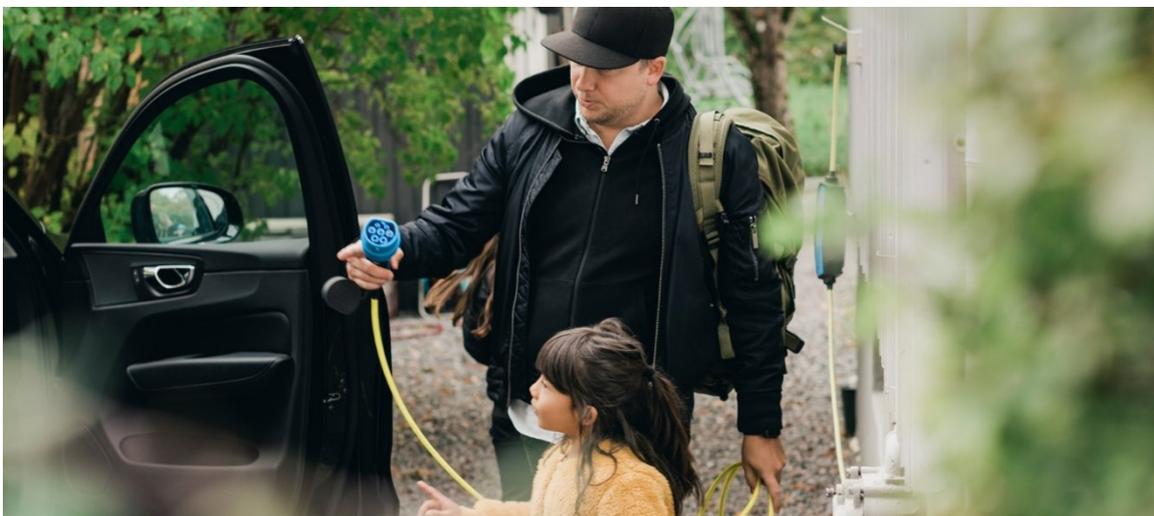


Besondere finanzielle Unterstützung für Städte, Gemeinden und Regionen

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

## Gemeinde Davos



**Autorenschaft**

Helbling Technik AG, EBP Schweiz AG

Silvan Rosser

Mühlebachstrasse 11

8032 Zürich

**Auftraggeberin**

Gemeinde Davos

Men Dellagiovanna

Berglistutz 1

7270 Davos Platz

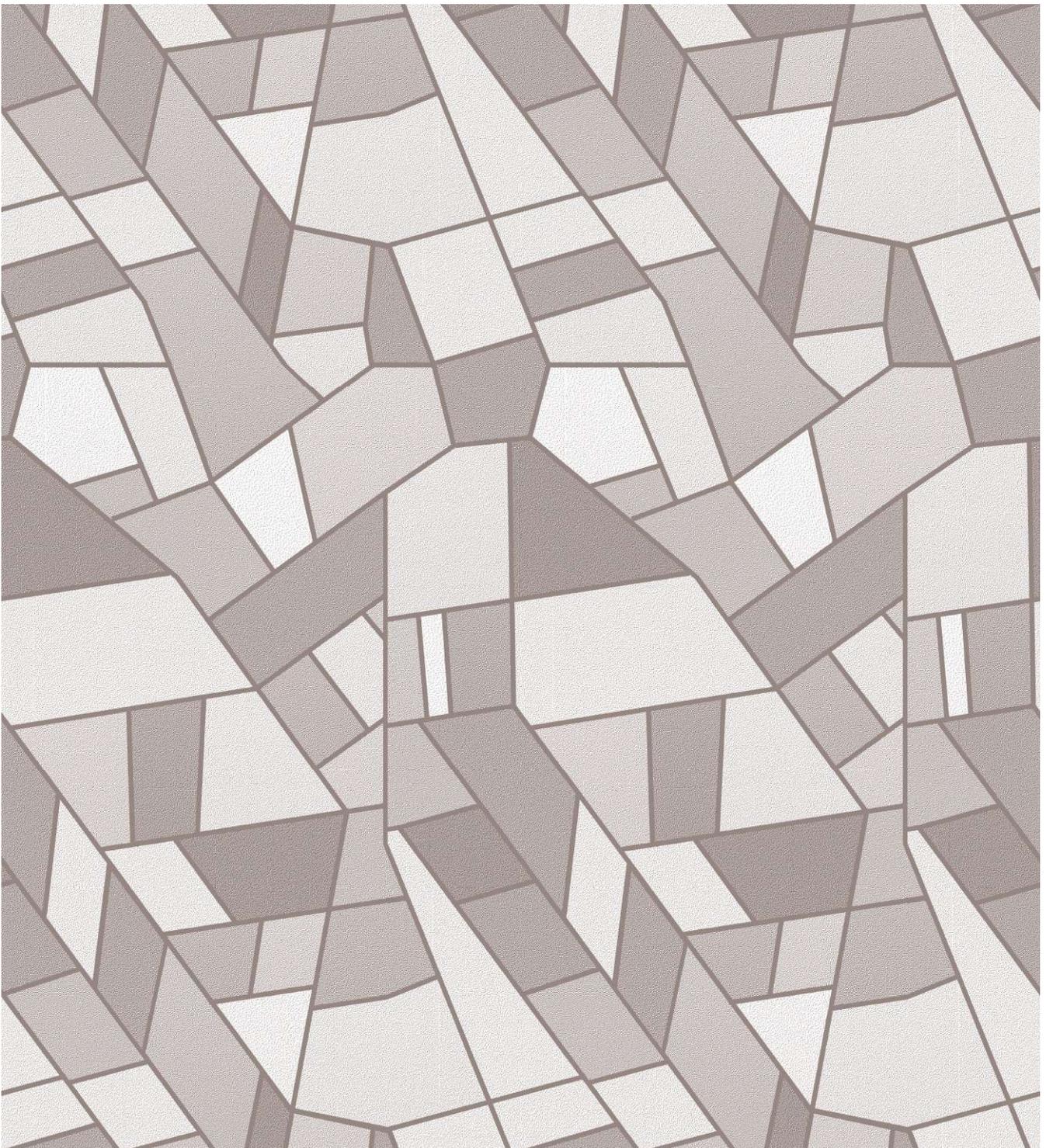
Diese Studie wurde mit Unterstützung von EnergieSchweiz erstellt.

Für den Inhalt sind alleine die Autoren verantwortlich.

30. Mai 2022

# Ladeinfrastrukturkonzept Davos

Kurzexpertise



**Projektteam**

Silvan Rosser  
Alessio Mina

EBP Schweiz AG  
Mühlebachstrasse 11  
8032 Zürich  
Schweiz  
Telefon +41 44 395 16 16  
info@ebp.ch  
www.ebp.ch

## Inhaltsverzeichnis

---

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | Einleitung  | 4  |
| 2.  | Grundlage Elektromobilität                                      | 6  |
| 3.  | Situationsanalyse Ladeinfrastruktur in Davos                    | 7  |
| 4.  | Szenarien für Elektromobilität in Davos und Infrastrukturbedarf | 13 |
| 4.1 | Bevölkerung und Motorisierungsgrad                              | 15 |
| 4.2 | Personenwagen nach Antriebstechnologie                          | 16 |
| 4.3 | Bedarf an Ladestationen   | 17 |
| 4.4 | Räumliche Verteilung vom Ladebedarf                             | 20 |
| 5.  | Handlungsempfehlungen   | 22 |
| 6.  | Rolle der Gemeinde  | 25 |
| 7.  | Quellen   | 27 |

---

# 1. Einleitung

Die Schweiz ist als alpines Land überdurchschnittlich vom globalen Klimawandel betroffen. Der Bundesrat hat im Jahr 2019 die Energiestrategie 2050 verabschiedet, welche vom Volk an der Urne angenommen wurde. Sie beinhaltet, dass die Schweiz bis 2050 klimaneutral sein will und dass die Treibhausgasemissionen bis 2030 gegenüber 1990 um 50% sinken müssen. Der Strassenverkehr ist heute mehrheitlich von fossilen Energieträgern abhängig und verantwortlich für rund einen Viertel des Energieverbrauchs sowie einen Drittel der Treibhausgasemissionen. Die Elektromobilität gilt als Hoffnungsträger in Sachen Klimaschutz im Strassenverkehr: Sie kann den Energieverbrauch senken und durch den Einsatz von Strom aus erneuerbaren Quellen die Treibhausgasemissionen stark reduzieren.

Nicht nur Bund und Kantone, sondern auch Gemeinden und Städte müssen den Übergang zu einer energieeffizienten Mobilität mitgestalten. Die Gemeinde Davos ist seit über 20 Jahren Energiestadt. Die Gemeinde hat schon mehrere Projekte im Bereich Nachhaltigkeit unternommen: Erneuerbare Energie für Gemeindewohnungen, Erdwärme und Grundwassernutzung bei ihren Liegenschaften, Photovoltaikanlagen, usw. Ausserdem wurden 2021 das Projekt Davos Klima 2030 und die Schaffung eines Klimafonds vorgestellt. Davos hat sich zudem das Ziel gesetzt, der erste klimaneutrale Ferienort der Schweiz zu sein.

