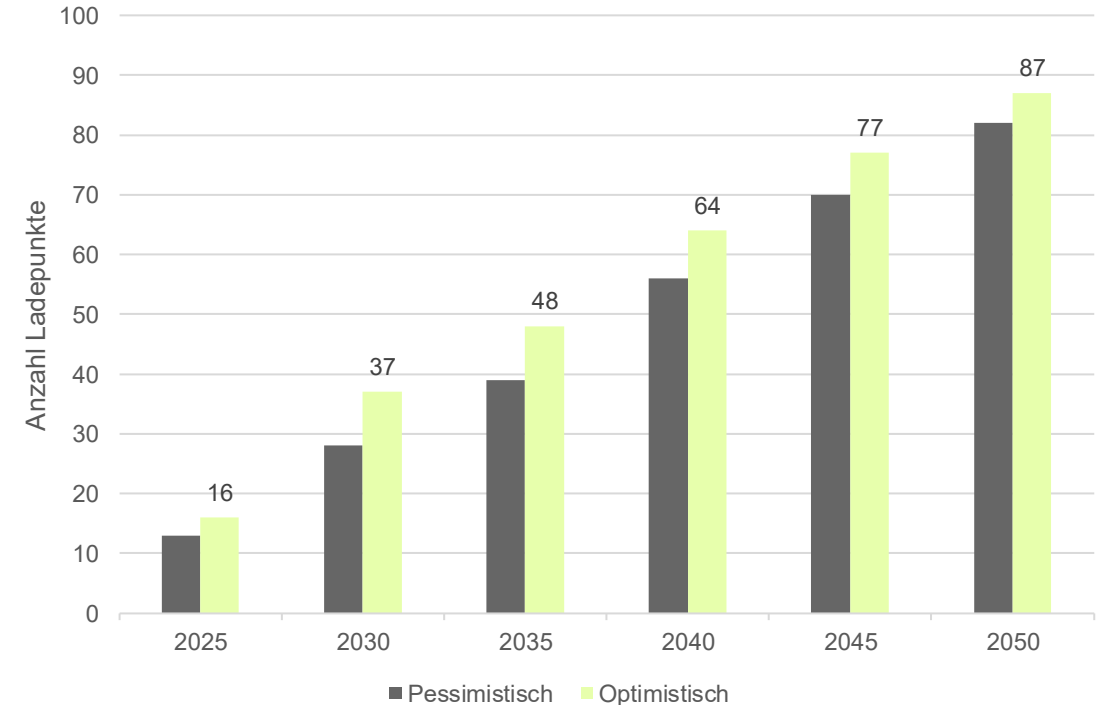
Bedarf Ladeinfrastruktur an öffentlichen Parkplätzen in den Quartieren

Der Bedarf im öffentlichen Raum wird vor allem durch den Bedarf der Anwohner ohne eigne Lademöglichkeit erzeugt. Dabei handelt es sich um alle diejenigen, die keinen eigenen Parkplatz haben um diesen mit Ladestation auszurüsten. Des Weiteren helfen Ladestationen im Quartier, wenn Mieter und Mieterinnen lange auf den Ausbau in der eigenen Immobilie warten müssen. Im schlimmsten Fall kann dies bis zu zwei Jahre dauern, je nach Prozess der einzelnen Besitzer/Verwaltung.

Die Prognose des Bedarfs erfolgt auf Basis der aktuellen Gegebenheiten und den jeweiligen Szenarien. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass sich dieser Bedarf bei sich ändernden Rahmenbedingungen anpassen kann. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Szenarien in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und den Bedarf entsprechend anzupassen. Hierbei kann das Monitoring der Auslastung einzelner Ladestationen hilfreich sein, da es Einblicke in die tatsächliche Nutzung bietet.

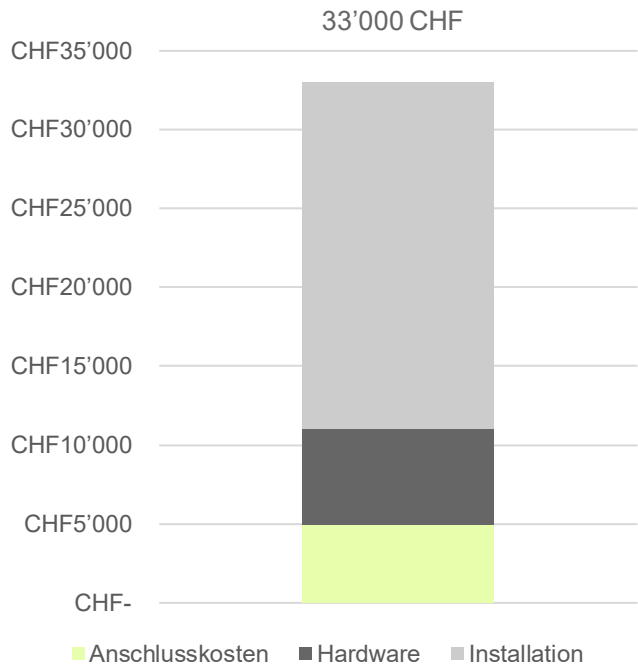
Für die erfolgreiche Umsetzung sind mehrere Schritte zu beachten. Zunächst gilt es, geeignete Standorte basierend auf dem Bedarf und der Nachfrage zu identifizieren. Die Schätzung der Kosten und die Untersuchung von Finanzierungsoptionen sind ebenfalls unerlässlich. Die Kommunikation mit der Öffentlichkeit, um die Vorteile zu verdeutlichen und etwaige Bedenken auszuräumen, spielt eine wichtige Rolle. Die Implementierung eines Monitorings sowie die regelmäßige Wartung der Ladestationen sind entscheidend, um einen reibungslosen Betrieb sicherzustellen. Dies muss Aufgabe des Betreibers sein. Die Gemeinde stellt den Standort zur Verfügung und investiert an den lukrativeren Orten.

