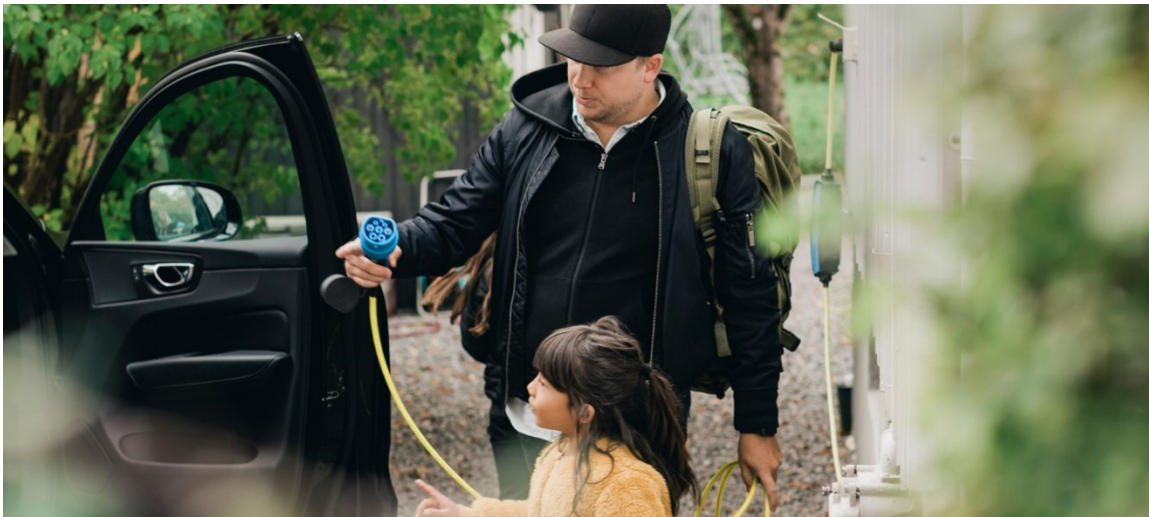


Besondere finanzielle Unterstützung für Städte, Gemeinden und Regionen

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

Energierregion Birsstadt



Autorenschaft

Protoscar SA
Ilaria Besozzi
via Antonio Ciseri 3
6900 Lugano

Auftraggeberin

Energieregion Birsstadt
Marco Leutwyler
Domplatz 8
4144 Arlesheim

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

4. Dezember 2017

Doc. num : 90.63801.00

To: Marcel Leutwyler
Energierregion Birsstadt
Domplatz 8
4144 Arlesheim

Date: 04/12/2017

Revisions: no: 01 date: 04.12.2017 by: AS

File name: 171204_Bericht_eMobility_Birsstadt

Enclosures: –

eMobility Konzept – Energieregion Birsstadt

Projektteam

Protoscar AG

Kontakt Ilaria Besozzi, Managing Director

Energie-Region Birsstadt:

- Marcel Leutwyler, Leiter Umwelt und Facility Management, Arlesheim
- Marc Etterlin, Bereichsverantwortlicher Tiefbau, Umwelt&Energie, Dornach
- Christoph Tóth, U+E TOTH, Koordinator Energie-Region Birsstadt

1	Einführung	2
2	Sieben Trends in der Elektromobilität	2
3	Ladestationen	4
3.1	Klassifikation der Ladestationen	4
3.2	Kompatibilität zwischen Ladestation und E-Fahrzeug	5
4	Entwicklung der E-Fahrzeuge in der Schweiz	7
5	Zugangs- und Zahlungssysteme	8
6	Anzahl E-Fahrzeuge bis 2020	10
7	Anzahl und Typ Ladestationen bis 2020	12
7.1	Anzahl Ladestationen shop&charge	12
7.1.1	shop&charge Ladestationen nach Anzahl E-Fahrzeuge	12
7.1.2	shop&charge Ladestationen nach Parkplätzen	13
7.2	Anzahl Ladestationen Coffee & Charge	14
7.3	Anzahl Ladestationen espresso&charge	15
8	Fragebogen	16
9	Standortempfehlung	17
9.1	Birsfelden	18
9.2	Muttenz	19
9.3	Münchenstein	20
9.4	Arlesheim	21
9.5	Dornach	22
9.6	Reinach	23
9.7	Aesch	24
9.8	Pfeffingen	25
10	Nächste Schritte & Empfehlungen	26
10.1	Mögliche Nächste Schritte	26
10.2	Empfehlungen zur Konfiguration der Ladeinfrastruktur	27
10.3	Empfehlungen zu den technischen Eigenschaften der Ladeinfrastruktur	30
Anhang A		31
Frage 1a)		31
Frage 2a)		31
Frage 2b)		31
Frage 2c)		31
Frage 2d)		32
Frage 3a)		32

1 Einführung

Die Gemeinden der Energieregion Birsstadt haben die Firma Protoscar SA beauftragt, sie bei der Erarbeitung eines Elektromobilitätskonzeptes bis ins Jahr 2020 zu unterstützen. Neben einer Übersicht über die aktuelle und zukünftige Situation der Elektromobilität und Prognosen zur Marktentwicklung bis 2020 sollen Empfehlungen zur Standortwahl von Ladestationen für E-Fahrzeuge und technische Empfehlungen abgegeben werden. Der erste Teil der Resultate dieser Untersuchung wurden am 18.09.2017 in der Gemeindeverwaltung Arlesheim, der zweite Teil am 23.10.2017 in der Gemeindeverwaltung Dornach präsentiert. Dieser Bericht fasst die Inhalte der Präsentationen zusammen und soll den Gemeinden der Energieregion Birsstadt als Grundlage für weitere Schritte im Bereich Elektromobilität dienen.

2 Sieben Trends in der Elektromobilität

Die massenhafte Einführung von Elektroautos beginnt. Die Frage ist nicht mehr, ob Elektromobilität kommen wird, sondern wie schnell sie kommen wird. Folgende aktuelle Entwicklungen bestätigen den Trend der Elektromobilität, den Nischenmarkt zu verlassen:

1) Mehr eAutos (auch von Premium-Herstellern)

Der weltweite Elektroauto-Bestand im Jahr 2016 lag bei über 2 Millionen Fahrzeugen. Verschiedene Studien (z.B. von Bloomberg New Energy Finance durchgeführt) änderten 2016 die im Jahr 2015 erarbeiteten Prognosen bis 2040: Für dieses Jahr wurde ein Anstiegsunterschied an E-Fahrzeugen von 500% vorgesehen. Alle klassischen Premium-Hersteller planen „Tesla-Fighters“: Audi, Jaguar, Aston Martin, Porsche sind nur einige Beispiele. Des Weiteren haben nicht wenige Automobilhersteller kürzlich kommuniziert, schon in naher Zukunft nur noch Elektroautos zu produzieren (z.B. Toyota und Volvo).

2) Grössere Reichweiten

Während die durchschnittliche Reichweite mit einer vollen Ladung noch vor wenigen Jahren deutlich unter 100 Kilometern lag, entwickelt sich diese nun schon bei vielen rein elektrisch angetriebenen Autos in Richtung 500 km. Dies führt dazu, dass die Vorbehalte gegenüber der Reichweite von E-Fahrzeugen mehr und mehr verschwinden. Ausserdem steigen die maximalen Ladeleistungen enorm (siehe Trend Nr. 4).

3) Tiefere Anschaffungspreise

Dank der Verbesserung der Technik und sinkenden Kosten der Batterien sind tiefere Anschaffungspreise zu erwarten. Die abnehmenden Batteriekosten (Berger, 2016, S. 37) werden zu tieferen Anschaffungspreisen führen, wodurch ein Elektroauto weniger kosten wird als ein mit Diesel betriebenes Fahrzeug. Die Batterien kosten heute (227 USD/kWh) etwa 75% weniger als 2010 und es wird erwartet, dass sie 2020 nur noch zwischen 100 und 200 USD/kWh kosten.

4) „Turbo charging“ 150kW+

Grössere Batteriekapazitäten mit konstanten „C“-Raten erlauben auch höhere Ladeleistungen. Die optimale Ladeleistung für das Schnellladen wird immer höher. Bereits jetzt kann bei den Tesla Superchargern mit 135kW und bei GÖtthard FASTcharge mit 150kW geladen werden, was einer Reichweite von ungefähr 100 Kilometern nach 10-minütiger Ladezeit entspricht.

5) Bidirektionalität und Smart-Systeme

Die regelbare und autarke Ladung ist ein Trend. Der Markteintritt verschiedener Autohersteller, von Fahrzeugen mit bidirektionalen Ladegeräten und Batterien, die autarke und Smart Systeme erlauben, kann beobachtet werden (z.B. Nissan, Daimler, Tesla).

6) Rechtliche Rahmenbedingungen

Die maximal erlaubte CO₂-Ausstoss-Grenze pro Kilometer sinkt. Einige Länder planen ein Verbot von Verbrennungsmotorfahrzeugen ab 2025/2030 (z.B. Norwegen, Holland, Österreich, Deutschland, Frankreich und Indien). Oslo hat seit Januar 2017 den Gebrauch von Dieselfahrzeuge an bestimmten Tagen in der Woche bereits verboten. In der Schweiz werden Empfehlungen des ASTRA betreffend Schnellladestationen entlang der Nationalstrassen erarbeitet (<https://www.swiss-emobility.ch/de/aktuelles/Umstiegsticker/>).

7) Nicht nur ePKW

Auf dem Markt gibt es heute E-VANs zu günstigeren Preisen. Viele Hersteller investieren bereits in rein elektrische LKWs. Auch in der Schiff- und Luftfahrt geht man in Richtung Elektroantrieb und Batterien.

3 Ladestationen

3.1 Klassifikation der Ladestationen

Die Ladestationen für E-Fahrzeuge können je nach Ladeleistung, Funktion und Parkzeit, in eine von fünf Kategorien eingeteilt werden (siehe Abbildung 1).

			Parkzeit
	<u>sleep&charge</u> 3-11kW = 16-50 km /Std		Mehr als 4 Std.
	<u>work&charge</u> 3-11kW = 16-50 km /Std		Mehr als 4 Std.
	<u>shop&charge</u> 3-11kW = 16-50 km /Std		2-4 Std.
	<u>coffee&charge</u> bis 22kW = bis ca. 100 km / 1 Std. bis 50kW = bis ca. 100 km / ½ Std.		1-2 Std.
	<u>espresso&charge</u> bis 150kW = bis ca. 100 km / 10 Min.		< 30 min.