Nun will die Gemeinde auch im Bereich Elektromobilität handeln. Die vorliegende Kurzexpertise «Ladeinfrastrukturkonzept Davos» fokussiert auf die drei folgenden Schwerpunkte und Leitfragen:

1. Entwicklungsprognose erstellen: Wie viele Elektroautos? Wo werden die Elektrofahrzeuge in der Gemeinde Davos in Zukunft nachladen? Wie viele Ladestationen braucht es für jeden Nutzertyp? Welche Ladeinfrastruktur braucht die Gemeinde in 5, 10 oder 20 Jahren?
2. Heutige Ladestandorte bewerten. Ist das aktuelle Ladenetz ausreichend? Stehen die Ladestationen an geeigneten Standorten?
3. Rolle der Gemeinde definieren. Welche Rolle kann die Gemeinde beim Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur einnehmen?

Die Gemeinde Davos behandelt damit drei wesentliche Fragestellungen im Bereich Elektromobilität. Weitere relevante Handlungsfelder gibt es im Bereich Information & Beratung, Elektrifizierung der kommunalen Flotte und in der Raum- und Verkehrsplanung (siehe Abbildung 1 und EnergieSchweiz 2021).

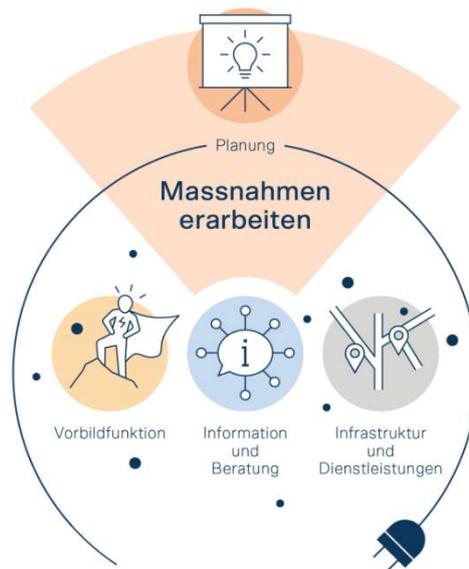


Abbildung 1: Vier Handlungsfelder für Gemeinden (EnergieSchweiz 2021).

## 2. Grundlage Elektromobilität

Die Elektromobilität ist ein wesentlicher Grundpfeiler bei der Dekarbonisierung des Strassenverkehrs. Sie leistet einen fundamentalen Beitrag zur Erhöhung der Energieeffizienz des Gesamtverkehrs, zur Reduktion der Treibhausgasemissionen und reduziert die Belastung des Verkehrs für Bevölkerung und Umwelt. Eine nachhaltige Mobilität umfasst auch andere Aspekte: Eine effiziente Raum- und Strassenplanung sowie einen attraktiven öffentlichen Verkehr. Dabei gilt es, die Potenziale neuer Technologien und gesellschaftlicher Entwicklungen zu nutzen.

Die Elektromobilität kommt und wird sich in den nächsten Jahren rasant entwickeln (EBP, 2022). Bei Personenwagen, leichten Nutzfahrzeugen und Bussen werden batterieelektrische Fahrzeuge klar dominieren. 2019 waren 13% der Neuzulassungen von Personenwagen Elektrofahrzeuge oder Plug-In Hybride (BFS, 2022). 2022 ist dieser Anteil schon auf 24.6% gestiegen und die Roadmap Elektromobilität 2025 setzt das Ziel, bis ins Jahr 2025 50% zu erreichen. Kundenverhalten und Bewusstsein, neue Regulierungen und technische Fortschritte (vor allem bezüglich der Batterien und ihrer Erstellung) sind die Hauptfaktoren für die anziehende Marktdurchdringung (McKinsey, 2021). Batterieelektrische Personenwagen sind bezogen auf die Gesamtkosten bereits heute günstiger als konventionelle Verbrenner-Fahrzeuge. Jedoch wird der Strombedarf für die Mobilität steigen und der Erfolg von Elektrofahrzeugen könnte zu mehr gefahrenen Kilometer führen (Rebound Effekt). Für Gemeinden und Städte ist jetzt der richtige Zeitpunkt, um die Entwicklung zu beeinflussen und die Chancen der Elektromobilität nutzen zu können.

Eine im Jahr 2020 erschienene Ökobilanz-Studie des Paul-Scherrer-Instituts hat den gesamten Lebenszyklus von Personenwagen mit unterschiedlichen Antriebsformen untersucht. Die Resultate haben gezeigt, dass Elektroautos heutzutage mit grossem Abstand die umweltfreundlichste Alternative sind. Je sauberer der eingesetzte Strom zum Nachladen der Elektrofahrzeuge, desto grösser ist die CO<sub>2</sub>-Einsparung gegenüber den anderen Antriebstechnologien. Elektrofahrzeuge weisen einen Gesamtwirkungsgrad von über 75% auf, das heisst sie sind etwa dreimal effizienter als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Ab 30'000 gefahrenen Kilometern werden die höheren Aufwände aus der Batterieproduktion durch die während der Fahrt eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen wettgemacht (PSI, 2020).

Weitere Antriebstechnologien liegen bezüglich der Marktanteile noch deutlich zurück. Brennstoffzellen-Fahrzeuge (FCEV) werden mit Wasserstoff betankt und repräsentieren nur 0.02% der neuen Zulassungen von Personenwagen im Jahr 2021. Der Vorteil der FCEV ist insbesondere die hohe Energiedichte von Wasserstoff, welche im Vergleich zu Elektrofahrzeugen eine grössere Reichweite ermöglicht. Jedoch ist die Reichweite geringer als mit Verbrennungsmotor. Die steigenden Reichweiten und Ladeleistungen der batterie-elektrischen Fahrzeuge engen das *window of opportunity* für Brennstoffzellen-Anwendungen bei den Personenwagen zusehends ein. Ausserdem, weisen FCEV einen deutlich schlechteren Wirkungsgrad auf als rein batterie-elektrische Fahrzeuge.

### 3. Situationsanalyse Ladeinfrastruktur in Davos

Die Bevölkerung in Davos am 1. Januar 2020 betrug 10'832 Einwohner. Gemäss Motorfahrzeugregister waren im Jahr 2020 5'946 Personenwagen in Davos immatrikuliert. Das ergibt einen Motorisierungsgrad von 549 Fahrzeuge pro 1'000 Einwohner. Zum Vergleich beträgt der Motorisierungsgrad 581 im Kanton Graubünden und 541 in der ganzen Schweiz. Die Abbildung 2 zeigt den Motorisierungsgrad in der Schweiz.

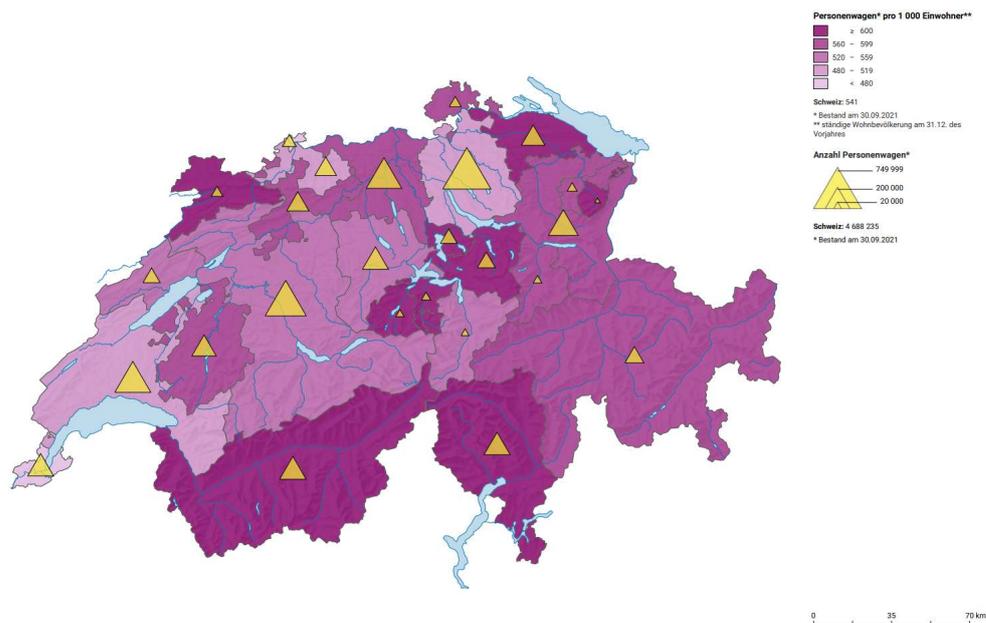


Abbildung 2: Motorisierungsgrad (Personenwagen pro 1'000 Einwohner) in der Schweiz.

|                     | Davos | Davos pro 1'000 Einwohner | Schweiz  | Schweiz pro 1'000 Einwohner |
|---------------------|-------|---------------------------|----------|-----------------------------|
| Verbrennung         | 5'835 | 538.6                     | 457'6387 | 527.8                       |
| Batterie-Elektrisch | 69    | 6.4                       | 43'396   | 5.0                         |
| Plug-in-Hybrid      | 42    | 3.9                       | 23'788   | 2.7                         |

Tabelle 1: Bestand Personenwagen in Davos und in der Schweiz im Jahr 2020.