Bedarf an öffentlichen Ladepunkten im Quartier

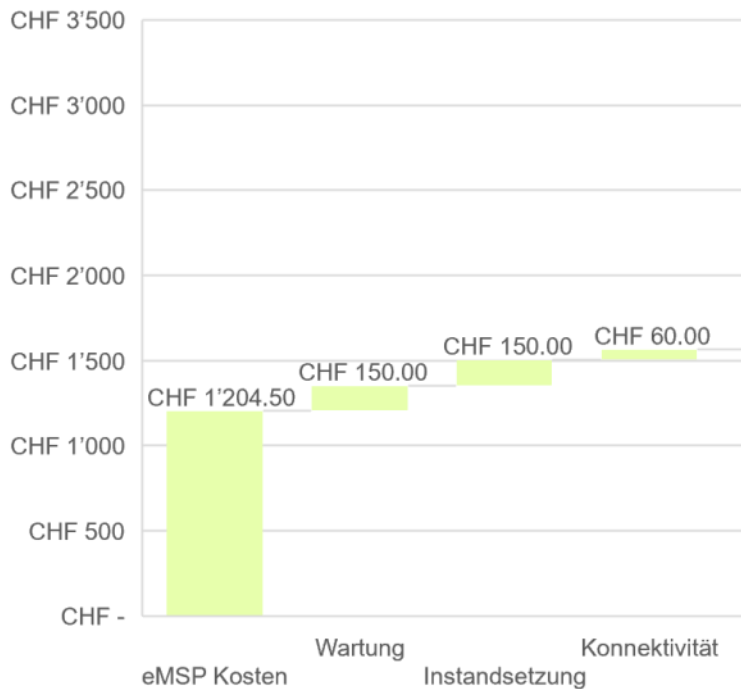


Grobschätzung der Investitions- und Betriebskosten für Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum

Investitionskosten AC-Ladestation



Betrieb AC



Vergleich der Kosten (beispielhaft)

	AC 2x 11 kW	DC 150 kW
Investitionskosten CHF	33'000	81'000
Kosten Strom CHF/kWh	0.30	0.30
Kosten Betrieb CHF/kWh	0.11	0.05
Auslastung	5%	5%
Ladetarif CHF/kWh	0.50	0.65
Umsatz pro Jahr in CHF	2'410	14'235
Kosten pro Jahr in CHF	1'985	7'770
Gewinn pro Jahr in CHF	425	6'465
Amortisation nach ca.	24 Jahren	13 Jahren

Die Investitionen für einen Schnellladepunkt sind zwar zu Beginn höher, jedoch kann dieser durch eine höhere Auslastung (in Bezug auf geliefert kWh) schneller amortisiert werden. Ein entscheidender Unterschied ist hier der Ladetarif, der bei der DC-Schnellladestation höher gewählt werden kann. Dennoch ist der Einsatz einer Schnellladestation nicht immer sinnvoll, da sich lokal die Netzbelastung erhöht. Für das Anwohner-Laden im Quartier empfiehlt sich daher eher das AC-Laden mit 11kW. Die hier gewählte Auslastung mit 25% ist nach heutigem Stand relativ hoch und bildet einen zukünftigen Zielwert ab (nach Abstimmung in der Projektgruppe gewählt). Die Betriebskosten werden hauptsächlich durch die pauschalen 10% Umsatz als EMSP-Gebühr

Roadmap Elektromobilität für Wangen-Brüttisellen



Feinplanung



- Validierung der Empfehlungen zusammen mit Gemeinde
- Abwägen, ob die Investition intern durchgeführt werden soll (WWB) oder ob Dritte miteinbezogen werden sollen (Contracting)
- Validierung/Überprüfen der technischen Machbarkeit der Standorte
- Planung der Ausschreibung: Lastenheft für die Auswahl von Hard- und Software definieren
- Identifizierung und Auswahl von Hardware- und Software-Lieferanten (Ausschreibung und Bewertung)
- Suche nach Interaktion mit privaten Akteuren in der Region, um deren Beteiligung an der Einführung eines E-Mobilitätsplans zu prüfen

Nächste
6-12
Monate

Umsetzung



- Installation der Ladeinfrastruktur, beginnend mit vorrangigen Parkplätzen, (Bevorzugung der Standorte mit mehr Sichtbarkeit)
- Definition von KPIs für die Nutzung der öffentlichen Infrastruktur (Häufigkeit und Dauer der Ladeevents) zur Bewertung neuer Investitionen in Parkplätze mit mittlerer Priorität (Erweiterungsmöglichkeiten)
- Verknüpfung mit anderen Mobilitätsinitiativen

12 – 36
Monate

Beobachtung



- Technologie- und Markttrends verfolgen (z.B. bidirektionales Laden, wireless charging, steigende Ladeleistung, günstigere DC-Ladepunkte)
- Eigene KPIs überwachen und notwendige Korrekturmassnahmen planen
- Revision Szenarien und Segmentierung entsprechend KPIs planen

> 36
Monate

Empfehlungen zu Informations- und Kommunikationsmassnahmen zur Förderung der E-Mobilität auf dem Gemeindegebiet