Abbildung 1: Fünf Kategorien von Ladestationen

Abbildung 5 enthält eine allgemeine Übersicht über die Ladeleistungen, die verschiedene im Handel befindliche E-Fahrzeuge nutzen können. Dabei wird zwischen Fahrzeugen unterschieden, die nur im Wechselstrom-mode 3 «on-board» laden können, und Fahrzeugen, die auch im Gleichstrom-mode 4 «off-board» laden können. Bei Letzterem beträgt die Ladeleistung mit Wechselstrom typischerweise zwischen 3,6 und maximal 7,2 kW, mit Ausnahme des Renault ZOE (22 kW oder 43 kW), Tesla Model S und X (22 kW oder 11 kW), die neue Version des BMW i3 (11 kW) und der Mercedes B-Klasse (11 kW).

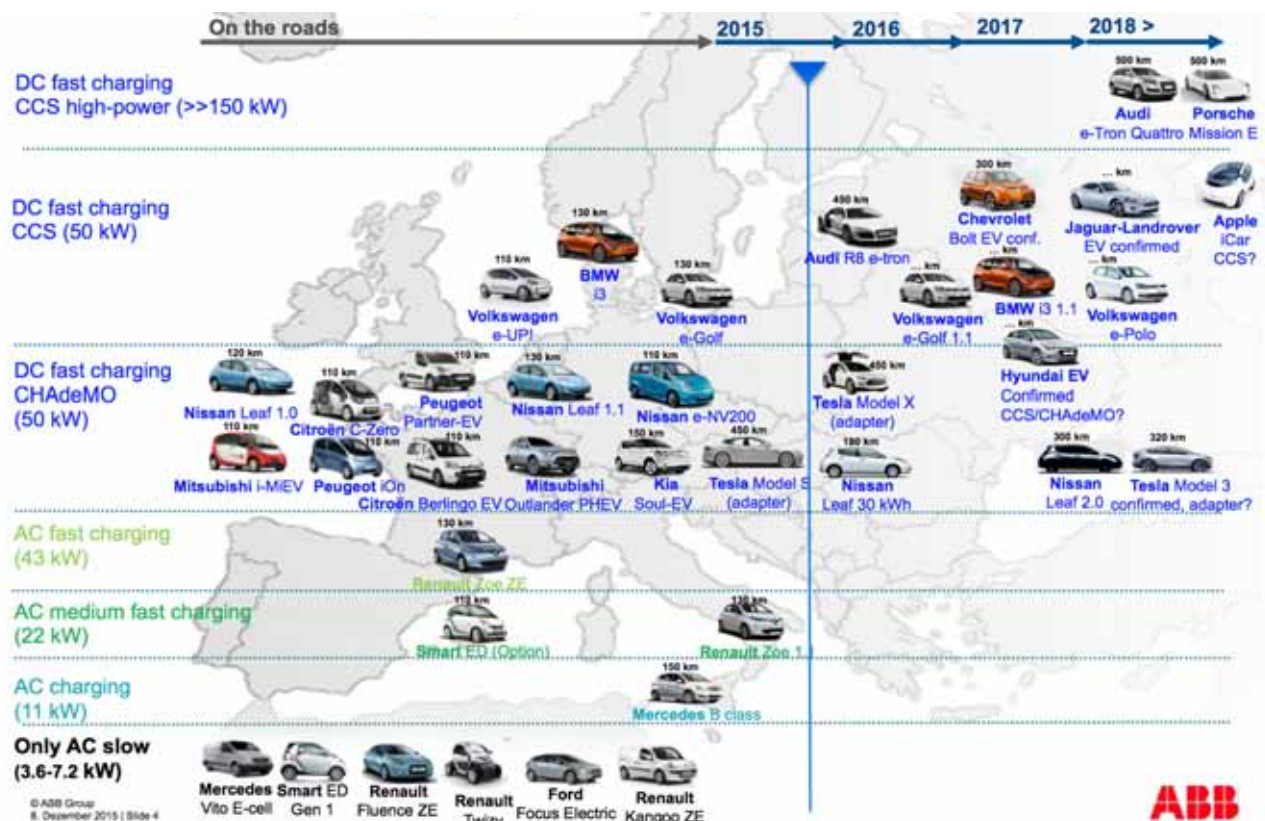


Abbildung 2: Niveau beim Laden mit Wechselstrom «on-board» und mit Gleichstrom «off-board» der verschiedenen Elektrofahrzeuge, die zwischen 2010 und 2018 im Handel angeboten werden (Quelle: ABB)

3.2 Kompatibilität zwischen Ladestation und E-Fahrzeug

Ein E-Fahrzeug kann nicht an jeder beliebigen Ladestation geladen werden. Abbildung 3 zeigt die Kompatibilitätsübersicht zwischen E-Fahrzeug und Ladestation für die langsame Ladung mit Wechselstrom (AC). Abbildung 4 zeigt die Kompatibilitätsübersicht zwischen E-Fahrzeug und Ladestation für die schnelle Ladung mit Gleichstrom (DC).

			Stecker/Steckdose (Ladestation)			
			 Typ 1 Fall C	 Typ 2 Fall C	 Typ 2 Fall B	 T 23 Fall B
eFahrzeug	 Typ 1	Steckdose			 mit Modus 3 Kabel	 mit Modus 2 Kabel
		 Typ 1	✓	✗		
	 Typ 2	 Typ 2	✗	✓	 mit Modus 3 Kabel	 mit Modus 2 Kabel
		 T23	✗	✗	✗	✓

Abbildung 3: Kompatibilität zwischen E-Fahrzeug und Ladestation: Langsame (AC) Ladung

			Stecker/Steckdose (Ladestation)			
			 CCS 2	 CHAdE MO	 Typ 2	 Typ 2
eFahrzeug		Steckdose				
		 CCS 2	✓	✗	✓	 mit Modus 3 Kabel (nicht schnell)
	 CHAdE MO	✗	✓	✗	✗	
		 Typ 2	✗	✗ ausser CHAdE MO Tesla-Adapter 	✓ aber nicht schnell (ausser Renault ZOE)	 mit Modus 3 Kabel (nicht schnell – ausser Renault ZOE)

Abbildung 4: Kompatibilität zwischen E-Fahrzeug und Ladestation: Schnellladung (DC und AC für Renault ZOE)

4 Entwicklung der E-Fahrzeuge in der Schweiz

Der Schweizer Markt für E-Fahrzeuge ist ein Spezialfall, denn es gibt zwar keinerlei nationale Subventionen aber die Kaufkraft ist sehr hoch. Die Anzahl der Neuzulassungen wuchs von 2014 bis 2015 um mehr als 100% und der Gesamtbestand an Elektroautos im Dezember 2016 betrug bereits 18'000 Fahrzeuge. Die Neuzulassungen von Elektroautos erreichten etwa 1.9% der Gesamtmenge.

Im Bericht «Szenarien der Elektromobilität in der Schweiz – Update 2016»^{1,2} werden drei Szenarien für die Prognose des Markthochlaufes von E-Fahrzeugen beschrieben:

- **«BAU (Business As Usual):** Die Elektromobilität wird nicht speziell gefördert, die Ladeinfrastruktur entwickelt sich ohne zentrale Koordination oder Mindestanforderungen.»
- **«EFF (Efficiency):** Für effiziente Fahrzeuge werden zusätzliche Förder- und Anreizinstrumente eingeführt. Die Entwicklung der Ladeinfrastruktur wird koordiniert und deren Einführung im öffentlichen Strassenraum erleichtert, für die Schnellladeinfrastruktur werden Mindestanforderungen eingeführt. Der technische Fortschritt manifestiert sich voll bei den Neuwagen.»
- **«COM (Connected Mobility):** Elektroautos und Schnellladeinfrastruktur werden spezifisch gefördert. Weil längere Strecken mehr durch die Kombination von Auto und Bahn zurückgelegt werden, braucht es weniger langstreckenfähige Personenwagen, dafür mehr Kleinstwagen.»

Die drei Szenarien wurden von Protoscar SA überarbeitet und auf den neusten Stand gebracht. Die Prognose des E-Fahrzeugbestandes in der Schweiz bis ins Jahr 2020 befindet sich in Abbildung 5.

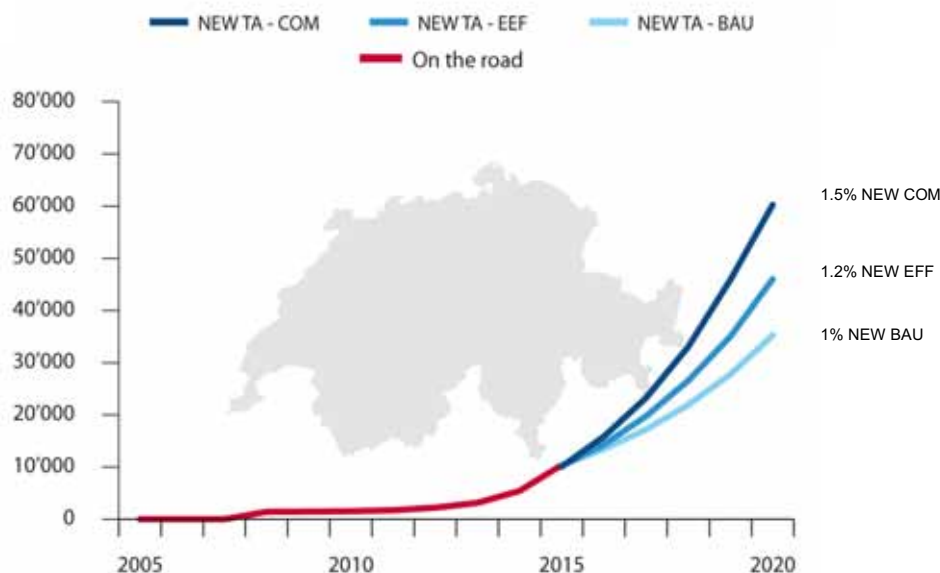


Abbildung 5: Prognose des E-Fahrzeugbestandes in der Schweiz. Quelle: Protoscar, TA-Swiss

¹ De Haan Peter., Zab R., (2013) Chancen und Risiken der Elektromobilität in der Schweiz, Zürich.

² De Haan, P., Bianchetti R. (2016): Szenarien der Elektromobilität in der Schweiz – Update 2016. Ernst Basler + Partner AG, Zollikon.

5 Zugangs- und Zahlungssysteme

Auf dem Schweizer Markt gibt es verschiedene Anbieter von Zugangs- und Zahlungssystemen:

- **Park & Charge:** Ende 1997 wurde Park & Charge als unabhängiger Verein gegründet. Seit 1999 gibt es Park & Charge-Stationen in Italien, Österreich und Deutschland.
- **swisscharge.ch:** swisscharge.ch, mit Sitz in Gossau (SG), ist seit April 2015 im Bereich eMobilität tätig. Es handelt sich um ein Gemeinschaftsunternehmen von A. Lehmann Elektro AG und Energie 360°.
- **MOVE:** GroupeE ist seit 2012 im Bereich eMobilität tätig. MOVE ist von GroupeE und BKW entwickelt worden und wird heute von mehreren Partnern in der ganzen Schweiz unterstützt.
- **EASY4YOU:** Alpiq AEMO ist seit 2012/2013 aktiv. Das neue Projekt easy4you wurde in Zusammenarbeit mit Swisscom und Zürich entwickelt. Heute ins MOVE Netz "integriert".
- **Plug'n Roll:** Seit 2010 ist Repower im Bereich der eMobilität tätig. "Plug 'n Roll" wurde im 2016 lanciert.
- **EVpass:** Green Motion ist ein unabhängiges, im Januar 2009 in Lausanne gegründetes Unternehmen für die Planung, die Produktion und den Vertrieb von Ladesystemen für Elektrofahrzeuge.