Heute sind 33 öffentlich zugängliche Ladestationen im Betrieb in Davos. Sie sind in der Tabelle 2 aufgeführt. Die meisten bieten eine Ladeleistung bis 22 kW. An 5 Standorten ist es eine Leistung bis 50 kW verfügbar und bei der BMW Garage Unold kann man bis 120 kW laden. EWD betreibt an 5 Standorten Ladestationen. Andere Anbieter sind Plug n Roll, Swisscharge, Evpass und Mobilecharge. Fast alle Ladestationen auf dem Davoser Gebiet befindet sich in der Nähe von Davos Dorf und Davos Platz (siehe Abbildung 3).

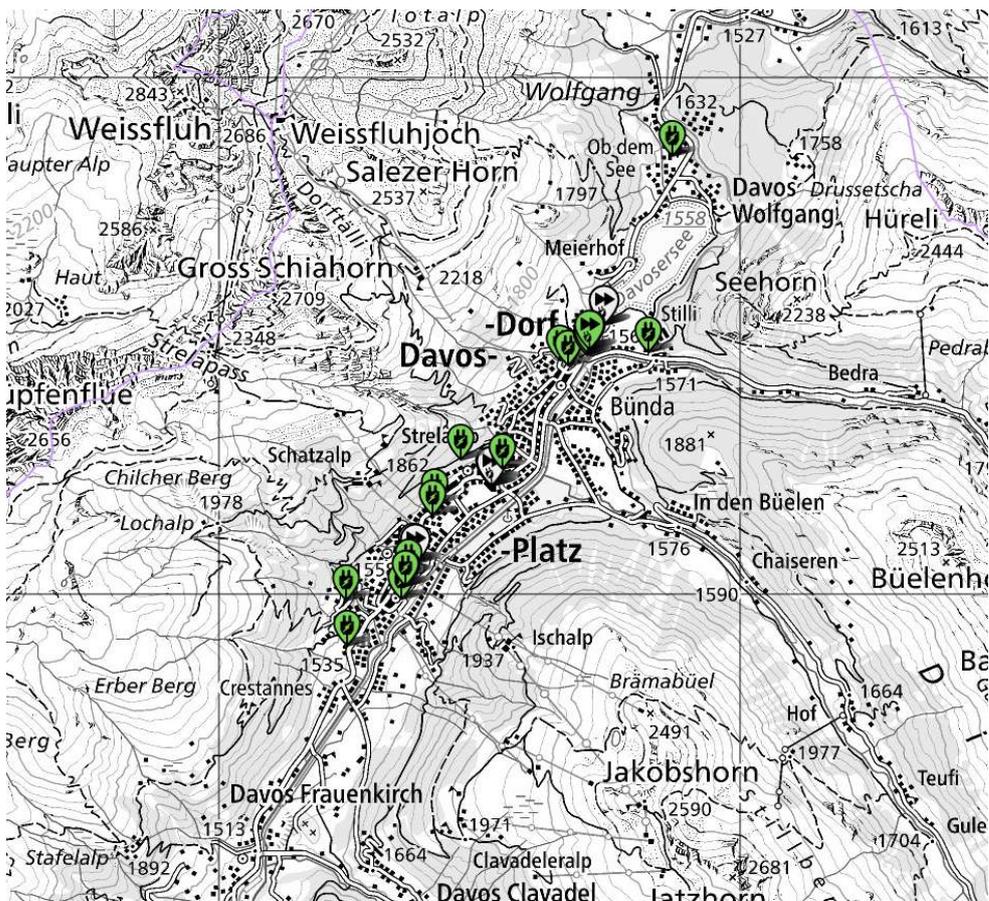


Abbildung 3: Öffentlich zugängliche Ladestationen in Davos.

|        | Standort/Anbieter | Adresse               | Anzahl | Leistung Ladestation [kWh] | Ladepunkte Total | NPVM [38510100...] |
|--------|-------------------|-----------------------|--------|----------------------------|------------------|--------------------|
| EWD    | Seepromenade      | Parkplatz Davoser See | 2      | 22/50                      | 2                | 8                  |
|        | EWD Firedeck      | Parkplatz Migros Dorf | 1      | 22/50                      | 1                | 8                  |
|        | Kongressparkplatz | Talstrasse 49 a       | 4      | 22/50                      | 4                | 7                  |
|        | Rathaus           | Rathausplatz          | 2      | 22/50                      | 2                | 4                  |
|        | Raiffeisen        | Promenade 74          | 2      | 22                         | 2                | 5                  |
| Andere | BMW Garage Unold  | Flüelastrasse         | 3      | 22                         | 3                | 9                  |
|        | BMW Garage Unold  | Flüelastrasse         | 1      | 22/50                      | 1                | 9                  |
|        | BMW Garage Unold  | Flüelastrasse         | 1      | 120                        | 2                | 9                  |
|        | Walserhuus Sertig | Sertigstrasse 34      | 1      | 22                         | 1                | 3                  |
|        | Plug n Roll       | Flüelastrasse         | 2      | 22                         | 2                | 9                  |
|        | mobilecharge      | Promenade 1           | 3      | 22                         | 3                | 2                  |
|        | swisscharge       | Grünenistrasse 17     | 1      | 22                         | 1                | 2                  |
|        | Plug n Roll       | Wildenstrasse         | 2      | 22                         | 2                | 4                  |

|  |             |                              |   |    |   |   |
|--|-------------|------------------------------|---|----|---|---|
|  | swisscharge | Bahnhofstrasse 10            | 2 | 22 | 2 | 4 |
|  | evpass      | Promenade 105                | 2 | 22 | 2 | 7 |
|  | swisscharge | Bahnhofstrasse 50            | 3 | 22 | 2 | 8 |
|  | swisscharge | Herman Buchard<br>Strasse 10 | 2 | 22 | 2 | 8 |

Tabelle 2: Öffentlich zugänglich Ladestationen in Davos. Die Spalte NPVM ergibt die Nummer der Zone, wo die Ladestation sich befindet, gemässe Nationalem Personenverkehrsmodell.

Hinzu kommen noch mindestens 10 Ladestationen bei verschiedenen Hotels, die aber nur für Hotelgäste zugänglich sind.

### Performance EWD Ladestationen

Bei den EWD-Ladestationen waren Daten zur Nutzung der Ladestationen verfügbar. Die Ladestationen Seepromenade, Parkplatz Migros Dorf, Kongressparkplatz und Rathaus bieten die Möglichkeit entweder mit 22 kW AC oder mit 50 kW DC zu laden. Da die meisten E-Fahrzeuge bei AC-Ladungen nur maximal 11 kW Ladeleistung aufnehmen können, wird in der Regel an 22 kW AC Ladestationen lediglich mit 11 kW geladen. Es handelt sich um klassische Point of Interest (POI) Ladestationen, bei denen das Parkieren und nicht das Laden des Fahrzeugs im Vordergrund steht. Das Fahrzeug wird während einer Aktivität (Einkaufen, Spazieren am Davoser See) mit einer Zwischenladung nachgeladen.

EBP führte im Jahr 2021 mit den E-Mobility Market Perspectives eine Studie zu öffentlich zugänglichen Ladestationen in der Schweiz durch (EBP, 2021). Aktuell weisen eine Mehrheit der Marktteilnehmer eine tiefe Anzahl von Ladevorgänge pro Tag bei ihren Ladestationen aus. Diese tiefe Frequenz lässt oft keinen wirtschaftlichen Betrieb zu. Dies hat viel mit der frühen Entwicklungsphase des Markts zu tun, in der einerseits noch weniger Fahrzeuge verkehren und andererseits viele Ladestellen errichtet werden, um attraktive Standorte zu sichern, die in Zukunft voraussichtlich eine hohe Frequenz aufweisen werden. Bei DC-Ladestationen mit 50 kW und mehr variiert die durchschnittliche Anzahl Ladevorgänge der verschiedenen Ladestellen stark und liegt meist zwischen einem und sechs Ladevorgänge pro Tag. In Zukunft wird voraussichtlich die Anzahl Ladevorgänge pro Ladestation zunehmen. Die Strommenge bei Schnellladestationen liegt normalerweise zwischen 15 und 25 kWh pro Ladevorgang. Die Aufenthaltsdauer liegt zwischen 10 und 30 Minuten.