Early adopters & majority



- Vorbildfunktion der Gemeinde und diese kommunizieren. Zum Beispiel:
 - Elektrifizierung der Gemeinde Flotte oder Förderung der gemeinsamen Nutzung von BEVs (Mitarbeiter)
 - Kommunikation der Erfahrungen die mit der Elektromobilität gemacht werden
- Sensibilisierung für das Thema TCO und die Vorteile von effizienten Autos (z.B. Broschüren, Webseite usw.).
- Organisieren Sie Informations- und Testmöglichkeiten (evtl. Abende/Roadshows). Oder die Organisation solcher Aktivitäten durch Unternehmen fördern und erleichtern.
- Gut gelegene Parkplätze kostenlos oder mit ermäßigtem Tarif für BEVs reservieren.
- Das Aufladen in der Nachbarschaft für Bewohnerinnen ohne Parkplatz zu Hause kommunizieren evtl. mit Kampagne fördern.
- Subventionierung von Elektro-Carsharing für Bewohnerinnen (B2C) und Unternehmen (B2B): z. B. im ersten Jahr.

Nächste
6-12
Monate

Förderung lokaler Unternehmen



- Information/Anreize (und Zuschüsse) für Immobilienverwalter / -eigentümer von Mehrfamilienhäusern.
- „*Good Practice*“-Etikette für Unternehmen, die die gemeinsame Nutzung von BEVs in Kombination mit der Nutzung erneuerbarer Energie fördern oder nach festgelegten Spezifikationen installieren.
- Festlegung von Erleichterungen für Taxis mit effizienten Fahrzeugen.
- Förderung von innovativen Projekten in Verbindung mit effizienter Mobilität
- Anreize für Unternehmen, die Mobilitätspläne verabschieden und die darin identifizierten Maßnahmen umsetzen.

12 – 36
Monate

Logistik und Regelungen



- Bau-Standards für neue Gebäude und Renovierungen definieren (z.B. SIA 2060)
- Einführung einer "Ökozone,, / „Lieferzone“, die nur für effiziente Fahrzeuge zugänglich ist.

> 36
Monate



Vielen Dank

denise.schuler@protoscar.ch

+41 79 525 31 37

maximilian.philippi@protoscar.ch

Protoscar SA | Impact Hub Ticino | via Antonio Ciseri 3 | 6900 Lugano

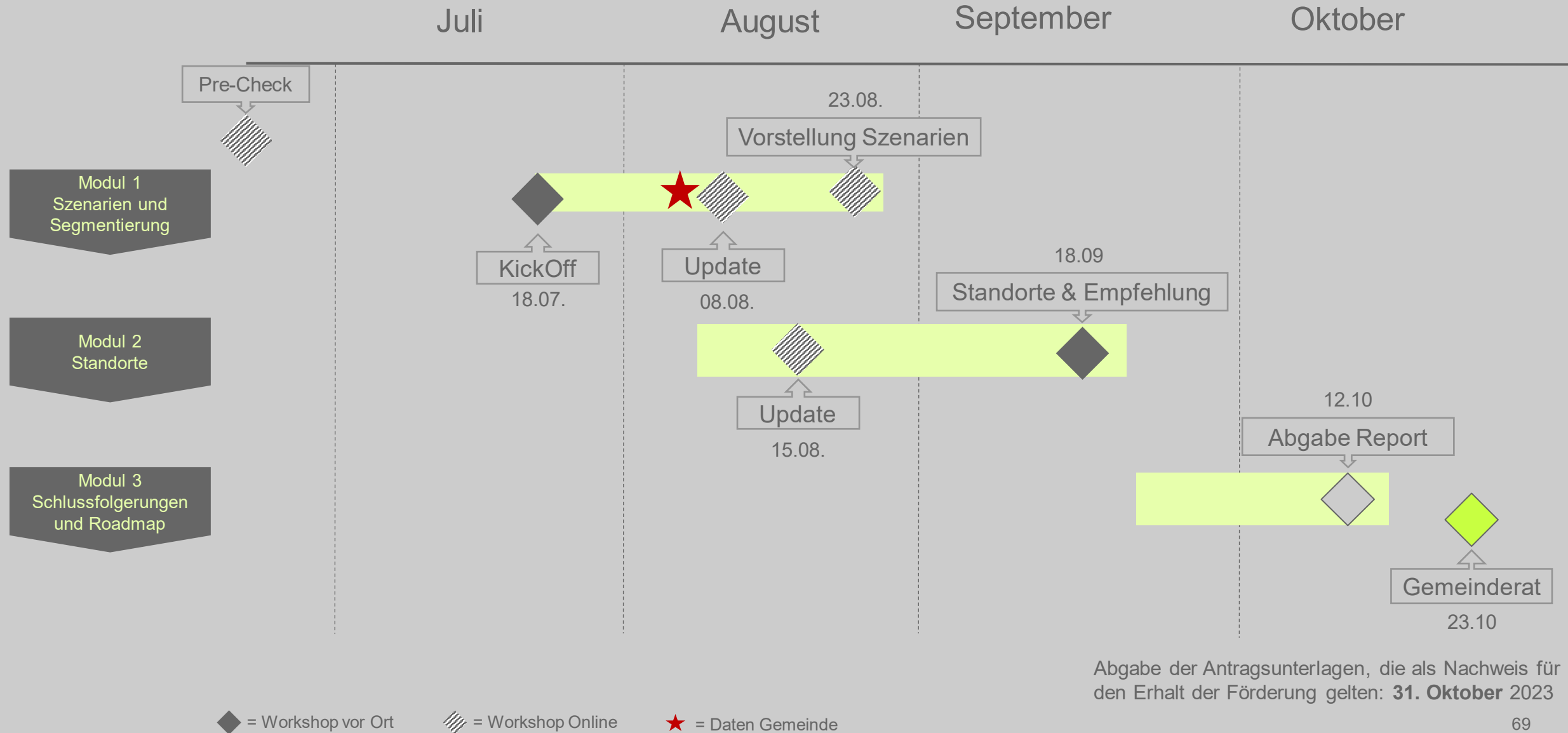
7 Anhang





Projektplan

Wangen-Brüttisellen Projektplan und Meilensteine





Standortanalyse



Standortanalyse

Alternativ-Standorte

Berücksichtigte POI:

1. Hotelgebäude
2. Andere Gebäude für kurzfristige Beherbergung
3. Gross- und Einzelhandelsgebäude
4. Restaurants und Bars
5. Gebäude für Kultur- und Freizeit Zwecke
6. Museen und Bibliotheken
7. Schul- und Hochschulgebäude, Forschungseinrichtungen
8. Krankenhäuser und Facheinrichtungen des Gesundheitswesens
9. Sporthallen
10. Kirchen und sonstige Kultgebäude
11. Denkmäler oder unter Denkmalschutz stehende Bauwerke

Shortlist Standorte

nach Abstimmung mit Projektteam

Lat	Long	Name	Beschreibung	Bays
47.420674	8.6287463	Gemeindehaus	Bruggwiesenstrasse 7	12
47.4220994	8.6298651	Gsellhof	Schüracherstrasse 8	15
47.4218651	8.6381207	Sportanlage Halsrüti	Obere Wangenstrasse 31	35
47.4239378	8.6306566	WWB Gemeinde Werke	Zürichstrasse 22	15
47.4244082	8.6268808	PP Trafostation WWB	Im Talacher 11	2
47.4260115	8.6295602	PP Trafostation WWB 2	Im Roggenacher 15	2
47.408243	8.6385434	Parkplatz Skyguide	Dübendorfstrasse 45	155
47.4109094	8.6456903	Schurterhaus	Sennhütttestrasse 2	6
47.4130412	8.6387719	Friedhof Wangen	Gerenstrasse 50	12
47.4124269	8.6421219	Schulhaus Wangen		32
47.417364	8.6257134	Ringstrasse		10
47.4248115	8.6357985	Obere Wangenstrasse		2
47.419339	8.6248552	Erni Areal	(DC?)	6

Standortanalyse

Kriterien der Standortevaluation

Kriterien Mobilität

			Destination	On-The-Go
Distanz zur Hauptstrasse	Distanz in Meter bis zur nächsten Hauptstrasse	<200 m >2 km 10 Punkte 0 Punkte 	10	10
Distanz zu anderen Ladepunkten (DC-Ladegeräte)	Distanz in Kilometer bis zur nächsten Schnelladestation für E-Fahrzeuge	>10 km <1 km 10 Punkte 0 Punkte 	15	10
Verkehrsfluss	Summe der TJMs in einer maximalen Entfernung von 300m	>20000 TJM <10000 TJM 10 Punkte 0 Punkte 	5	10
Indikator: von  bis		Auswertung: günstig  ungünstig	Gewichtung %	

Kriterien Machbarkeit

			Destination	On-The-Go
Bodenbelag	Beschaffenheit des Bodens Schotter / Asphalt / Beton / Pflaster		5	5
Platzangebot	Anzahl Parkplätze		10	10
Distanz zu Niederspannungskabeln	Distanz in Meter vom nächsten Niederspannungskabel		15	15
★ Verfügbare Leistung	Verfügbare Leistung in kW des nächstgelegenen Transformators		X	X