Das Zugangs- und Zahlungssystem ist für zwei Akteure relevant: die Kundinnen und Kunden und die Charging Point Owner (CPO). Die Kundinnen und Kunden sind die Elektroautobesitzenden, die wiederkehrend oder gelegentlich ihr E-Fahrzeug innerhalb eines Netzes laden. Die privaten (Flughafen, Restaurant, Einkaufszentrum, Garage) oder öffentlichen (Gemeinden, Regionen, etc.) Akteure, die Interesse daran haben, einen Parkplatz zur Verfügung zu stellen (mit öffentlichem oder halböffentlichem Zugang) und eine Ladestation an ein Netzwerk anzuschliessen, sind die CPO. Die Bedürfnisse der Kundinnen und Kunden und der CPO an das Zugangs- und Zahlungssystem unterscheiden sich. Abbildung 6 zeigt, wie die Bedürfnisse der Kundinnen und Kunden von den jeweiligen Anbietern erfüllt werden, Abbildung 7 zeigt, wie die Bedürfnisse der CPO von den jeweiligen Anbietern erfüllt werden.

						
Karten/Jahresbeitrag für Mitglieder	100-140 CHF/Jahr Anfängliche Anzahlung 100 CHF (Schlüssel)	Gratis	79 CHF/Jahr	49 CHF/Jahr	0-84 CHF/Jahr	0-59 CHF/Jahr
Zugang für nicht Mitglieder	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Roaming	Nein	Ja	Selektiv	Selektiv	Selektiv	Selektiv
Reservierung der Ladestation	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Zugang / Info mit APP	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Abbildung 6: Kundensicht

						
Preissebstbestimmung	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja
Möglichkeit ein Teilnetz zu erstellen	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Nein
AC und DC Ladestationen im Angebot	Nur AC Mode1	Ja	Ja	Ja	Nein, nur AC	Ja
Einbeziehung Ladestationen von Dritten	Nein	Ja wenn mit OCPP	Ja (nur bei DC)	Ja wenn mit OCPP	Nein	Ja (nur bei DC)
Lokales Lastmanagement	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja
Cross-selling	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein

Abbildung 7: CPO-Sicht

6 Anzahl E-Fahrzeuge bis 2020

Um eine Prognose des E-Fahrzeugbestandes bis ins Jahr 2020 erarbeiten zu können, wurde zunächst der aktuelle Bestand an E-Fahrzeugen, die in den Birsstädter Gemeinden angemeldet sind, analysiert (Abbildung 8). Die Angaben stammen von der Motorfahrzeugkontrolle des Kantons Basel-Landschaft.

	2017							
	Birsfelden	Muttenz	Münchenstein	Reinach	Arlesheim	Dornach	Aesch	Pfiffingen
Bewohner	10'485	17'729	12'177	18'973	9'216	6'614	10'170	2'364
Bestand PKW	5'473	10'809	7'540	11'907	5'605	3'580	7'273	1'735
Bestand reinelektrisch	15	37	38	40	27	11	26	12
Bestand <u>Plug-in</u> Hybrid	10	25	25	27	18	7	17	8
Anteil BEV + PHEV Bestand	0.44%	0.56%	0.83%	0.55%	0.79%	0.51%	0.58%	1.11%

Abbildung 8: Aktueller E-PKW Bestand in den Birsstädter Gemeinden

Basierend auf diesen Daten und den in Kapitel 4 vorgestellten Szenarien wurde eine Prognose des E-Fahrzeugbestandes in den Birsstädter Gemeinden bis ins Jahr 2020 erstellt. Abbildung 9 zeigt die Entwicklung des Totals der E-Fahrzeuge in den Birsstädter Gemeinden gemäss den Szenarien COM, EFF und BAU. Abbildung 10 zeigt die Entwicklung des Anteils der registrierten E-Fahrzeuge an allen Fahrzeugtypen in den einzelnen Gemeinden gemäss Szenario EFF. Abbildung 11 zeigt die Entwicklung der Anzahl der registrierten E-Fahrzeuge in den einzelnen Gemeinden gemäss Szenario EFF.

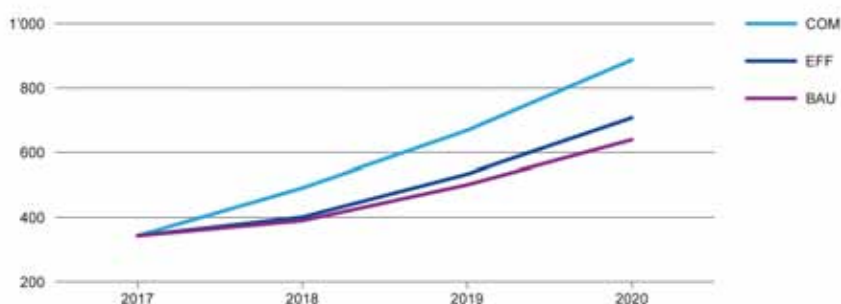


Abbildung 9: Entwicklung Bestand E-Fahrzeuge in Birsstädter Gemeinden bis 2020, drei Szenarien

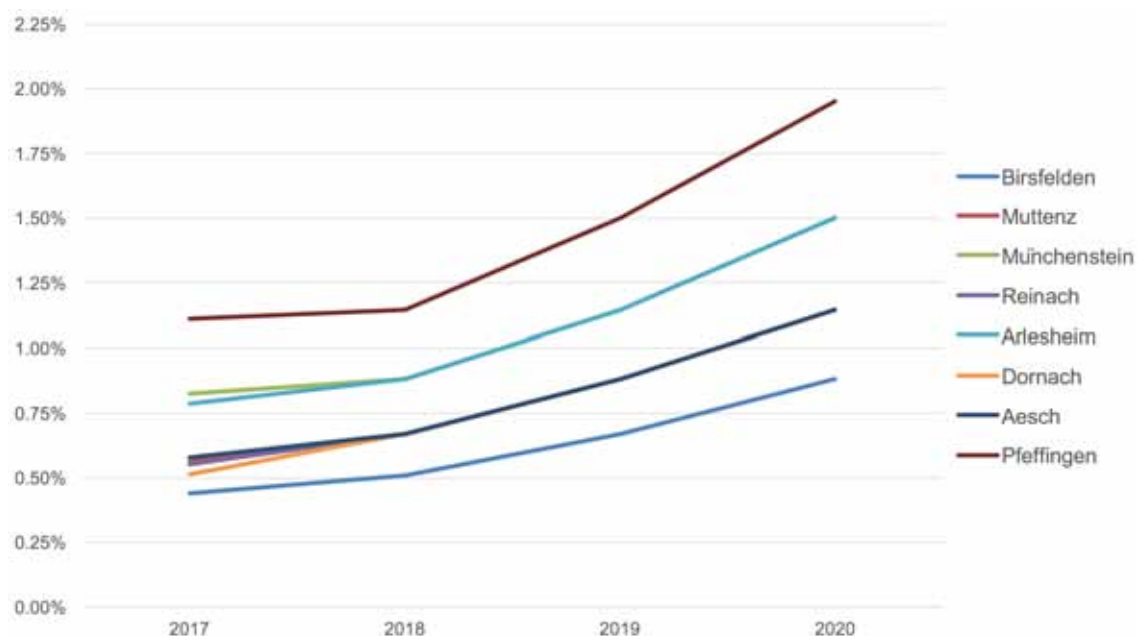


Abbildung 10: Entwicklung Bestand E-Fahrzeuge in Birsstädter Gemeinden bis 2020 in % aller Fahrzeuge, Szenario EFF

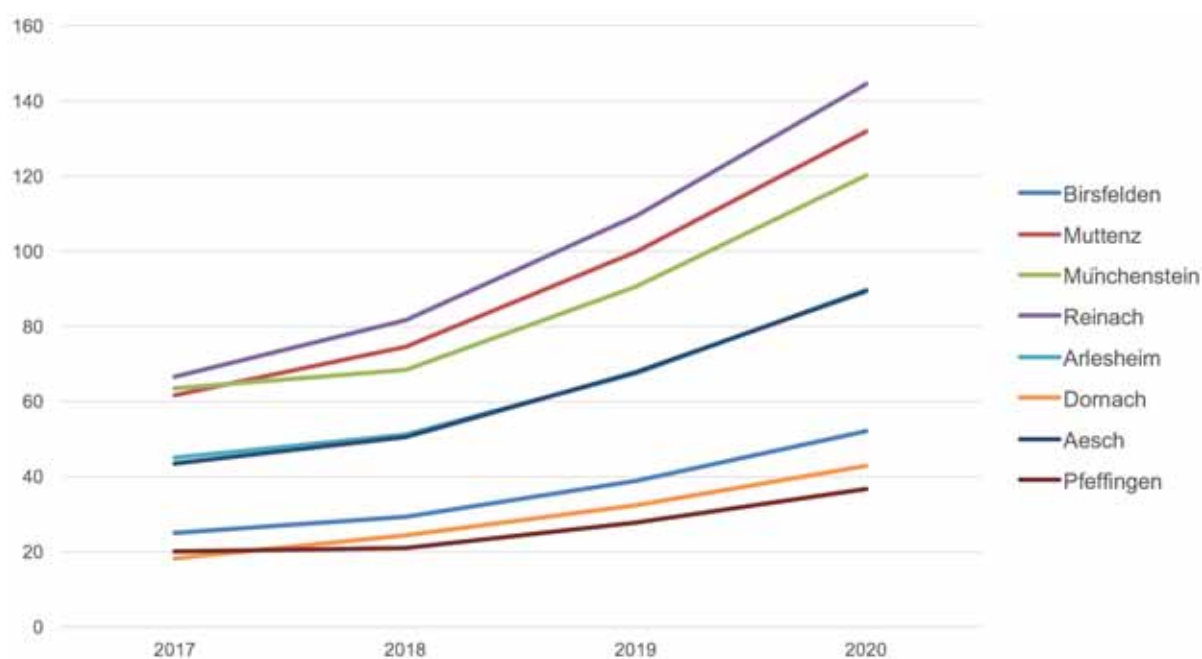


Abbildung 11: Entwicklung Bestand E-Fahrzeuge in Birsstädter Gemeinden bis 2020, Szenario EFF

7 Anzahl und Typ Ladestationen bis 2020

Basierend auf der Prognose des E-Fahrzeugbestandes bis ins Jahr 2020 wurde die Anzahl der benötigten Ladestationen der Kategorien shop&charge, coffee&charge und espresso&charge berechnet. Die hier vorgestellten Zahlen sollen als Basis für weitere Schritte seitens der Gemeinde dienen.