Die Daten über die Nutzung der EWD-Ladestationen im Jahr 2021 sind in Tabelle 4 aufgeführt. Da man nicht weiss, wie viele Ladevorgänge mit 50 kW DC und wie viele mit 11/22 kW AC ausgeführt wurden, sind die Performance für beide Leistungen angegeben. Die effektiven Zahlen liegen dazwischen.

Die Spalte NPVM zeigt, in welcher Zone der Ladestandort sich befindet. Das Gebiet der Gemeinde Davos ist in neun Zonen gemäss nationalem Personenverkehrsmodell (NPVM) aufgeteilt. Sie sind von der Nummer 385101001 bis 385101009 nummeriert (siehe Abbildung 4). Die Utilization Rate ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen der gelieferten Energiemenge und der totalen theoretischen möglichen Energiemenge, wenn ständig mit maximaler

Leistung geladen werden würde. Die Ladezeit ist in Minuten ermittelt und ist als eine Schätzung zu verstehen. Sie berücksichtigt, dass die effektive Leis-

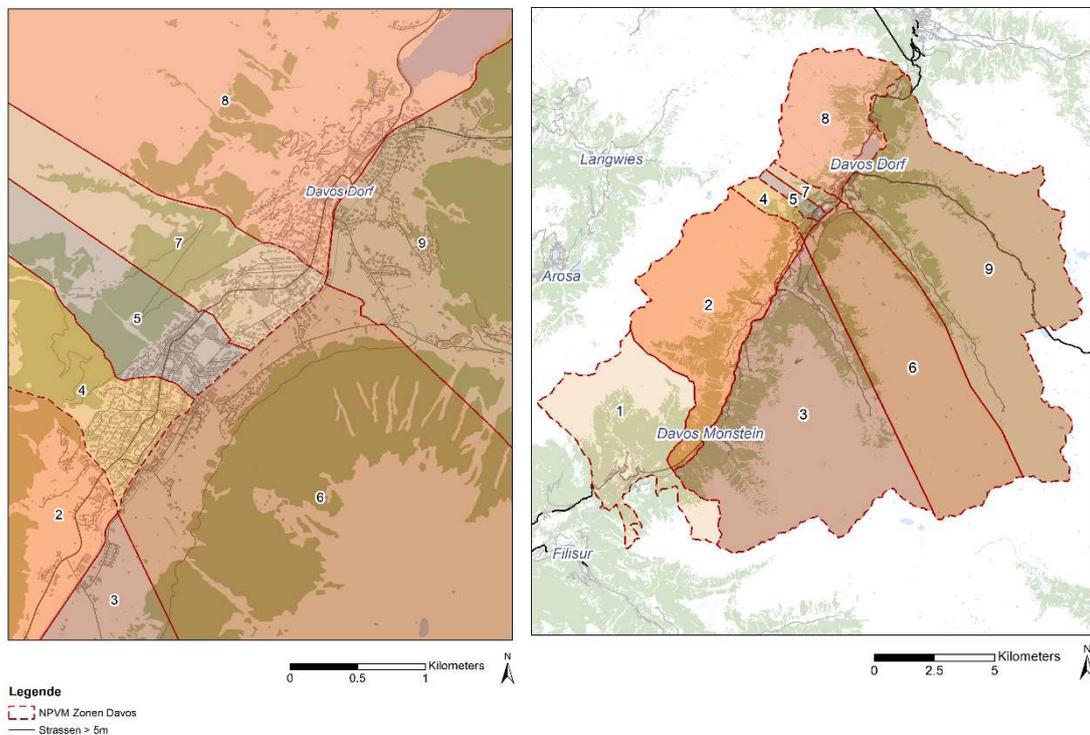


Abbildung 4: Aufteilung vom Gebiet Davos auf den Zonen des nationalen Personenverkehrsmodells.

tung während dem Ladevorgang tiefer als die maximale Leistung ist.

Aus der Tabelle 4 sieht man, dass alle EWD-Ladestationen eine ähnliche Energiemenge pro Ladevorgang aufweisen. Sie liegt zwischen 8.3 und 11.1 kWh. Diese Zahlen sind tief für eine Ladestation mit 50 kW DC und erwartungsgemäss für eine Ladestation mit 11/22 kW AC. Die Aufenthaltsdauer liegt zwischen 20 und 70 Minuten. Sie ist ebenfalls ähnlich bei allen Standorten. Die Ladestationen beim Kongressparkplatz weisen längere Aufenthaltsdauer auf. Aufgrund der kurzen Parkdauer ist die AC-Ladeleistung der limitierende Faktor zur Steigerung der geladenen Energiemenge (ersichtlich durch die geringen Energiemengen pro Ladevorgang). Es kann angenommen werden, dass die meisten Ladevorgänge mit AC 11 kW erfolgen. Würden die Ladevorgänge vermehrt mit DC 50 kW erfolgen, würde sich die geladene Energiemenge deutlich erhöhen und damit die Ausnutzung der Ladestation. Die Anzahl Ladevorgänge pro Ladestation und pro Tag, sowie die Utilization Rates variieren stark. Die Ladestationen bei der Seepromenade und beim Rathaus zeigen eine gute Ausnutzung, die Ladestationen beim Kongressparkplatz und beim Migros Dorf eine mittlere Ausnutzung und die Ladestation bei Raiffeisen eine geringe Ausnutzung.

Wie oben erwähnt muss man berücksichtigen, dass der Markt sich noch in einer frühen Entwicklungsphase befindet. Jedoch weisen mindestens zwei Standorte schon heute hohe Utilization Rates auf. Bei diesen Standorten empfiehlt sich in den nächsten Jahren eine Erweiterung der Anzahl Ladepunkte sowie eine Erhöhung der Ladeleistung (Fokus auf 50 kW DC).

Die Ladestationen bei der BMW Garage Unold sind ebenfalls gut ausgenutzt. Es liegen zwar keine detaillierten Nutzungsdaten vor, aber das Ladevolumen von insgesamt 21 MWh im Jahr 2021 ist für einen Standort mit 6 Ladepunkten recht hoch, obwohl hier eine breite Range von Leistungen zur Verfügung steht (zwischen 11 und 120 kW).

Die anderen Ladestationen bieten eher tieferen Ladeleistungen. In Zukunft wird der Bedarf sowohl bei AC-Ladestationen wie auch bei DC-Schnellladestationen zunehmen.

### Spitzentage

Die Gemeinde Davos ist sehr unterschiedlich bewohnt während dem Jahr. Konsequenterweise variiert der Bedarf an Ladeinfrastruktur sehr stark. Diese Besonderheit ist gut in der Tabelle 3 ersichtlich. Die Tabelle betrachtet die Ladestationen der EWD an den Standorten Seepromenade, Rathaus, Migros Dorf und Kongressparkplatz. Sie zeigt die gelieferte Energiemenge und die Anzahl Ladevorgänge an den 6 Spitzentagen im Jahr im Vergleich mit dem jährlichen Durchschnitt.

| Tag                     | Ladevorgänge | Energie [kWh] |
|-------------------------|--------------|---------------|
| 5.9                     | 64           | 504           |
| 11.12                   | 72           | 401           |
| 21.12                   | 82           | 735           |
| 27.12                   | 63           | 845           |
| 30.12                   | 89           | 809           |
| 31.12                   | 85           | 917           |
| Jährlicher Durchschnitt | 15           | 143           |

Tabelle 3: Anzahl Ladevorgänge und gelieferte Energie an den 6 Spitzentagen im Vergleich mit dem jährlichen Durchschnitt bei den EWD Ladestationen.

Die Benutzung der Ladeinfrastruktur steigt an den Spitzentagen um einen Faktor 4 bis 6 bei der Anzahl Ladevorgänge und 3 bis 6.5 bei der gelieferten Energiemenge gegenüber dem jährlichen Durchschnitt.

Während der Hochsaison ist die Ladeinfrastruktur grundsätzlich unterdimensioniert. Eine auf die Spitzentage ausgelegte Ladeinfrastruktur wäre allerdings die meiste Zeit im Jahr überdimensioniert und erlaubt keinen wirtschaftlichen Betrieb. Ein attraktives Ladeangebot für Hotelgäste (Laden über Nacht) oder allenfalls mobile Ladestationen zur Verstärkung während Spitzentagen könnten Abhilfe schaffen.

|                                    | Adresse               | NPVM [38510100...] | Anzahl | Gelieferte Energie [kWh] | Ladevorgänge im Jahr | Energie pro Ladevorgang | Ladevorgänge pro Tag | Ladevorgang pro Tag pro Ladestation | Utilization Rate 11 kW | Utilization Rate 50 kW | Ladezeit 50 kW [Minuten] | Ladezeit 11 kW [Minuten] |
|------------------------------------|-----------------------|--------------------|--------|--------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Seepromenade                       | Parkplatz Davoser See | 8                  | 2      | 13769                    | 1592                 | 8.6                     | 4.4                  | 2.2                                 | 9.8%                   | 1.6%                   | 21                       | 61                       |
| EWD Firedeck Parkplatz Migros Dorf | Promenade 144         | 8                  | 1      | 4567                     | 547                  | 8.3                     | 1.5                  | 1.5                                 | 6.5%                   | 1.0%                   | 20                       | 59                       |
| Kongressparkplatz                  | Talstrasse 49 a       | 7                  | 4      | 13984                    | 1261                 | 11.1                    | 3.5                  | 0.9                                 | 5.0%                   | 0.8%                   | 27                       | 79                       |
| Rathaus                            | Rathausplatz          | 4                  | 2      | 19810                    | 2028                 | 9.8                     | 5.6                  | 2.8                                 | 14.2%                  | 2.3%                   | 23                       | 69                       |
| Raiffeisen                         | Promenade 74          | 5                  | 2      | 1379                     |                      |                         |                      |                                     | 1%                     |                        |                          |                          |

Tabelle 4: Nutzung der EWD-Ladestationen im Jahr 2021.