Indikator: von bis

Auswertung: günstig ungünstig

Gewichtung %

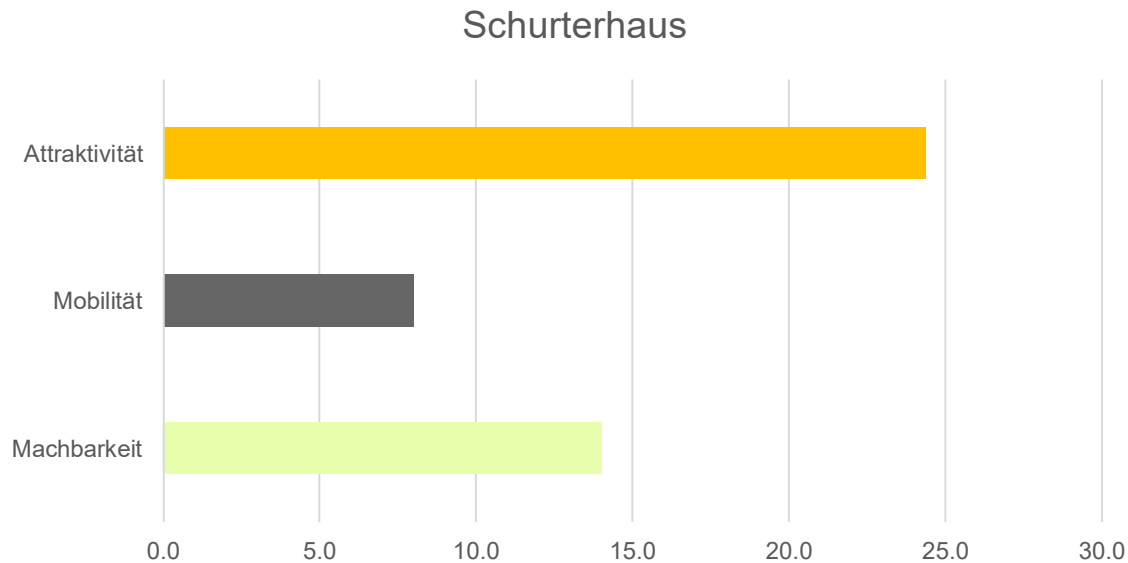
Kriterien Attraktivität

			Destination	On-The-Go
Anzahl POIs	Distanz in Meter bis zu Points of Interest (Restaurant, Schwimmbad, Museum, Theater)	<100 m >300 m 10 Punkte 0 Punkte	20	15
Bevölkerungsdichte	Anzahl der in der Gegend lebenden Personen.	<100 m >300 m 15 Punkte 0 Punkte	10	15
Wohnungen im 3+FH	Anzahl Wohnungen im 3+FH in der Gegend.	<100 m >300 m 10 Punkte 0 Punkte	10	10

Indikator:	von	↔	bis	Auswertung:	günstig		ungünstig	Gewichtung %
------------	-----	---	-----	-------------	---------	--	-----------	--------------

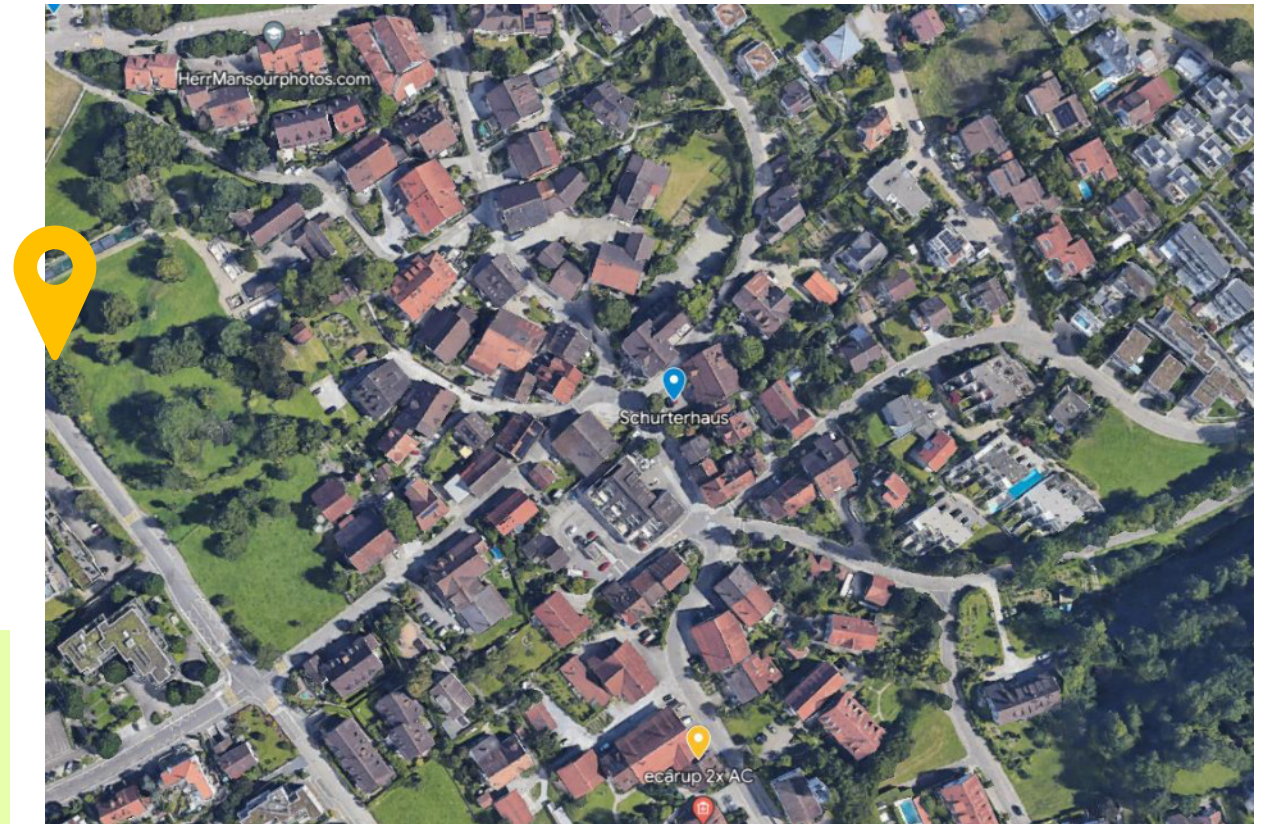
Schurterhaus

Auch hier kann eine hohe Attraktivität verzeichnet werden, was an der zentralen Lage und den angrenzenden Wohnquartieren liegt. Durch den begrenzten Platz und allgemein die räumliche Situation ist die Installation mehrerer Ladepunkte hier ggf. schwieriger zu realisieren.



In der Nähe befindet sich bereits eine Ladestation, daher wäre der Ausbau dieses Standortes eher gering zu Priorisieren. Der Standort ermöglicht jedoch auch den Gemeindeteil Wangen entsprechend zu erschliessen.