7.1 Anzahl Ladestationen shop&charge

Die Anzahl der benötigten Ladestationen der Kategorie shop&charge kann auf zwei verschiedene Arten berechnet werden. Einerseits kann die prognostizierte Anzahl der registrierten E-Fahrzeuge in der jeweiligen Gemeinde, andererseits die Anzahl der Parkplätze zusammen mit dem prognostizierten Anteil der E-Fahrzeuge am Gesamtfahrzeugbestand herangezogen werden.

7.1.1 Shop&charge Ladestationen nach Anzahl E-Fahrzeuge

Die Berechnung der benötigten shop&charge Ladestationen basierend auf der prognostizierten Anzahl der registrierten E-Fahrzeuge wurde folgendermassen vorgenommen: Auf 20 registrierte E-Fahrzeuge (reinelektrisch und plug-in hybrid) kommt ein Ladepunkt, wobei eine Ladestation der Kategorie shop&charge zwei Ladepunkte besitzt (zwei E-Fahrzeuge können also gleichzeitig an einer solchen Ladestation laden). Die Zahl von 20 E-Fahrzeugen pro Ladepunkt ist ein Erfahrungswert, der sich in der langjährigen Erfahrung von Protoscar SA herauskristallisiert hat. Abbildung 12 und Tabelle 1 zeigen die mit dieser Methode berechnete Anzahl an Ladestationen der Kategorie shop&charge, die voraussichtlich bis ins Jahr 2020 im Szenario EFF in jeder Gemeinde benötigt werden.

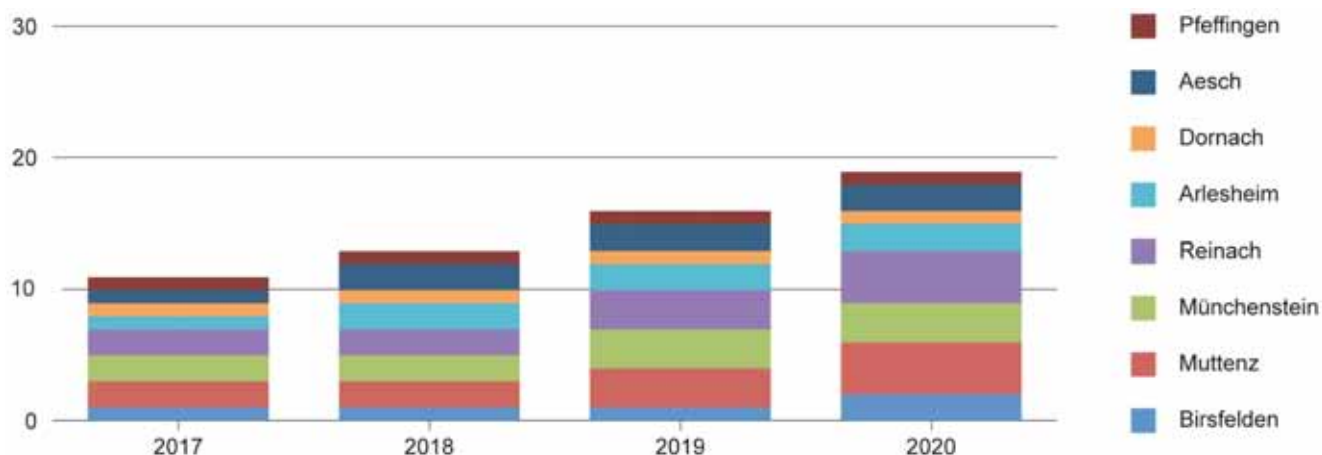


Abbildung 12: Anzahl der voraussichtlich benötigten shop&charge Ladestationen basierend auf der Anzahl der registrierten E-Fahrzeuge nach Gemeinde, Szenario EFF

	2017	2018	2019	2020
Total	11	13	16	19
Birsfelden	1	1	1	2
Muttenz	2	2	3	4
Münchenstein	2	2	3	3
Reinach	2	2	3	4
Arlesheim	1	2	2	2
Dornach	1	1	1	1
Aesch	1	2	2	2
Pfeffingen	1	1	1	1

Tabelle 1: Anzahl der voraussichtlich benötigten shop&charge Ladestationen basierend auf der Anzahl der registrierten E-Fahrzeuge nach Gemeinde, Szenario EFF

7.1.2 Shop&charge Ladestationen nach Parkplätzen

Die Berechnung der benötigten shop&charge Ladestationen basierend auf der Anzahl der Parkplätze wurde folgendermassen vorgenommen: Die Anzahl der Parkplätze (entweder von den Gemeinden angegeben oder durch interne Recherche eruiert) wurde mit dem prognostizierten Anteil der E-Fahrzeuge (reinelektrisch und plug-in hybrid) am Gesamtfahrzeugbestand in der jeweiligen Gemeinde unter Anwendung von Anpassungsparametern multipliziert. Abbildung 13 und Tabelle 2 zeigen die mit dieser Methode berechnete Anzahl an Ladestationen der Kategorie shop&charge, die voraussichtlich bis ins Jahr 2020 im Szenario EFF auf den Parkplätzen jeder Gemeinde benötigt werden. Münchenstein zeigt im Vergleich zu den anderen Gemeinden sehr hohe Werte auf, weil auf dem Gemeindegebiet einige grosse Parkhäuser vorhanden sind.

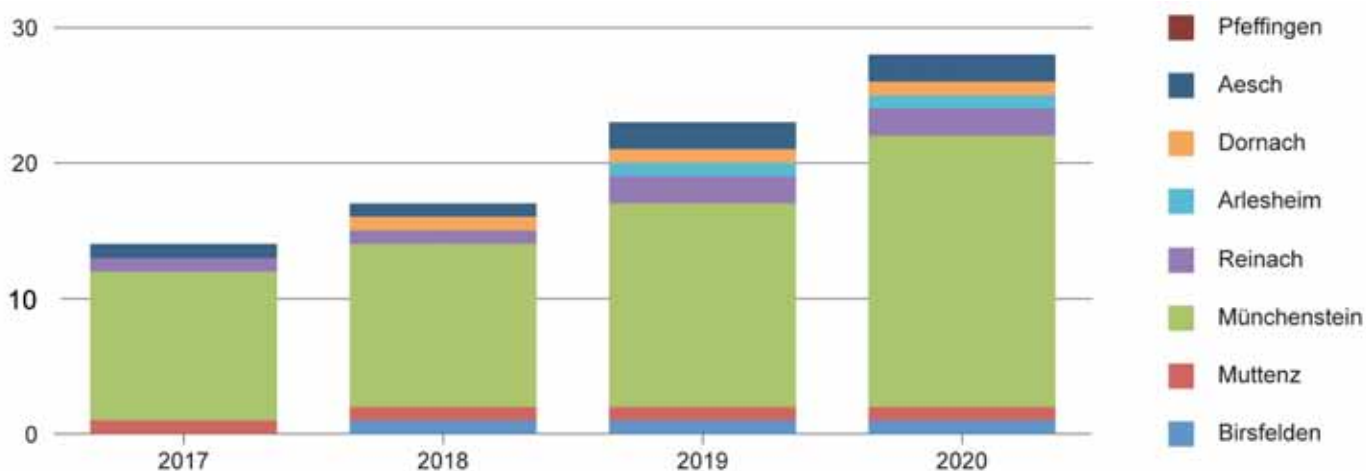


Abbildung 13: Anzahl der voraussichtlich benötigten shop&charge Ladestationen basierend auf der Parkplatzanzahl und dem Anteil der E-Fahrzeuge am Gesamtfahrzeugbestand nach Gemeinde, Szenario EFF

	2017	2018	2019	2020
Total	14	17	23	28
Birsfelden	0	1	1	1
Muttenz	1	1	1	1
Münchenstein	11	12	15	20
Reinach	1	1	2	2
Arlesheim	0	0	1	1
Dornach	0	1	1	1
Aesch	1	1	2	2
Pfeffingen	0	0	0	0

Tabelle 2: Anzahl der voraussichtlich benötigten shop&charge Ladestationen basierend auf der Parkplatzzahl und dem Anteil der E-Fahrzeuge am Gesamtfahrzeugbestand nach Gemeinde, Szenario EFF

7.2 Anzahl Ladestationen Coffee & Charge

Die Berechnung der benötigten coffee&charge Ladestationen wurde ähnlich wie bei der Berechnung der benötigten shop&charge Ladestation in Kapitel 7.1.1 vorgenommen. Auf 200 E-Fahrzeuge kommt ein Ladepunkt, wobei eine Ladestation der Kategorie coffee&charge ein Ladepunkt besitzt. Dabei werden nur die rein elektrischen E-Fahrzeuge berücksichtigt, weil keine plug-in hybride von der Ladeleistung der coffee&charge Ladestationen profitieren können. Die Zahl von 200 E-Fahrzeugen pro Ladepunkt ist ein Erfahrungswert, der sich in der langjährigen Erfahrung von Protoscar SA herauskristallisiert hat. Keine Gemeinde alleine erreicht diese Zahl von 200 rein elektrischen E-Fahrzeugen. Aus diesem Grund und weil die Nachfrage nach coffee&charge Ladestationen weniger kleinräumig und lokal ist als die Nachfrage nach shop&charge Ladestationen, wurde die Anzahl der voraussichtlich benötigten coffee&charge Ladestationen für die gesamte Energieregion Birsstadt berechnet. Abbildung 14 zeigt die mit dieser Methode berechnete Anzahl an voraussichtlich benötigten coffee&charge Ladestationen bis ins Jahr 2020.