## 4. Szenarien für Elektromobilität in Davos und Infrastrukturbedarf

Der zukünftige Anteil von Elektroautos hängt stark von den CO<sub>2</sub>-Emissionsvorschriften für neu in Verkehr gesetzte Fahrzeuge ab. Die Schweiz orientiert sich dabei an den Vorgaben der EU. Aktuell gilt in der EU und in der Schweiz ein Zielwert von 95 gCO<sub>2</sub>/km für Personenwagen.

Die EU-Kommission hat im Rahmen des Klimapakets «Fit for 55» im Juli 2021 allerdings eine deutliche Verschärfung der aktuell geltenden Zielwerte für 2025 und 2030 vorgeschlagen. Zurzeit verhandeln der europäische Rat und das Parlament um eine endgültige Version zu einigen. Jedes einzelne Gesetz braucht nun die mehrheitliche Zustimmung sowohl vom EU-Parlament als auch von den Mitgliedstaaten im Rat. Es bestehen noch Divergenzen, zum Beispiel bezüglich der Rolle von E-Fuels.

Es ist damit zu rechnen, dass Autohersteller in Europa ihre durchschnittlichen Flottenemissionen bis zum Jahr 2025 im Vergleich zu 2021 um 20 %, bis 2030 um 55 % und bis 2035 um 100 % senken müssen.

Wegen dieser und anderen Unsicherheiten über die Zukunft, beschreibt EBP die Entwicklung der Marktanteile je Antriebstechnologie bis ins Jahr 2050 anhand von drei Szenarien (EBP, 2022).

- BAU (Business As Usual): Das Szenario orientiert sich an den heute geltenden CO<sub>2</sub>-Emissionsvorschriften für die Neuzulassungen sowie an der technologischen Entwicklung der verschiedenen Antriebstechnologie. Das Szenario ist nicht kompatibel mit dem Netto-Null-Ziel 2050. Plug-in-Hybride Personenwagen spielen noch eine wichtige Rolle. Wasserstoff hat hingegen eine geringe Relevanz
- Zero-E: Das Szenario orientiert sich am aktuellen Vorschlag des EU-Umweltausschusses zur Verschärfung der CO<sub>2</sub>-Emissionsvorschriften. Es hinterlegt ein faktisches Verbrennerverbot für Personenwagen ab 2035. Das Szenario ist kompatibel mit dem Netto-Null-Ziel 2050. Der batterieelektrische Antrieb ist die Schlüsseltechnologie zur Dekarbonisierung des Strassenverkehrs und dominiert den Markt in allen Fahrzeugkategorien und Grössenklassen deutlich. Plug-in-Hybride Fahrzeuge spielen nur kurzfristig eine wichtige Rolle, während Wasserstoff-Brennstoffzellen nur eine untergeordnete Rolle (ab 2040) zur Dekarbonisierung von anspruchsvollen Einsätzen.
- Zero – Hydrogen Focus: Das Szenario orientiert sich auch am aktuellen Vorschlag zur Verschärfung der CO<sub>2</sub>-emissionsvorschriften. Der batterieelektrische Antrieb dominiert kurz und mittelfristig den Markt. Nach 200 wird Wasserstoff zu einer kostengünstigen Global Commodity. Fahrzeugsegment mit Diesel werden durch Wasserstoff-brennstoffzellenfahrzeuge substituiert.

Aktuell entspricht das Szenario Zero-E gemäss Einschätzungen von EBP der wahrscheinlichsten Entwicklung. Deswegen beziehen sich alle in diesem Dokument enthaltenen Berechnungen auf das Szenario Zero-E.

Die Analyse unterscheidet zwischen vier Ladebedürfnisse und vier entsprechende Ladestandorte:

- Home: Aufladen am Wohnort an privaten Ladestationen oder in unmittelbarer Nähe an öffentlich zugänglichen Ladestationen im Quartier (Heimladen im Quartier). Die Ladeleistung beträgt typischerweise 3.7 oder 11 kW
- Work: Aufladen an halb-privaten Ladestationen am Arbeitsplatz. Diese Kategorie berücksichtigt sowohl die privaten Fahrzeuge der Mitarbeiter (Pendler) wie auch die Betriebsfahrzeuge (Flotte). Es werden Ladestationen mit zwei Ladepunkten und einer Ladeleistung von 11 oder 22 kW verwendet.
- POI (Point of interest): Aufladen an öffentlich zugänglichen Ladestationen während einer Aktivität (Supermarket, Kino, Sportzentrum, usw.). Je nach Standort handelt es sich um AC-Ladestationen mit zwei Ladepunkten oder DC-Ladestationen mit deutlich höheren Ladeleistungen.
- Fast: Schnellladen an öffentlich zugänglichen Ladestationen mit hoher DC-Ladeleistung von meist über 100 kW.

Die Abbildung 5 zeigt die Eigenschaften der vier Ladebedürfnissen und Ladestandorten.

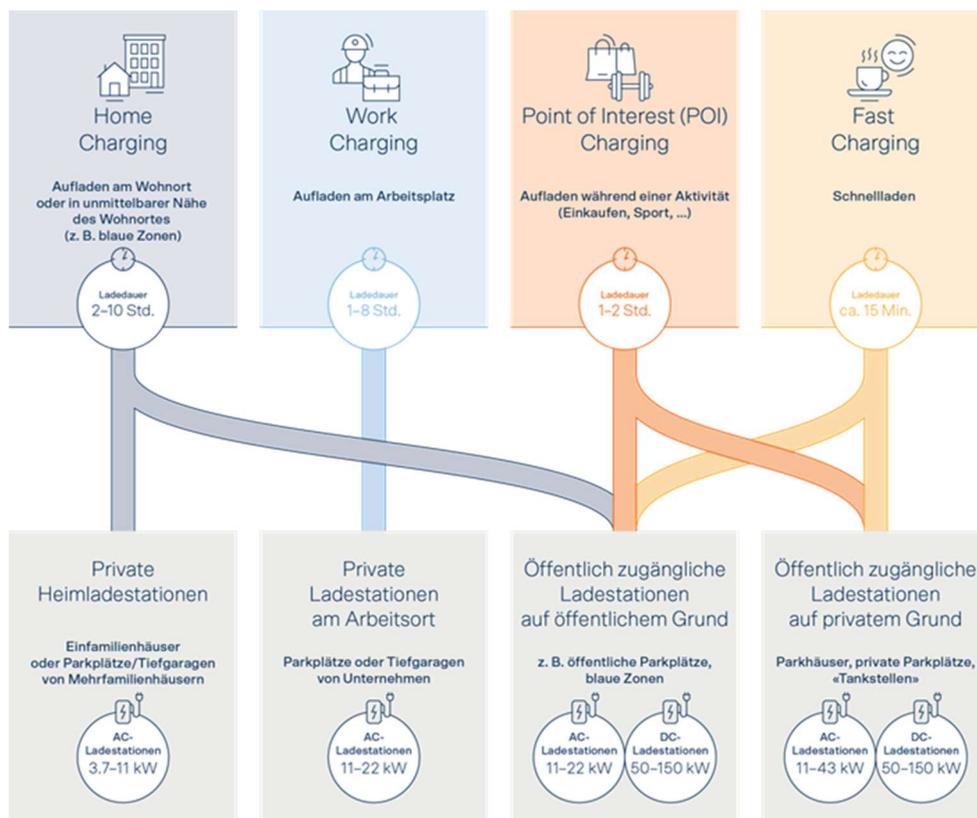


Abbildung 5: Eigenschaften der vier Ladestandorte.

## 4.1 Bevölkerung und Motorisierungsgrad

Die Prognose für die Entwicklung der Bevölkerung in Davos entspricht dem hohen Szenario aus der Bevölkerungsperspektive 2019-2050 im Kanton Graubünden (GR, 2019).