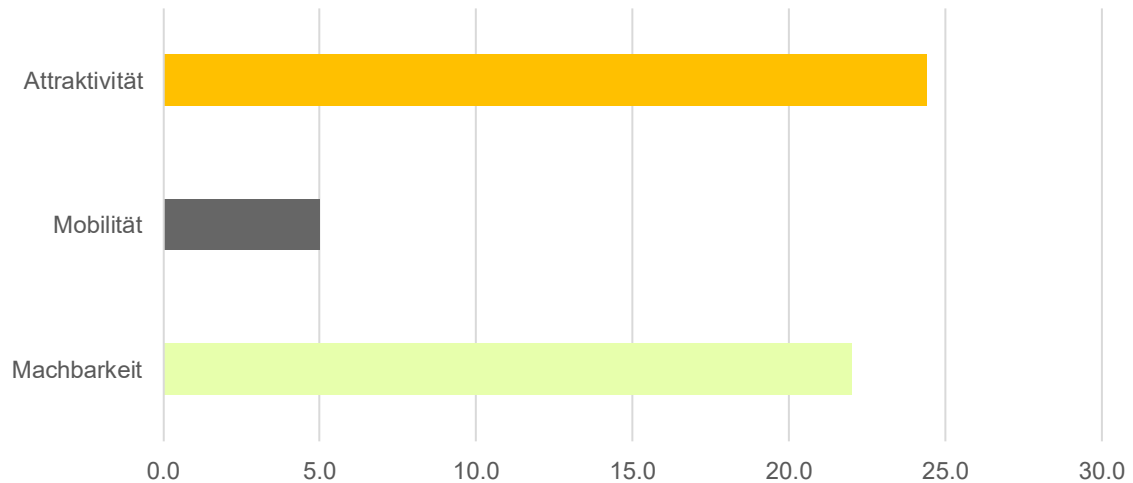
Sehr zentral gelegen innerhalb des Zentrums von Wangen. Insbesondere in zentralen Lagen kann die Infrastruktur nicht nur von Anwohner genutzt werden sondern auch von Personen die ein Anliegen (Besuch, Termine, Einkaufen) vor Ort haben.



Werke Wangen-Brüttisellen (Werkhof)

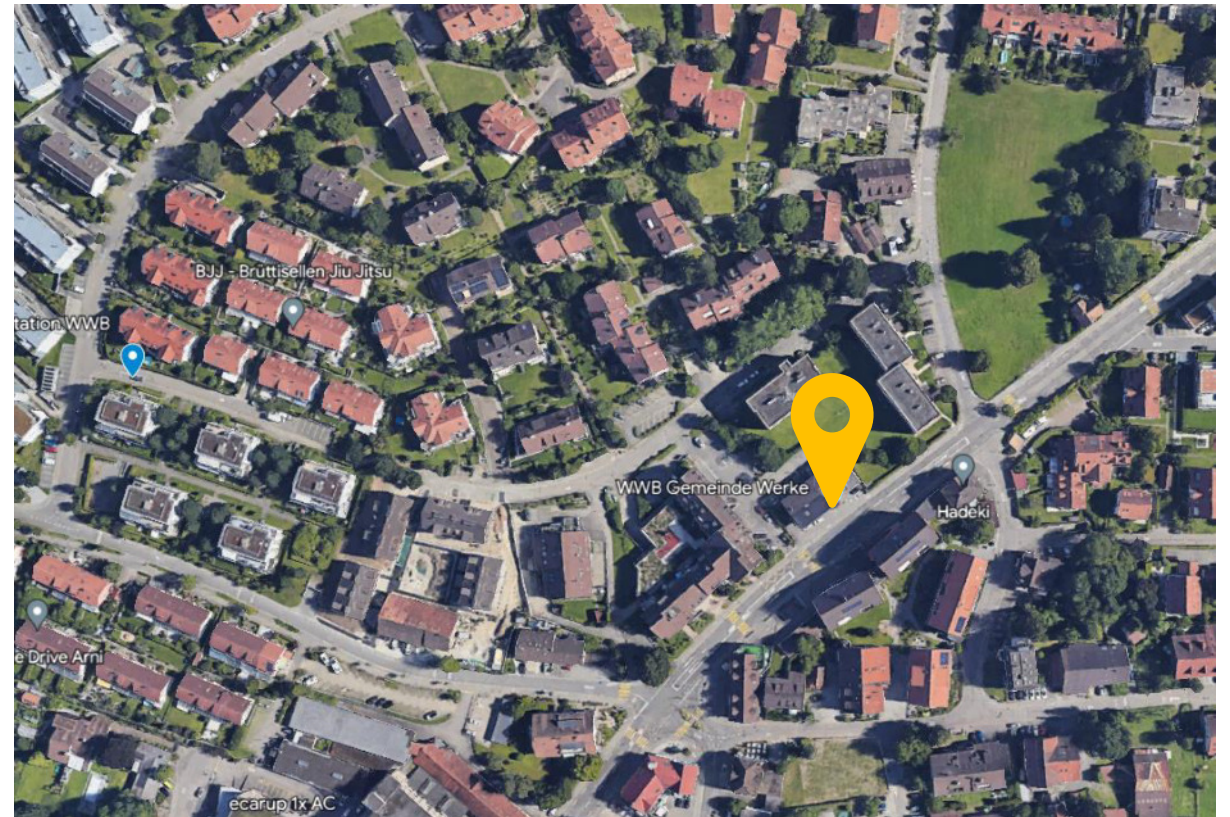
n einem Quartier, das vorwiegend aus Mehrfamilienhäusern (MFH) besteht, erweist sich dieser Standort als sehr attraktiv. Auch die gute Anbindung an eine der Hauptverkehrsachsen ist positiv. Die Wertung der Mobilitätsaspekte ist jedoch eher schwach.