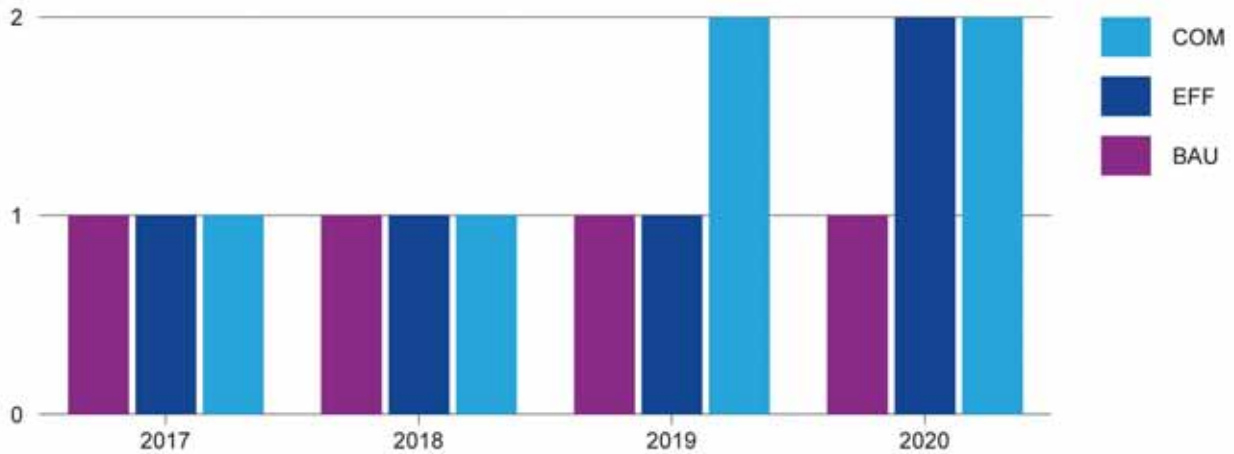


Abbildung 14: Anzahl der voraussichtlich benötigten Ladestationen der Kategorie coffee&charge basierend auf der Anzahl der registrierten E-Fahrzeuge, Energieregion Birsstadt, Szenario EFF

7.3 Anzahl Ladestationen espresso&charge

Weil die Ladesäulen der Kategorie espresso&charge im Unterschied zu den oben vorgestellten Kategorien den Durchfahrtsverkehr bedienen, basiert die Berechnung der benötigten Ladesäulen dieser Kategorie auf den durchschnittlichen Tagesverkehr (DTV). Deshalb wurden die Daten der Verkehrszählstellen auf dem Gebiet der Energieregion Birsstadt analysiert. Um ausgehend vom DTV die Anzahl Ladungen pro Tag zu bestimmen, wurden Annahmen (Erfahrungswerte Protoscar SA) bezüglich der folgenden Faktoren getroffen:

- Anteil E-Fahrzeuge mit Fähigkeit zu Schnellladung
- Anteil Tesla-Fahrzeuge (können nur an Tesla-Supercharger schnellladen)
- Anteil FahrerInnen die schnellladen wollen
- Anzahl E-Fahrzeuge mit tiefem Ladestand
- Marktanteil der Ladestation (gibt es Schnellladestationen in der Nähe?)

Gemäss Erfahrungswerten von Protoscar kann eine espresso&charge Ladestation ab 8 Ladungen pro Tag die Betriebs- und Investitionskosten decken, ab 20 Ladungen pro Tag ist die Installation einer zweiten Ladesäule empfohlen. Zwei Zählstellen auf dem Gebiet der Energieregion Birsstadt haben einen genug grossen DTV, um eine espresso&charge Ladestation rentabel betreiben zu können:

- Zählstelle Reinach, H18 zwischen Ausfahrt Reinach N und S
 - DTV: 52'314
 - 9 Ladungen pro Tag im Jahr 2020
 - 1 espresso&charge Ladestation
- Zählstelle MuttENZ Hard, A3 vor Ausfahrt 6, MuttENZ
 - DTV: 131'969
 - 23 Ladungen pro Tag im Jahr 2020
 - Dis zu 2 espresso&charge Ladestationen

8 Fragebogen

Um besser zu verstehen, wo die Prioritäten der Gemeinden bezüglich der Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge liegen, hatten die Gemeinden die Gelegenheit, Fragebögen auszufüllen. Aufgrund der Antworten konnte Protoscar SA massgeschneiderte Empfehlungen zur Standortwahl und zu den nächsten Schritten präsentieren.

Zusammenfassend haben sich drei Haupt-Stossrichtungen herauskristallisiert. Erstens möchten die Gemeinden durch die Förderung der Elektromobilität proaktiv konkrete Klima- und energiepolitische Ziele erreichen, im Gegensatz zu einer eher reaktiven Haltung. Deshalb empfiehlt Protoscar SA, mindestens das mittlere Szenario EFF in Betracht zu ziehen und bei Unsicherheiten eher die Zahl der voraussichtlich nötigen Ladestationen aufzurunden. Zudem ist darauf zu achten, dass in zukunftssichere Technik investiert wird, da der E-Mobilitätsmarkt in schnellem Wandel ist. Zweitens, möchten die meisten Gemeinden kostendeckende Ladestationen. Deshalb empfiehlt Protoscar SA die Wahl von Standorten mit hohem Nutzungspotenzial. Drittens, möchten die Gemeinden mit der Förderung der E-Mobilität eine Pionierrolle einnehmen, die Aufmerksamkeit für die E-Mobilität steigern und Standortmarketing betreiben. Deshalb empfiehlt Protoscar SA, bei der Wahl zwischen Standorten mit gleich hohem Nutzungspotenzial diejenigen Standorte auszuwählen, die eine hohe Sichtbarkeit aufweisen.

Im Anhang A werden die Fragen und eine grobe Zusammenfassung der Themenbereiche präsentiert, die in den Antworten angeschnitten wurden.

9 Standortempfehlung

Basierend auf den in Kapitel 7 präsentierten Zahlen zu den voraussichtlich benötigten Ladestationen für das Jahr 2020, Szenario EFF, und den Antworten zum Fragebogen, wurden die geeignetsten Standorte für Ladestationen der Kategorien shop&charge, coffee&charge und espresso&charge definiert. In den Kapiteln 9.1 bis 9.8, Abbildungen 16 bis 23 werden diese Standorte präsentiert. Insgesamt wurden 22 shop&charge, 3 coffee&charge und 2 espresso&charge Standorte identifiziert. Bei einigen Standorten ist das Potential für den Bau mehrerer Ladesäulen gegeben (vgl. Präsentation).

Die Ladestation-Kategorien sind durch die Symbole in Abbildung 1 gekennzeichnet. Schon bestehende Ladestationen sind mit den Symbolen der jeweiligen Ladenetzwerke gekennzeichnet.