Abbildung 6 zeigt die prognostizierte Entwicklung der Bevölkerung in Davos bis 2050. Die zwischen 2020 und 2050 Zunahme 29%. Auf Ebene Schweiz wird mit einer Zunahme von 21% gerechnet und im Kanton Graubünden einer Zunahme von 5%.

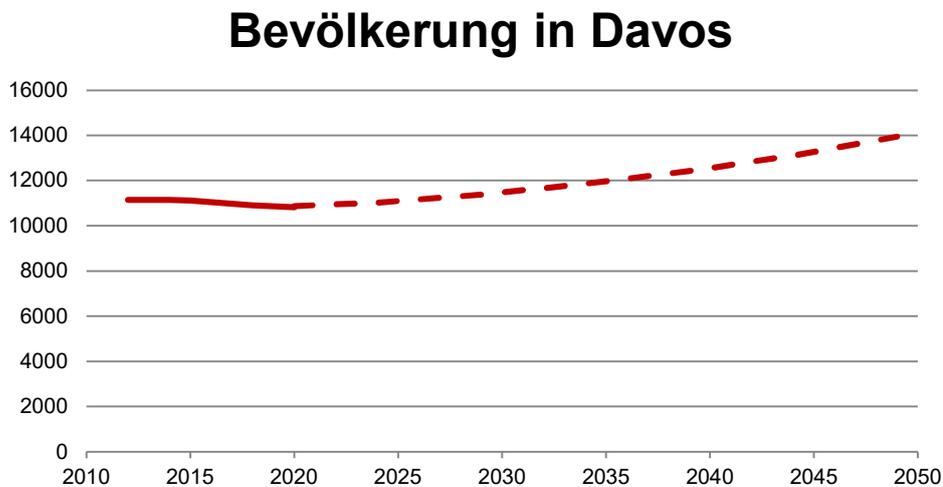


Abbildung 6: Prognose Bevölkerungsentwicklung in Davos.

Gemäss Verkehrsperspektive 2050 (ARE, 2022) vom Bund wird im Szenario «Basis» zudem mit einem leicht ruckläufigen und danach konstantem Motorisierungsgrad in Davos gerechnet (Abbildung 7).

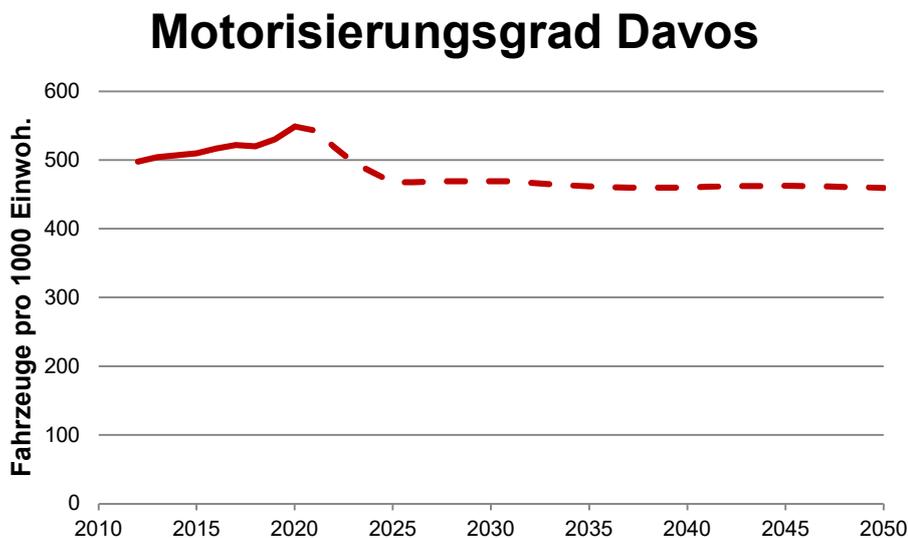


Abbildung 7: Motorisierungsgrad in Davos. Das entspricht die Anzahl Personenwagen pro 100 Einwohner.

Der rückläufige und danach konstanten Motorisierungsgrad und die stetige Abnahme der Anzahl Einwohner führen dazu, dass der Personenwagenbestand voraussichtlich sinken wird (siehe Abbildung 8).

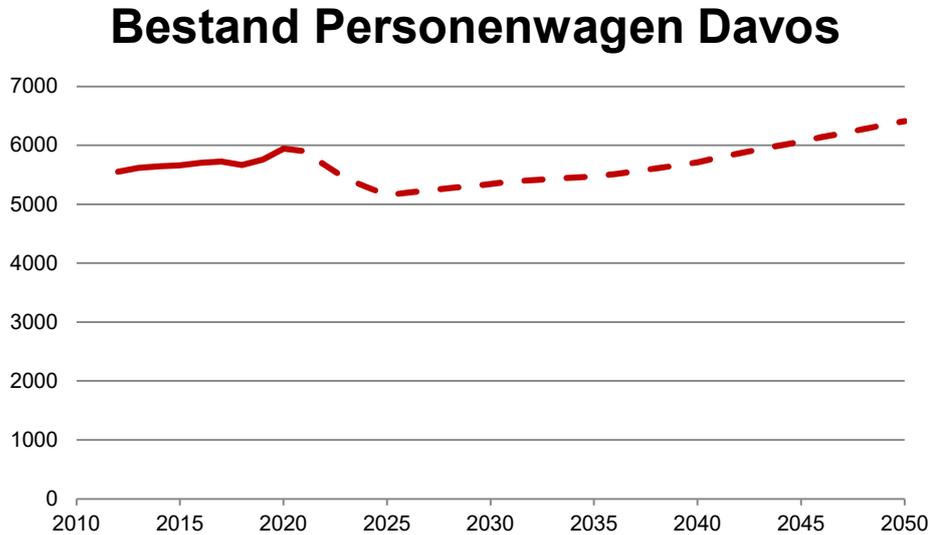


Abbildung 8: Anzahl der Personenwagen in Davos.

## 4.2 Personenwagen nach Antriebstechnologie

Die Abbildung 9 zeigt die Entwicklung des Bestands von Personenwagen nach Antriebstechnologie. Wie oben erwähnt, nimmt der Bestand ab. Plug-in Hybride spielen nur kurzfristig eine Rolle und Wasserstoff-Brennstoffzellen werden einen nur tiefen Marktanteil bei Personenwagen haben. Es ist offensichtlich, dass Elektrofahrzeuge in Zukunft den Markt dominieren werden. Im Jahr 2030 werden 25% der Personenwagen rein elektrisch sein und im Jahr 2050 erreicht dieser Anteil 86%.

## Bestand Personenwagen Davos

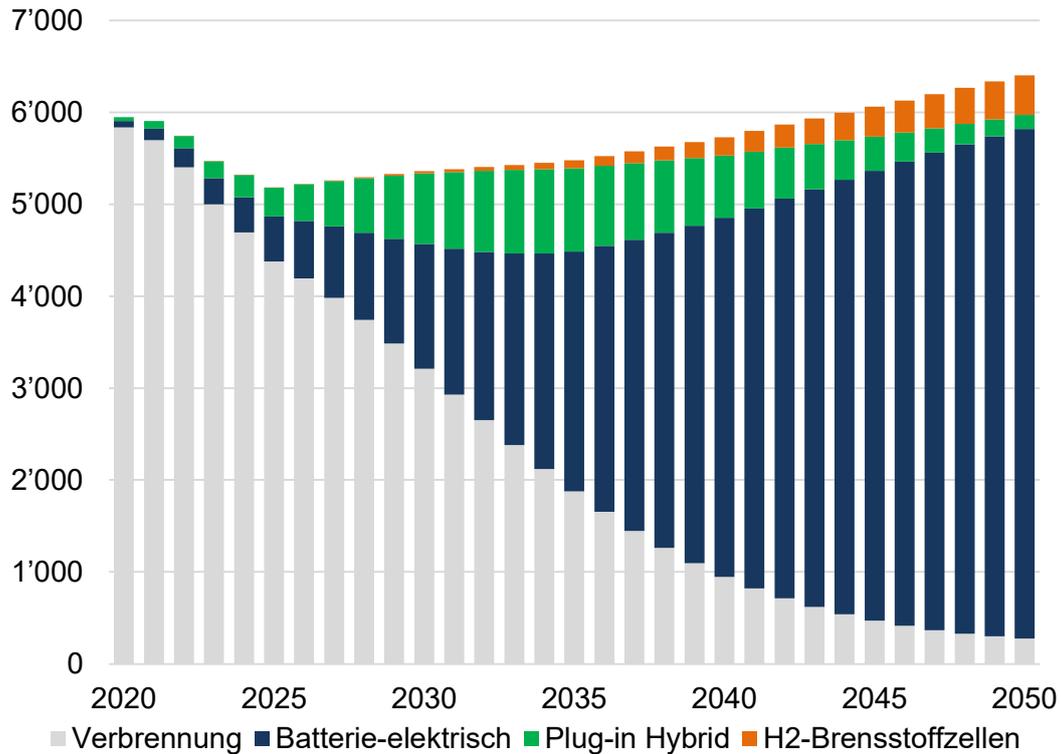


Abbildung 9: Prognose für den Bestand von Personenwagen in Davos nach Antriebstechnologie.