WWB Gemeinde Werke



Allgemein lohnt es sich jedoch diesen Standort zu berücksichtigen. Die Mehrfachnutzung durch Mitarbeiter und Besucher der WWB könnte ein zusätzlicher Vorteil sein.

Die Parkflächen stehen auf der hinteren Seite des Gebäudes zur Verfügung, was die Einsicht von der Strasse reduziert. Da weitestgehend mit Apps zu den Ladestandorten navigiert wird, ist diese Lage in Ordnung, jedoch wäre eine direkt von der Strasse einsehbare Station etwas vorteilhafter.



Allgemeines

Förderungen EnergieSchweiz

Informationen zur Förderung EnergieSchweiz

- Anmeldeschluss: **28. Februar 2023**
- Abgabe der Antragsunterlagen, die als Nachweis für den Erhalt der Förderung gelten: **31.10.2023**
- Anmeldeformulare und Antragsunterlagen:
 - ✓ Online-Anmeldeformular: <https://ds1.dreifels.ch/esemgemeinden22/emgemeinden.aspx?LA=DE>
 - ✓ Schlussbericht der Planungs- und/oder Machbarkeitsstudie (Vorlage BFE verfügbar)
 - ✓ Kopie abgeschlossene Studie(n)
 - ✓ Abrechnung Projektkosten (Vorlage BFE verfügbar)
 - ✓ Zahlungsformular (Vorlage BFE verfügbar)
- Die Abgabe der Antragsunterlagen ist elektronisch an folgende Adresse zu übermitteln:
E-Mobility@bfe.admin.ch
- Vorlagen: <https://www.local-energy.swiss/arbeitsbereich/projektfoerderung-und-kampagnen-pro.html#>

Spezialförderung «Planungs- oder/und Machbarkeitsstudien zur Unterstützung und Förderung der Elektromobilität in Gemeinden» (Umsetzung 2022/2023)

Förderantrag¹ 2022-2023

Name der Gemeinde	<i>Gemeinde Wangen-Brüttisellen</i>
Adresse der Gemeinde	<i>Stationsstrasse 10 8306 Brüttisellen</i>
Verantwortlicher in der Gemeinde	<i>Hirzel Isabelle</i> <i>i isabelle.hirzel@wangen-bruettisellen.ch</i>
Gesamtkosten der Machbarkeitsstudie	<i>22'186.20+5'708.10 + 2'100=29'994.30</i>
Total des Förderantrags (40 % der Gesamtkosten, max. CHF 30'000)	<i>29'994.30 = 40 % = 11'997.72</i>
Bankverbindung der Gemeinde (Bank/Post/IBAN)	<i>Bankverbindung ZKB IBAN: CH66 0070 0114 0008 4900 7 Politische Gemeinde Wangen-Brüttisellen 8306 Brüttisellen</i>
Letzter Termin für die Zustellung der Rechnung	bis spätestens 31.10.2023, Rückgabe erst nach Abschluss der Machbarkeitsstudie
Datum	<i>30 octobre 2023</i>

Formular retour an E-Mobility@bfe.admin.ch

**Förderantrag
genehmigt**

**Vom BFE nach Prüfung des
definitiven Budgets auszufüllen**

Elektronische Signatur durch den Projektverantwortlichen im BFE:

[Interne Übertragung des Formulars](#) (durch BFE ausgeführt)

¹ Rechtliche Grundlagen

Die vorliegenden Subventionen stützen sich auf Art. 47 „Information und Beratung“ des Energiegesetzes vom 30.09.2016 (EnG; SR 730.0) und die entsprechenden Ausführungsbestimmungen der Energieverordnung vom 01.11.2017 (EnV, SR 730.01), den Bundesratsbeschluss vom 7. Dezember 2018 sowie Ziffer 7.2 der Programmstrategie Energie-Schweiz 2021 bis 2030, in welcher die Ziele und Massnahmen auf Stufe Städte, Gemeinden, Quartiere und Regionen genannt werden, die u.a. von Energie-Schweiz unterstützt werden können. Im Weiteren sind die Bestimmungen des Subventiongesetzes vom 05.10.1990 (SuG, SR 616.1) anwendbar.

Gemeindeverwaltung Wangen-Brüttisellen
Stationsstrasse 10
8306 Brüttisellen
Schweiz

Rechnung RE-16010

Selte 1 von 2

Rechnung – Elektromobilitätskonzept Wangen-Brüttisellen

Datum:	30.10.2023	Ihr Ansprechpartner:	Iten Renzo
Zahlbar bis:	28.11.2023	Leistungszeitraum:	01.10.2023 - 31.10.2023
Kundennummer:	006070	Referenz:	Denise Schuler
MwSt. Nr.:	CHE-228.107.522 MWST		

Sehr geehrte Damen und Herren

Wir erlauben uns, Ihnen wie folgt in Rechnung zu stellen:

Pos.	Beschreibung	Menge	Einzelpreis	Prels in CHF
Bemerkung: Die Protoscar-Aktivitäten sind per 1. Oktober 2023 in Folge einer Fusion mitsamt aller Mitarbeitenden in die swisscharge.ch AG übergegangen.				
1	Modul 3.	1.00	3'400.00	3'400.00
	Schlussfolgerungen und Roadmap			
2	Termine vor Ort	1.00	1'900.00	1'900.00
	Total			5'300.00
	Zzgl. MWST 7.70%			408.10
	Betrag inkl. MWST			5'708.10