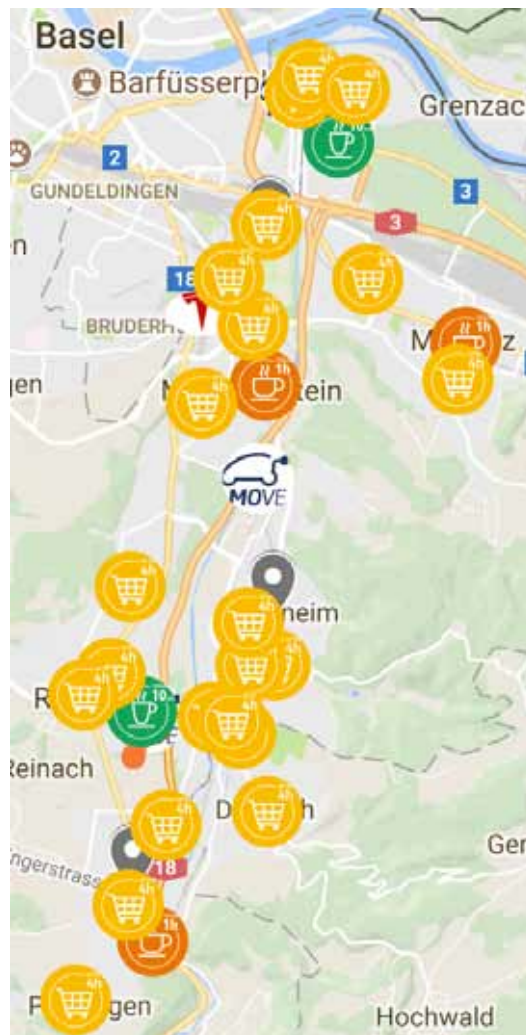


Abbildung 15: Übersicht Standortempfehlungen und bestehende Ladestationen

9.1 Birsfelden



Abbildung 16: Standortempfehlung Birsfelden

9.2 MuttENZ

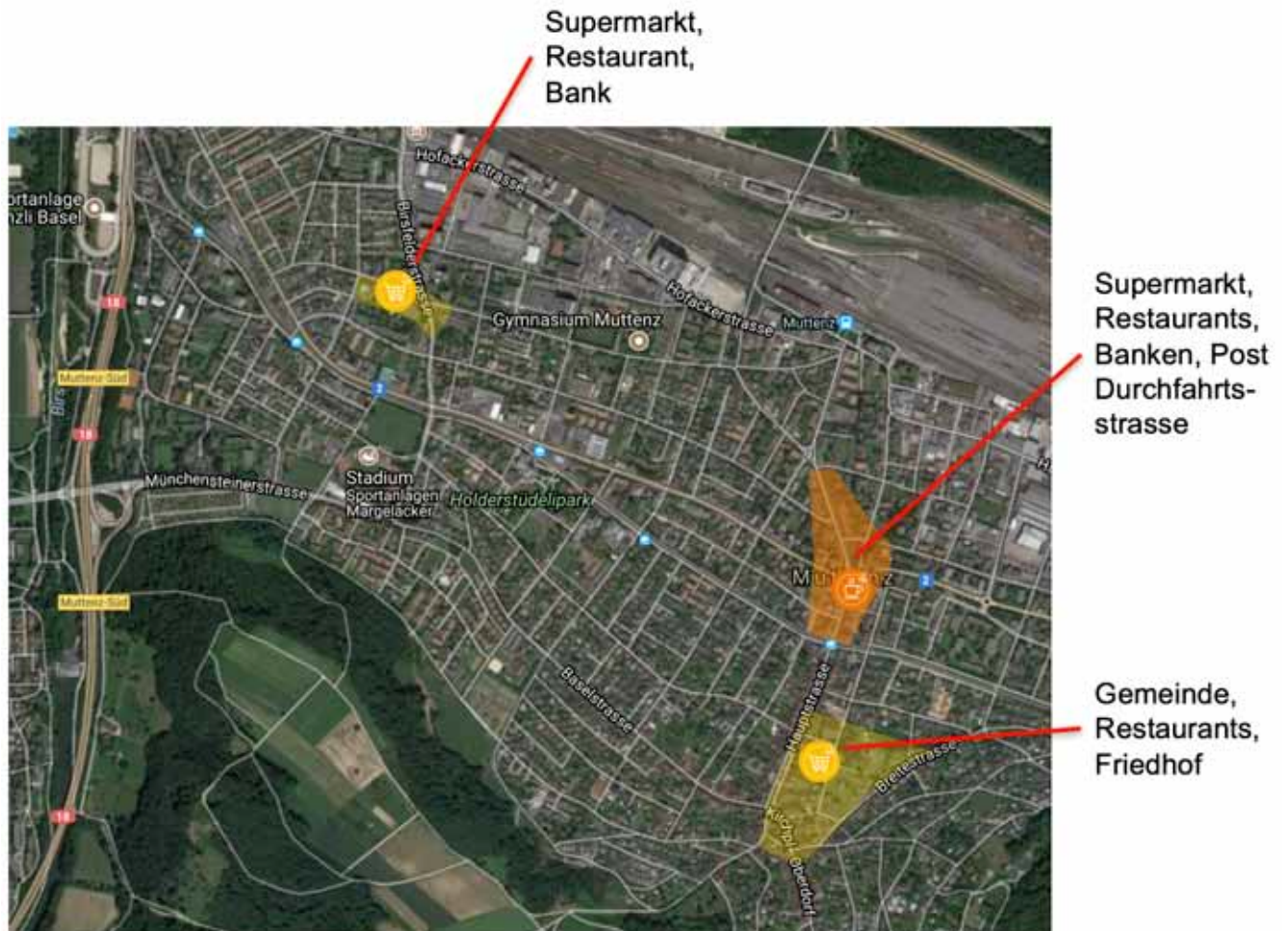


Abbildung 17: Standortempfehlung MuttENZ

9.3 Münchenstein

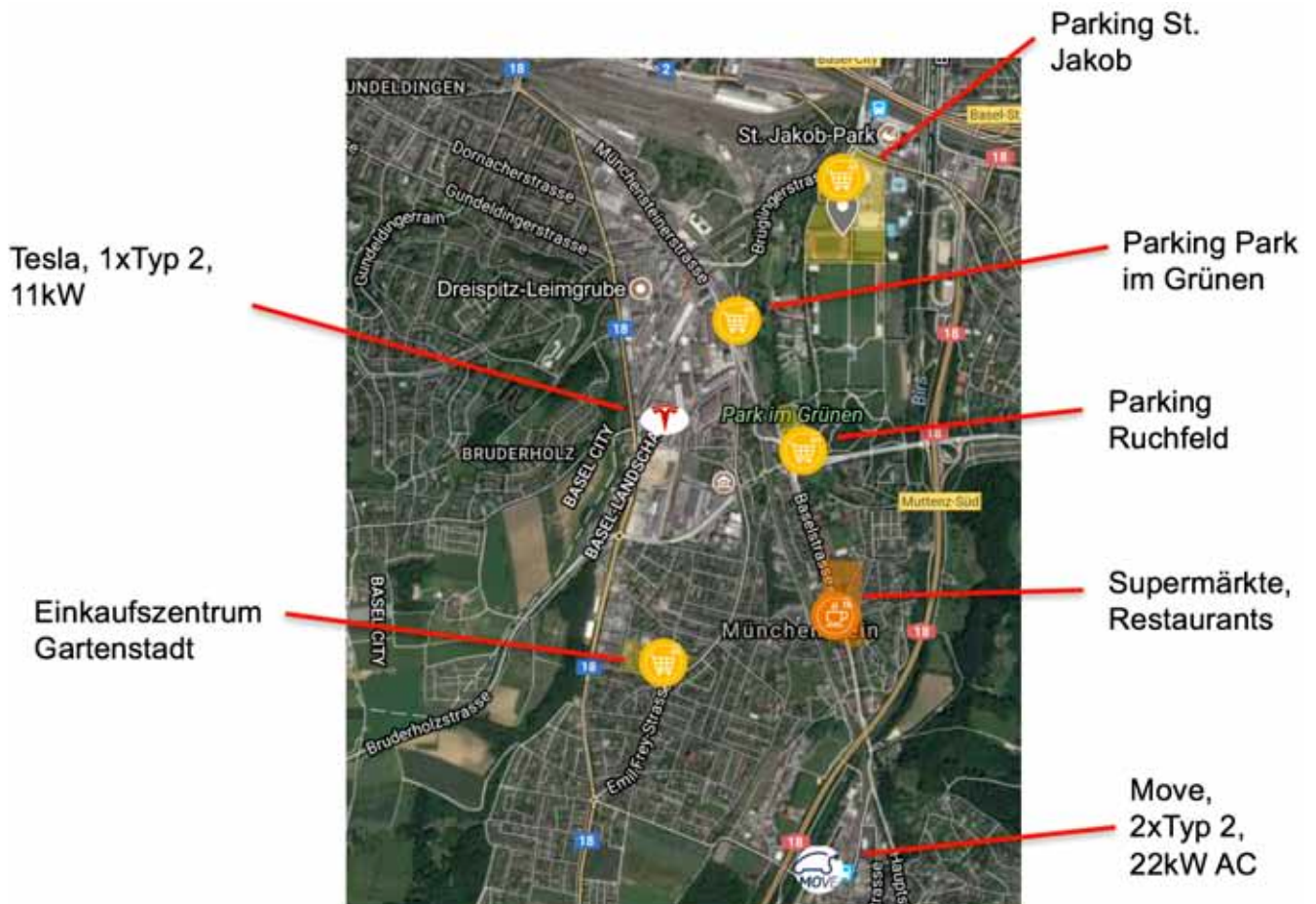


Abbildung 18: Standortempfehlung und bestehende Ladestationen Münchenstein

9.4 Arlesheim

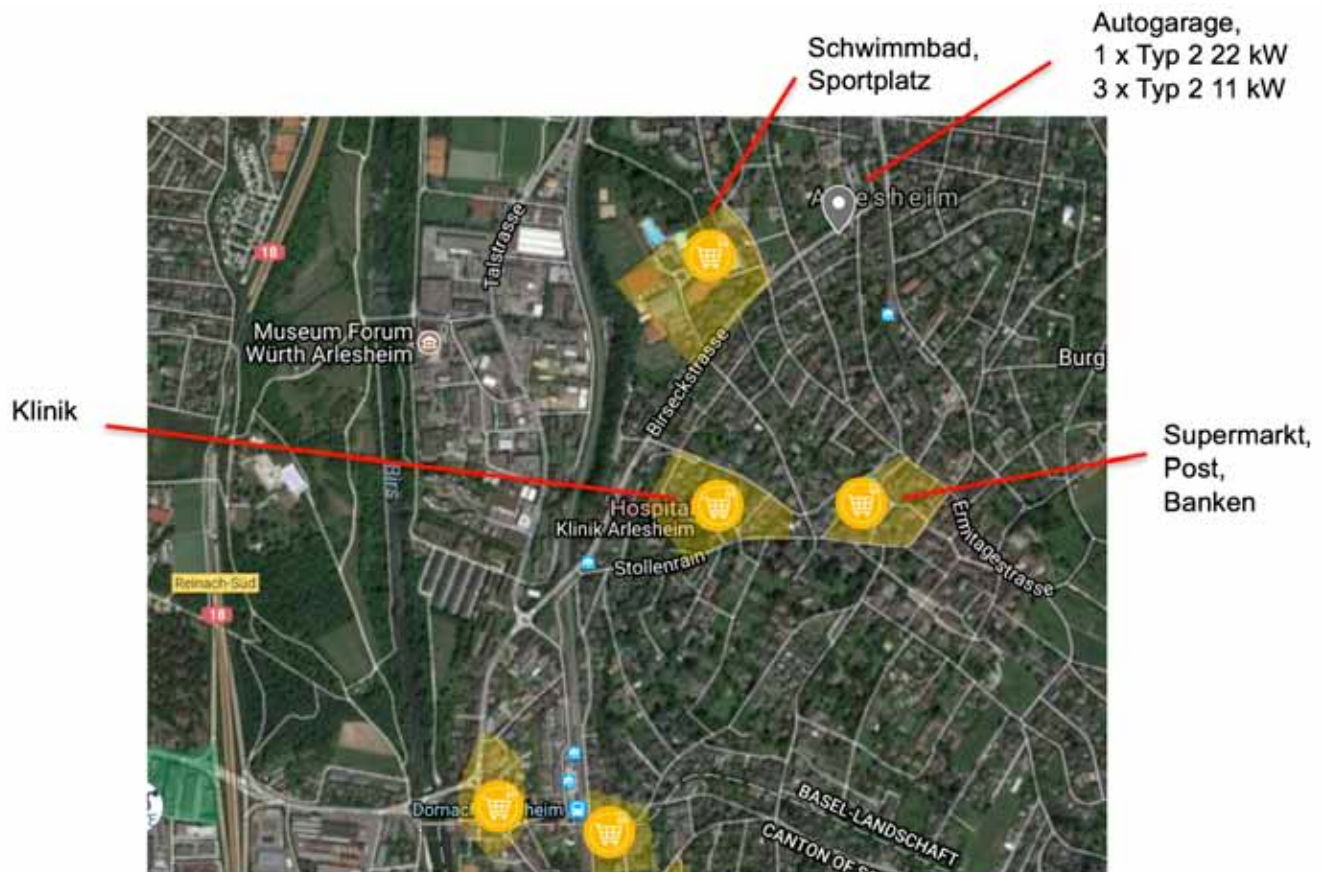


Abbildung 19: Standortempfehlung und bestehende Ladestationen Arlesheim

9.5 Dornach

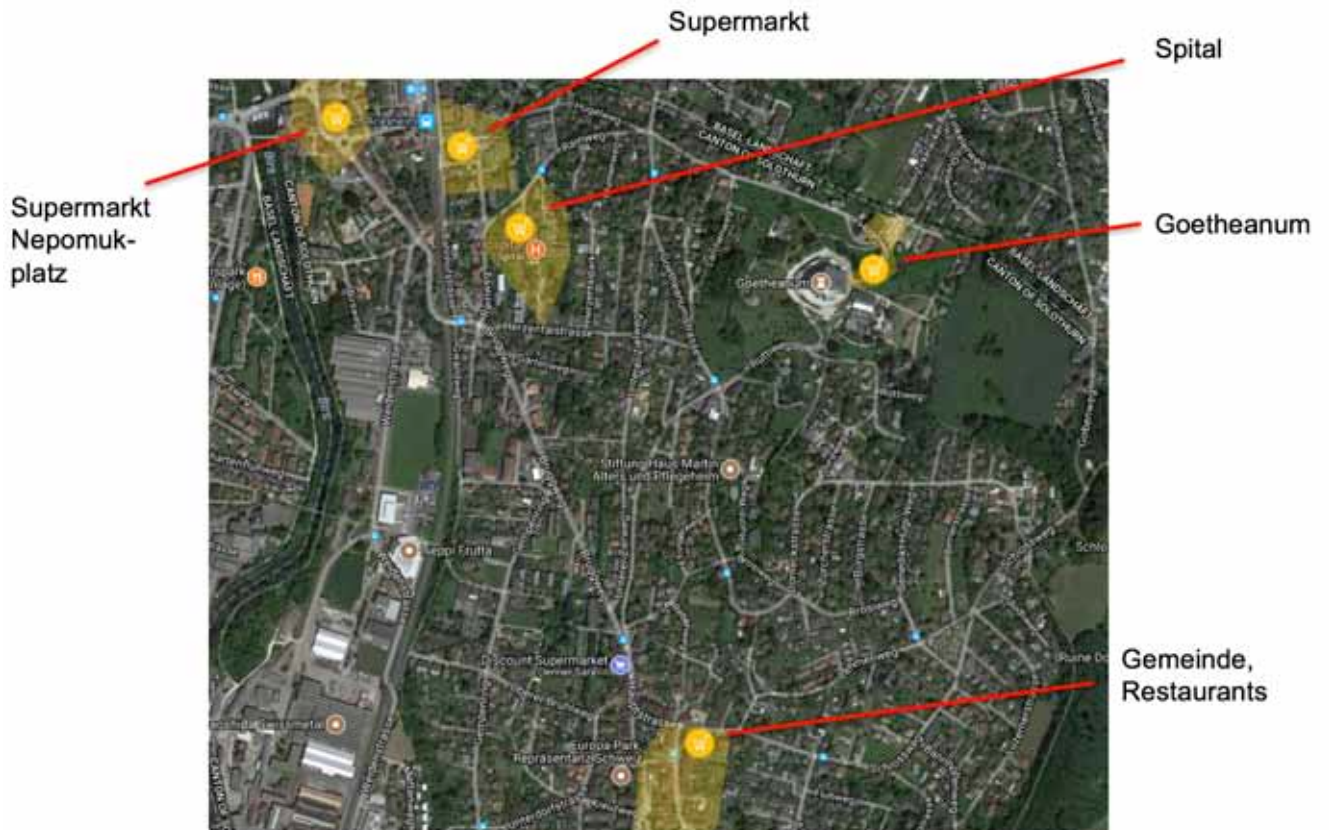


Abbildung 20: Standortempfehlung Dornach

9.6 Reinach

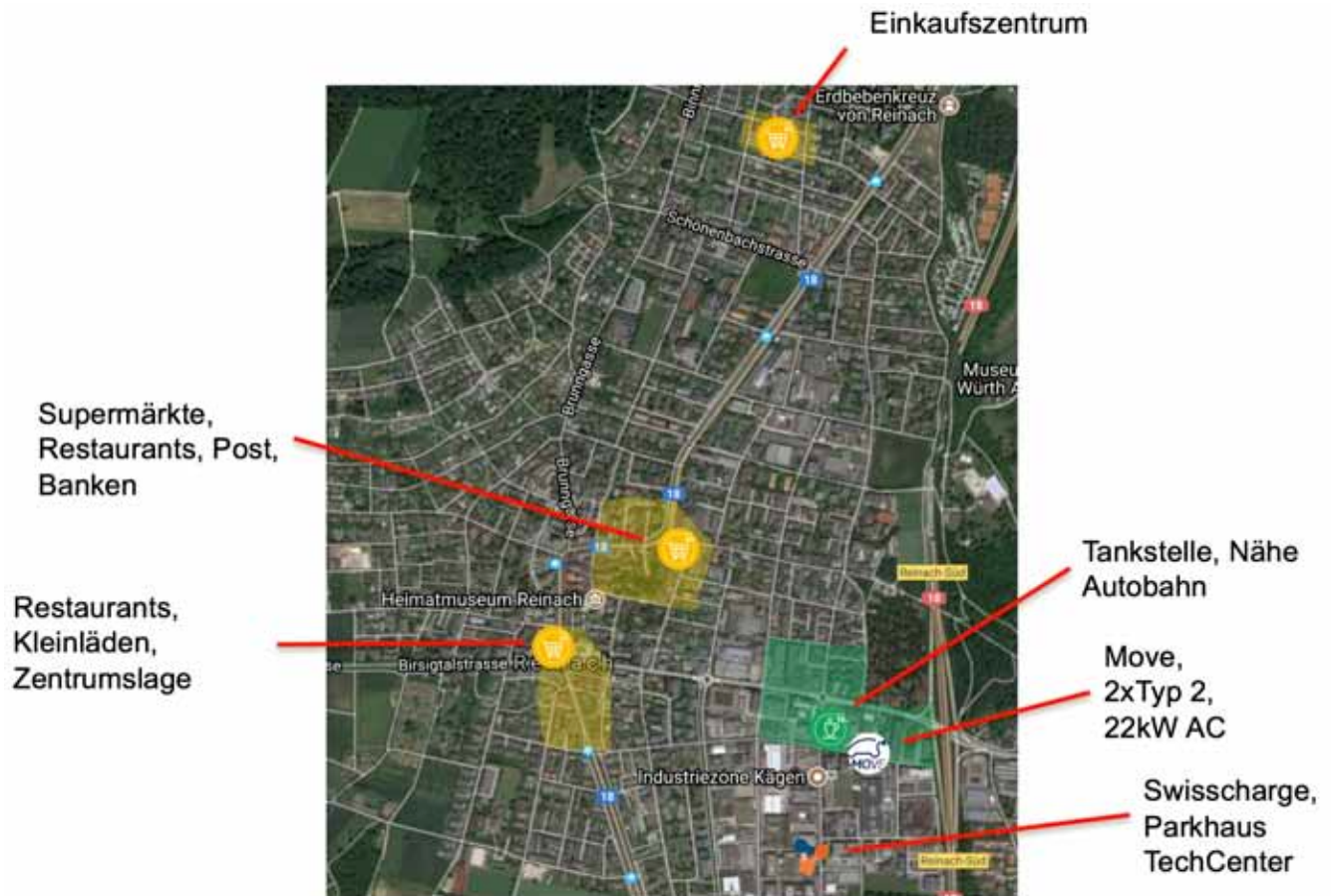


Abbildung 21: Standortempfehlung und bestehende Ladestationen Reinach

9.7 Aesch

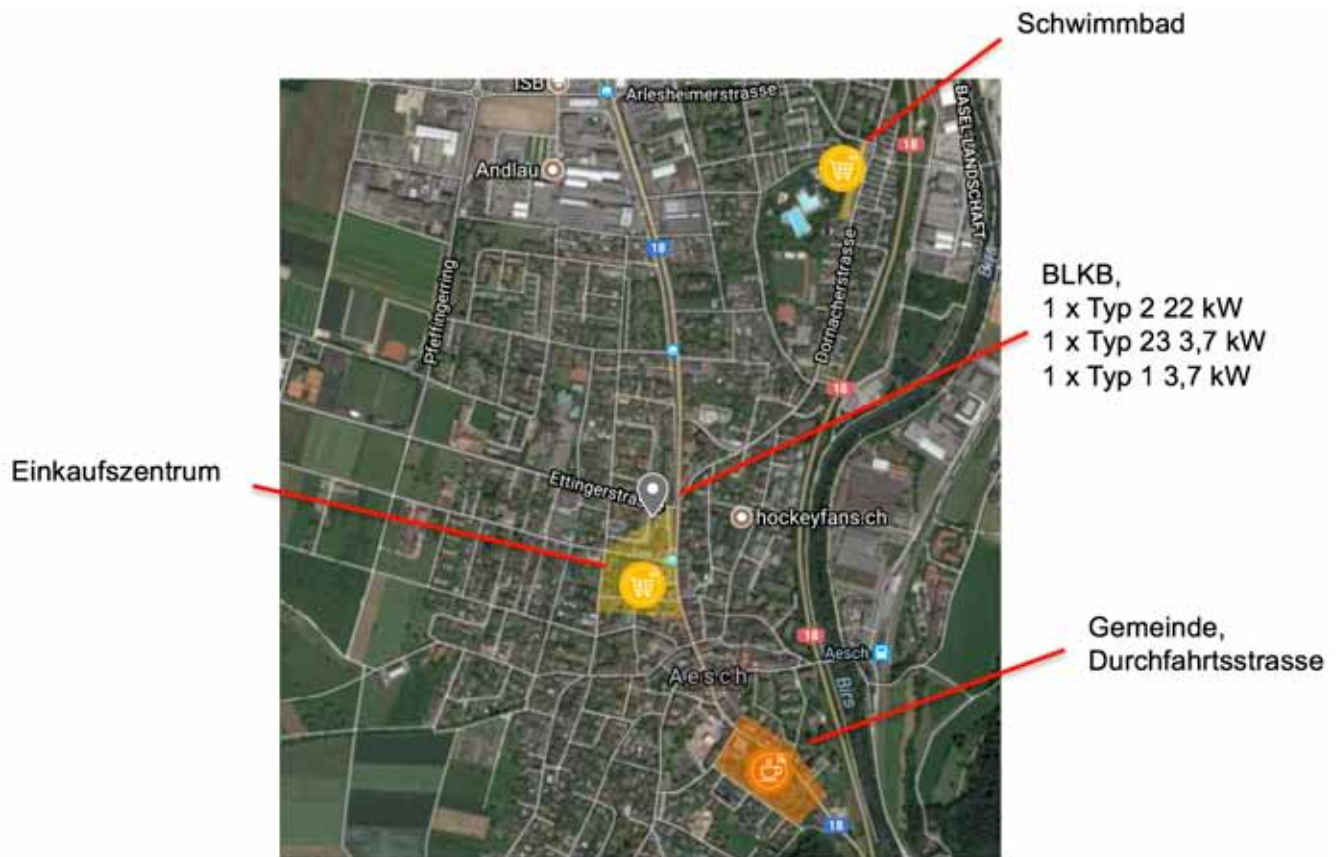


Abbildung 22: Standortempfehlung Aesch

9.8 Pfeffingen

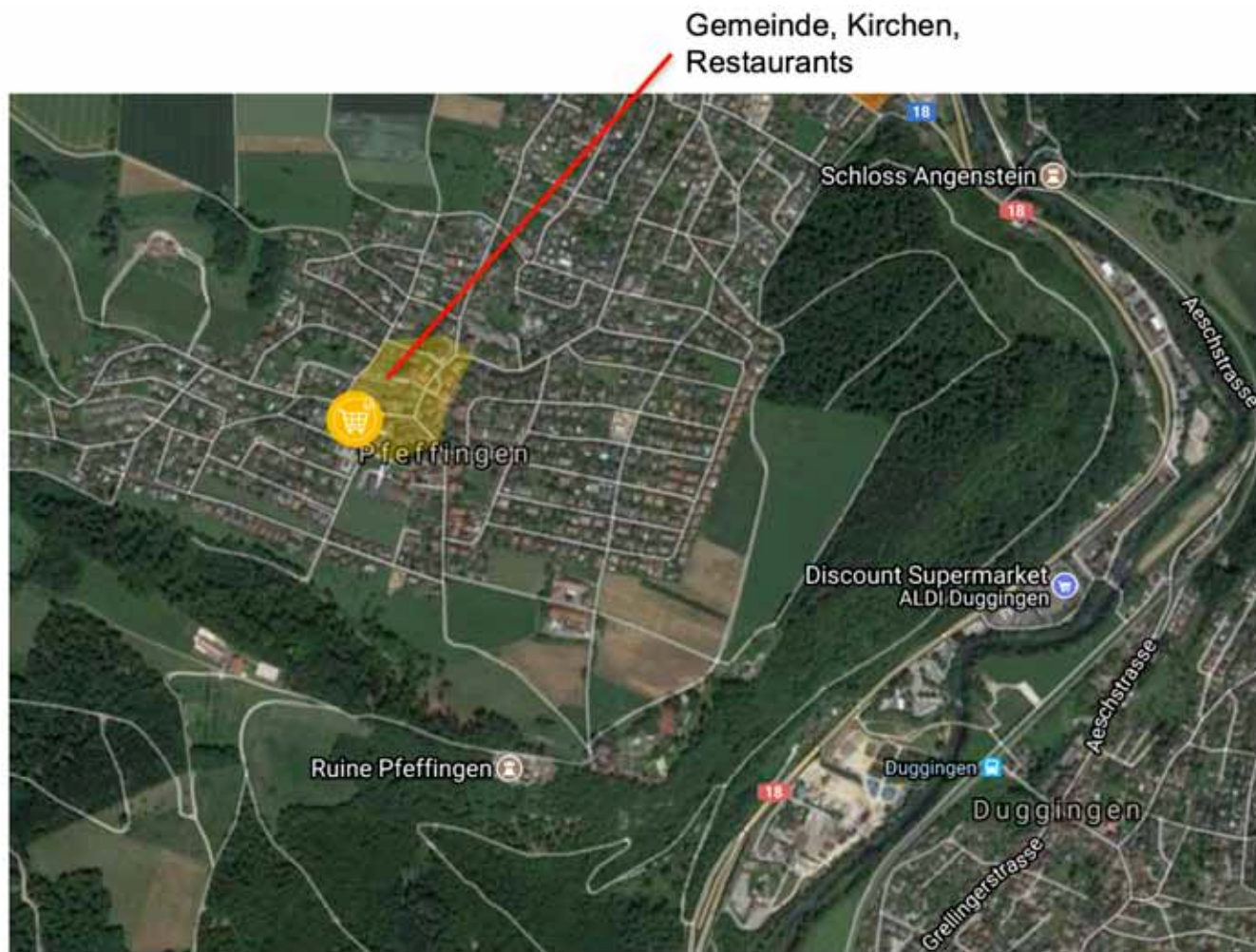


Abbildung 23: Standortempfehlung Pfeffingen

10 Nächste Schritte & Empfehlungen

In diesem Kapitel werden die Empfehlungen für die Ausarbeitung nächster Schritte, die Konfiguration der Ladestationen und die technischen Eigenschaften der Ladesäulen zusammengefasst vorgestellt.

10.1 Mögliche nächste Schritte

- Ausführung einer Ausschreibung
- Elektrifizierung der Gemeindeflotte
- Beispiele von Massnahmen zur Förderung der Elektromobilität
 - Als gutes Beispiel vorangehen und Vorbildfunktion einnehmen
 - Finanzielle Unterstützung für Ladestation-Installationen
 - sleep&charge-Heimladestationen
 - work&charge-Ladestationen
 - shop-, coffee- und espresso&charge-Ladestationen
 - Reservierung von gut platzierten Parkplätzen für E-Fahrzeuge und elektrische Taxis zur kostenlosen oder vergünstigten Benützung
 - Bauvorschriften für Neubauten und Renovierungen so anpassen, dass sie mindestens Leerrohre für zukünftige Ladestationen vorsehen.
- Sensibilisierung für die TCO-Thematik (Total Cost of Ownership) effizienter Fahrzeuge.
- Organisation von Präsentationen zu Elektro-Carsharing oder Unterstützung von Gesellschaften in diesem Bereich
 - Testtage
 - Anreize für Carsharing / Vermietung von E-Fahrzeugen
- «Good Practices» Label für Unternehmen, welche Installationen nach festgelegten Kriterien durchführen
- Förderung von Kaufgemeinschaften von sauberen Fahrzeugen

10.2 Empfehlungen zur Konfiguration der Ladeinfrastruktur

Bei der Konfiguration der Ladeinfrastruktur empfiehlt Protoscar SA die Berücksichtigung folgender Punkte:

- AC: 2 x 11 kW anstatt 2 x 22 kW, weil damit der beste Kompromiss zwischen Investition und Nachfrage der E-Fahrzeuge erreicht wird (sehr wenige E-Fahrzeuge der Serienproduktion können 22 kW AC laden). Falls doch 22kW, empfiehlt Protoscar SA den Einsatz einer AC-DC-Ladestation: Es ist der gleiche Anschluss, aber alle E-Fahrzeuge können von der maximalen Ladeleistung profitieren. Dies führt zu kürzeren Ladezeiten und damit zu potentiell mehr Ladungen pro Tag.