### 4.3 Bedarf an Ladestationen

Wie im Kapitel 4.2 gezeigt, werden Elektrofahrzeuge in den nächsten Jahren stetig an Bedeutung gewinnen. Daraus kann man den Ladebedarf in Bezug auf die benötigte Energie und die Anzahl Ladestation ableiten.

Abbildung 10 zeigt die vorgesehene benötigte Energie nach Ladebedürfnis. Eine Mehrheit von Ladestationen werden Heimpladestationen sein (Abbildung 11). Die anderen Ladestationstypen sind in Abbildung 12 gezeigt. Tabelle 5 listet die Anzahl Ladestationen nach Kategorie für die Jahre 2025, 2035 und 2050 auf.

### Ladebedarf in Davos

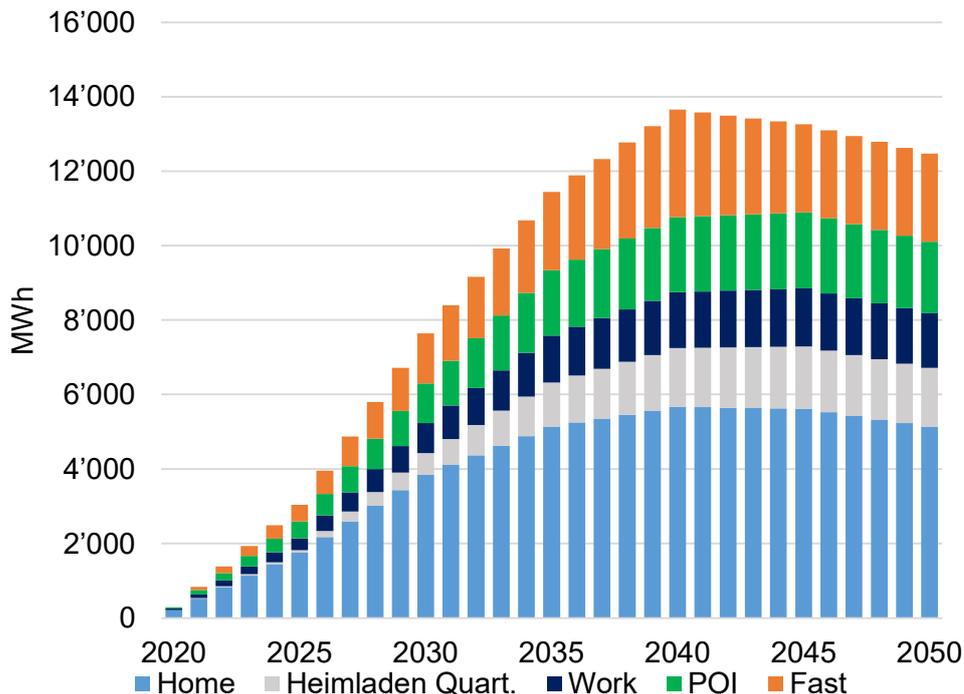


Abbildung 10: Ladebedarf in MWh in Davos nach Standort.

### Heimpladestationen

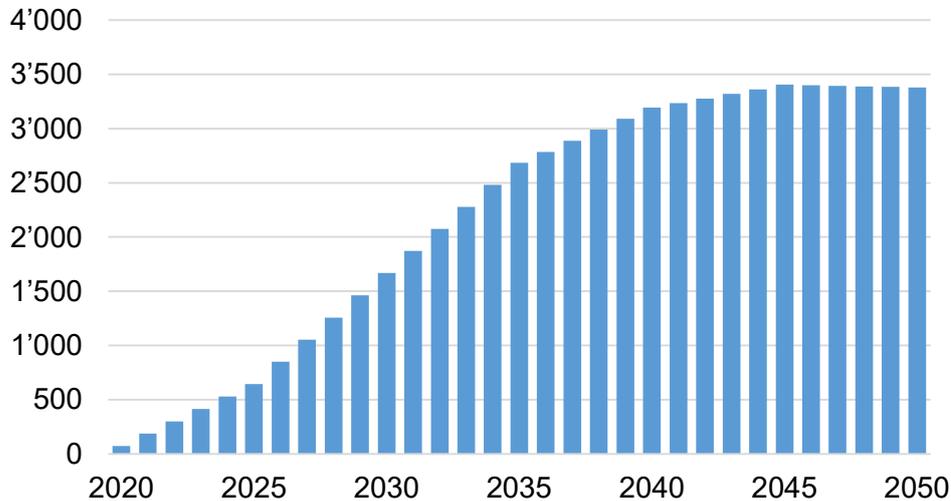


Abbildung 11: Anzahl Heimpladestationen in Davos.

### Bedarf Ladestationen in Davos

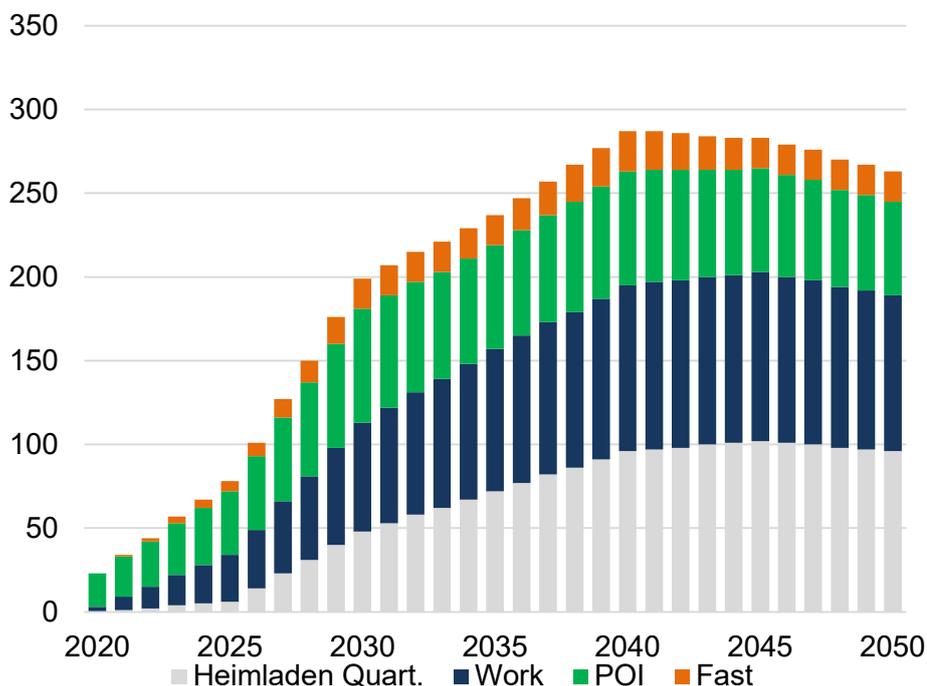


Abbildung 12: Anzahl Ladestationen nach Kategorie: öffentlich zugängliche Ladestationen im Wohnquartier, Work, Point of Interest und Fast.

|   | 2025 | 2035  | 2050  |
|---|------|-------|-------|
| Private Heimpladestationen  | 644  | 2'683 | 3'379 |
| Öffentlich zugängliche Ladestationen im Wohnquartier (Heimpladen im Quartier) | 6    | 72    | 96    |
| Halb-private Ladestationen am Arbeitsort für Pendler und Flottenfahrzeuge     | 28   | 85    | 93    |
| Öffentlich zugängliche Ladestationen an POI                                   | 38   | 62    | 56    |
| Öffentlich zugängliche Schnellladestationen                                   | 6    | 18    | 18    |

Tabelle 5: Anzahl benötigte Ladestationen in den Jahren 2025, 2035 und 2050 nach Kategorie.

#### 4.4 Räumliche Verteilung vom Ladebedarf

Wie im Kapitel 3 erläutert, ist das Gebiet der Gemeinde Davos in 9 Zonen gemäss Nationalen Personenverkehrsmodell aufgeteilt. EBP berechnete die Prognosen über die räumliche Verteilung vom Ladebedarf für die sechs Kategorien bis 2050. Die Prognosen sind diesem Bericht beigelegt.

Den Bedarf an öffentlich zugängliche Ladestationen ist Abbildung 12, Abbildung 13 und Abbildung 14 dargestellt.