Wir danken Ihnen für Ihr Vertrauen und bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Freundliche Grüsse

swisscharge.ch AG
Wilerstrasse 73
CH-9200 Gossau

+41 71 388 11 50
accounting@swisscharge.ch

E-Mail: accounting@swisscharge.ch Telefon: +41713881150 Bank: Raiffeisen Kontoinhaber: swisscharge.ch AG BIC: RAIFCH22XXX
IBAN: CH77 8080 8005 0349 4386 5 MWST-Nr.: CHE-228.107.522 MWST

**Empfangsschein**

Konto / Zahlbar an
CH08 3080 8005 0349 4386 5
swisscharge.ch AG
Wilerstrasse 73
9200 Gossau SG

Referenz
29 82420 00000 00000 00001 56706

Zahlbar durch
Gemeindeverwaltung Wangen-
Brüttisellen
Stationsstrasse 10
8306 Brüttisellen

Währung	Betrag
CHF	5 708.10

Zahlteil

Währung	Betrag
CHF	5 708.10

Konto / Zahlbar an
CH08 3080 8005 0349 4386 5
swisscharge.ch AG
Wilerstrasse 73
9200 Gossau SG

Referenz
29 82420 00000 00000 00001 56706

Zahlbar durch
Gemeindeverwaltung Wangen-Brüttisellen
Stationsstrasse 10
8306 Brüttisellen

Annahmestelle



Gemeindeverwaltung Wangen-Brüttisellen
Stationsstrasse 10
8306 Brüttisellen

Rechnung R230065
Kunde K0118,2023
Projekt 693
Datum 27.09.2023
Zahlbar bis 27.10.2023
Zeitraum 05 – 09/2023
Kontakt Denise Schuler

Rechnung – Elektromobilitätskonzept Wangen-Brüttisellen (A230023)

Position	Anzahl	Einheit	Preis	Total
Modul 1.				
Trends der Elektromobilität, Szenarien und Segmentierung				7'700.00
Modul 2.				
Planung - Standortdefinition für die öffentliche Ladeinfrastruktur				11'000.00
Termine vor Ort (Reise und Verpflegungsspesen inkl.)	1.00	1	1'900.00	1'900.00
Zwischensumme				20'600.00
Total Netto			CHF	20'600.00
MWST (7.70 %)			CHF	1'586.20
Total Brutto			CHF	22'186.20

Bitte überweisen Sie den Betrag auf das folgende Bankkonto
Bankverbindungen:

Banca Raiffeisen del Basso Ceresio, CH-6818 Melano (BC Nr. 80287)
C/C Nr: 40750.49
Swift Code: RAIFCH22 Schweizer Verband der Raiffeisenbanken CH-9001 St. Gallen (80000)
IBAN: CH76 8080 8009 4091 7876 8
Projektnummer: (Bitte geben Sie die Projektnummer als Referenz an)

Administrationskontakt
Cristina Lurati
cristina.lurati@protoscar.ch
Tel: 091 649 60 60

Vielen Dank für Ihren Auftrag und freundliche Grüsse.

QR-Rechnung

Empfangsschein

Konto / Zahlbar an
CH07 3080 8009 4091 7876 8
Protoscar SA
Via Antonio Ciseri 3
6900 Lugano

Referenz
00 00000 00000 00000 00358 69327

Zahlbar durch
Gemeindeverwaltung Wangen-
Brüttisellen
Stationsstrasse 10
8306 Brüttisellen

Währung	Betrag
CHF	22 186.20

Annahmestelle

Zahlteil



Währung	Betrag
CHF	22 186.20

Konto / Zahlbar an
CH07 3080 8009 4091 7876 8
Protoscar SA
Via Antonio Ciseri 3
6900 Lugano

Referenz
00 00000 00000 00000 00358 69327

Zusätzliche Informationen
Rechnung R230065 vom 27.09.2023
//S1/10/R230065/11/230927/30/106227287/31
/230501230930/32/7.7/40/0:30

Zahlbar durch
Gemeindeverwaltung Wangen-Brüttisellen
Stationsstrasse 10
8306 Brüttisellen



Gemeinde

Wangen-Brüttisellen

Planung und Infrastruktur, 8306 Brüttisellen

P.P.

GEMEINDEVERWALTUNG

STATIONSSTRASSE 10

8306 BRÜTTISELLEN

Kontaktperson Isabelle Hirzel

Telefon direkt 044 805 91 22

isabelle.hirzel@wangen-bruttisellen.ch

www.wangen-bruttisellen.ch

PROJEKTKOSTENABRECHNUNG «SPEZIALFÖRDERUNG «PLANUNGS- ODER/UND MACHBARKEITSSTUDIEN ZUR UNTERSTÜTZUNG UND FÖRDERUNG DER ELEKTROMOBILITÄT IN GEMEINDEN»

Projektkosten		CHF
Studie mit Firma Protoscar/Swisscharge		22'186.20
		5'708.10
Stundenaufwendungen Mitarbeiter/Ressortvorsteher (CHF 60.00 pro Stunden)		
Martin Kull (Gemeinderat)	6.5 h	60 x 35 h = 2'100
Marco Gamma (Gemeinderat)	6.5 h	
Ruth Dettwiler (Gemeinderätin)	6.5 h	
Alex Meyer	4 h	
Bruno Romano	4 h	
Luca Lo Martire	3.5 h	
Isabelle Hirzel	4 h	
	35 h	
		29'994.30

GEMEINDEVERWALTUNG

WANGEN-BRÜTTISELLEN

Leitung Liegenschaften



Isabelle Hirzel