- 150 kW ist eine Investition in die Zukunft: ausbaubare DC Ladestation mit mind. 3 Ausgängen (zwei DC und mind. ein AC Ausgang) mit der Möglichkeit parallel/gleichzeitig zu laden.
- AC-Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum: Grössere Parkplatzkonfigurationen planen, vorbereiten und umsetzen, weil mit einer grösser skalierten Ladelösung die Kosten pro Parkplatz optimiert werden können.
- Installation von Schutzbögen gegen unaufmerksame Benutzende: Der Ersatz eines beschädigten Schutzbogens ist deutlich günstiger als der Ersatz einer Ladestation.
- Einheitliche Bodenmarkierungen und Signalisation verwenden (Abbildungen 25 und 24)



Abbildung 24: Mögliches Signalisationslayout



Abbildung 25: Mögliche Bodenmarkierung

Zudem empfiehlt Protoscar SA die folgenden Ladestation-Konfigurationen (Abbildungen 26-29):

Ladestation Typ	Versorgung	Stecker/Steckdose Kombination	Anschluss Typ	Gleichzeitige Ladungen
	3x32A	 Typ 2 – 11 kW		
		 Typ 2 – 11 kW		

Abbildung 26: Empfohlene Konfiguration shop&charge, Variante 1

Ladestation Typ	Versorgung	Stecker/Steckdose Kombination	Anschluss Typ	Gleichzeitige Ladungen
	3x32A	 Typ 1 – 3,7 kW		
		 Typ 2 – 11 kW		
		 T23 – 3,7 kW		

Abbildung 27: Empfohlene Konfiguration shop&charge, Variante 2

Ladestation Typ	Versorgung	Stecker/Steckdose Kombination	Anschluss Typ	Gleichzeitige Ladungen
	3x32A	 CCS - 20 kW		
		 CHAdeMO - 20 kW		
		 Typ 2 – 22 kW		

Abbildung 28: Empfohlene Konfiguration Coffee & Charge

Ladestation Typ	Versorgung	Stecker/Steckdose Kombination	Anschluss Typ	Gleichzeitige Ladungen
	3x300A	 CCS - 60 kW		
		 CHAdeMO - 60 kW		
		 Typ 2 – 43 kW		
		 Typ 2 – 22 kW		

Abbildung 29: Empfohlene Konfiguration espresso&charge

10.3 Empfehlungen zu den technischen Eigenschaften der Ladeinfrastruktur

Bei der Wahl der Ladestation empfiehlt Protoscar SA folgendes:

- IEC Normen 61851-1 und 61851-22 beachten.
- Lademodus 3 oder 4 wählen. Modus 1 und 2 als zusätzliche Option berücksichtigen.
- Die Betriebstemperatur und Betriebsfeuchtigkeit der Ladestation soll der Platzierung der Ladesäule angepasst sein: Im Offenen schwanken die Temperaturen stärker als in Garagen.
- Schutzart: mindestens IP44.
- Für die Datenkommunikation mit dem Backend-Server das OCPP-Protokoll 1.5 oder höher wählen.
- An der Ladesäule sollen mindestens folgende Statusmeldungen ersichtlich sein: Funktionsfähig und frei, am Laden, defekt.
- Benutzung des OPI2020 Fundament, damit die Ladestation in Zukunft ohne grosse Bauarbeiten ausgewechselt werden kann.
- Leerrohre für eine zukünftige Erweiterung verlegen.
- Leerrohre für die Kommunikationsverbindung verlegen, falls kein WLAN vorhanden ist.
- Pro Ladestation im Verteilkasten Platz für einen 3-Phasen-Leitungsschutzschalter (LS) planen.

Anhang A

Frage 1a)

«Will die Gemeinde die Elektromobilität fördern? Falls ja, wie und welche Ziele sollen erreicht werden (z.B. Reduktion der Luftverschmutzung, usw.)?»

Sehr oft genannt:

- Senkung CO₂-Ausstoss / Klimaschutz fördern
- Luftverschmutzung senken
- Lärmbelastung senken

Oft genannt:

- Reduktion des Anteils an fossilen Treibstoffen
- Senkung und Diversifizierung der Energiequellen
- Auf erneuerbaren Strom setzen
- Aufmerksamkeit für E-Mobilität erhöhen

Einzelne Nennungen:

- Kosteneffizienz steigern
- Förderung von Klein- und Leichtfahrzeuge
- Förderung der E-Mobilität soll nicht auf Kosten des ÖV geschehen
- Auch Carpooling soll gefördert werden

Frage 2a)

«Will die Gemeinde selbst in die Ladeinfrastruktur investieren, oder die Bedingungen setzen, so dass es andere machen können?»

Oft genannt:

- Eher die Rahmenbedingungen setzen, damit Private die Ladestationen Betreiben.
- Allenfalls können öffentliche Flächen / Parkplätze zur Verfügung gestellt werden.

Einzelne Nennungen:

- Zusammenarbeit mit Partner wird in Betracht gezogen werden.
- Selber (in Pilotprojekte) zu investieren wäre vorstellbar.

Frage 2b)

«Falls die Gemeinde selbst in die Ladeinfrastruktur investieren will, soll diese mit Profit, kostendeckend oder kostenlos (als Werbung) verknüpft sein?»

Sehr oft genannt:

- Falls selber investiert wird, sollen die Ladestationen kostendeckend sein.

Einzelne Nennungen:

- Kostenloses Laden wäre auch vorstellbar.
- Man könnte sich (finanzielle) Fördermassnahmen vorstellen.

Frage 2c)

«Falls die Gemeinde selbst in die Ladeinfrastruktur investieren will, soll das Zugangs- und Zahlungssystem die Endkunden oder den Ladestationsbetreiber privilegieren?»

Alle Gemeinden befürworten die Privilegierung der Endkunden.

Frage 2d)

«Will die Gemeinde mit der Ladeinfrastruktur spezielle Ziele erreichen (z.B. Attraktivität des Standortes für Bewohner verbessern, positives Signal für die Elektromobilität, Passanten locken, usw.)?»

Sehr oft genannt:

- Förderung Elektromobilität.
- Standortattraktivität.
- Vorbildfunktion.

Einzelne Nennungen:

- Sensibilisierung für das Thema Energie.
- Standortmarketing.
- Eigener Standort für Gemeindefahrzeuge.
- Förderung Park&Ride.

Frage 3a)

«Möchten Sie gerne noch etwas anmerken, was für das Verständnis der E-Mobilität für Ihre Gemeinde hilfreich sein könnte?»

- Empfehlungen Gemeindeflotte.
- Was haben Mobilitätsprofis für Strategien in der Pipeline?