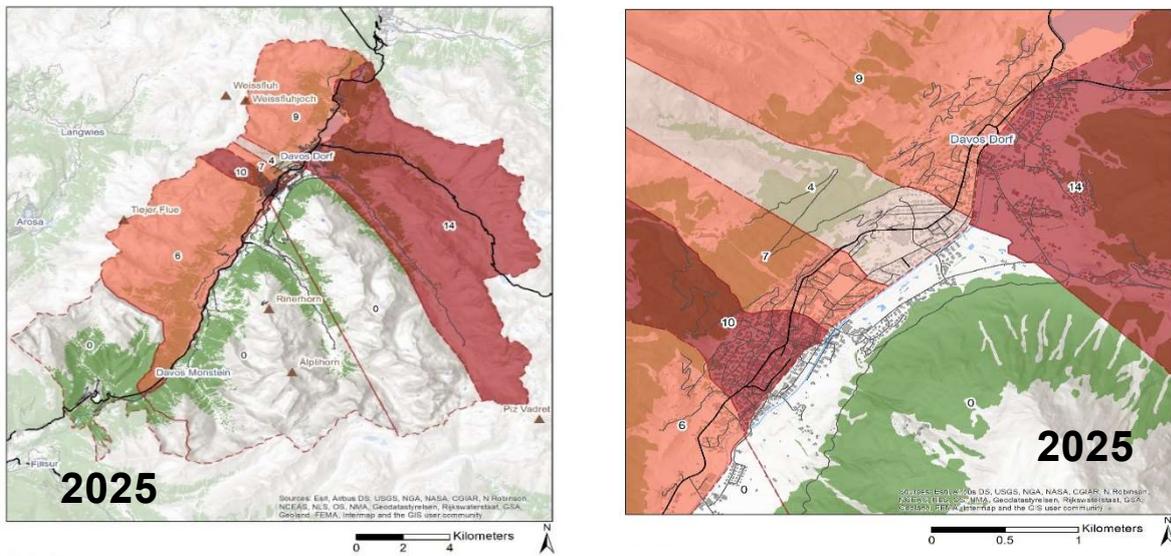


Abbildung 12: Bedarf an öffentlich zugängliche Ladestationen (Heimladen im Quartier, Point of Interest und Fast) in Davos für das Jahr 2025 (in Summe 50 Ladestationen)

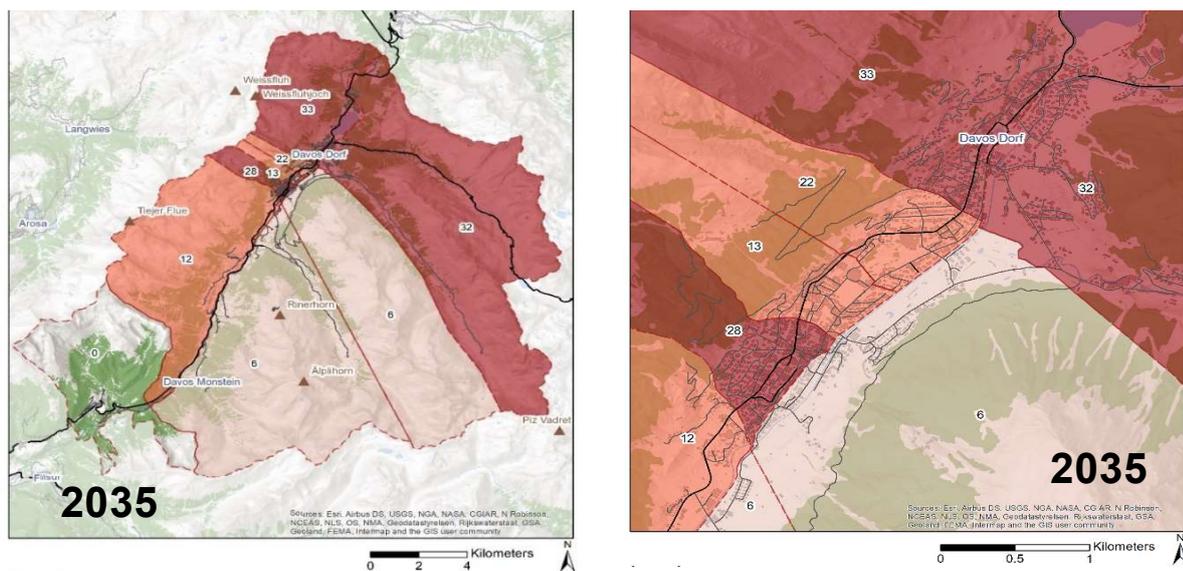


Abbildung 13: Bedarf an öffentlich zugängliche Ladestationen (Heimladen im Quartier, Point of Interest und Fast) in Davos für das Jahr 2035 (in Summe 152 Ladestationen).

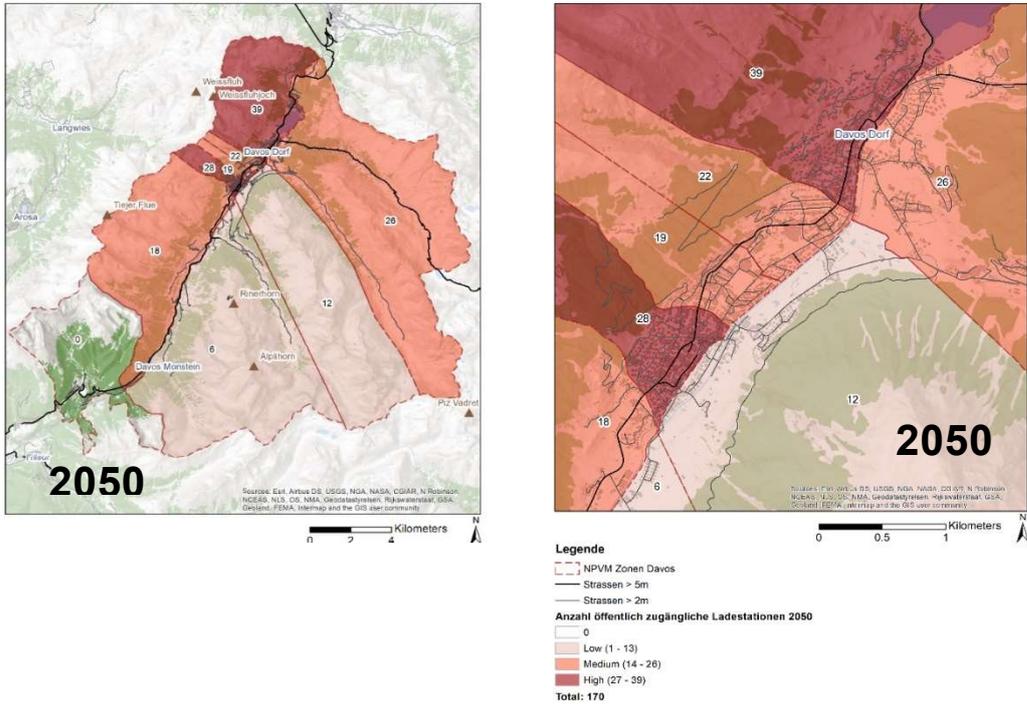


Abbildung 14: Bedarf an öffentlich zugängliche Ladestationen (Heimladen im Quartier, Point of Interest und Fast) in Davos für das Jahr 2050 (in Summe 170).

## 5. Handlungsempfehlungen

Zweck dieses Kapitels ist, die Handlungsempfehlung zu formulieren, um den Gap zwischen dem heutigen Stand der Ladeinfrastruktur und dem zukünftigen Bedarf zu decken. Das nächste Kapitel erklärt hingegen, wie konkret diese Empfehlungen implementiert werden sollen und welche Rolle die Gemeinde dabei einnehmen kann.

Im Allgemein kann festgehalten werden, dass der Bedarf an öffentlich zugänglichen Ladestationen heute in Davos an einem durchschnittlichen Tag gut gedeckt ist. Aus Sicht Ladebedürfnis sind aktuell keine zusätzlichen Ladestationen erforderlich. Wir befinden uns aber noch in einer frühen Entwicklungsphase der Elektromobilität und wie die Zahlen der Neuzulassungen zeigen, wird der Bedarf an Ladestationen in den nächsten Jahren rasch zunehmen. Bereits in drei Jahren (2025) sind 50 öffentlich zugängliche Ladestationen nötig, was einer Zunahme von 50% gegenüber heute entspricht.

Die heutigen Standorte wurden als sehr geeignet, geeignet und ungeeignet bewertet. Die Bewertung basiert auf der räumlichen Verteilung des Ladebedarfs und wo verfügbar auf den Daten über die Ausnutzung. Andere Faktoren wurden ebenfalls berücksichtigt: Bedarf in Wohnquartiere mit alten Gebäuden, Lage der Ladestation gegenüber den Hauptachsen der Personenwagenverkehr in Davos, Nahe an Point of Interest, Verfügbarkeit Parkplätze in der Nähe, usw.

### **Sehr geeignete Standorte**

- Seepromenade, Parkplatz Davoser See
- Rathaus, Rathausplatz
- BMW Garage Unold, Flüelastrasse
- Plug n Roll, Flüelastrasse
- Swisscharge, Grünenistrasse 17
- Plug n Roll, Wildenstrasse 4
- Swisscharge, Bahnhofstrasse 10
- Swisscharge, Bahnhofstrasse 50

### **Geeignete Standorte**

- EWD Firedeck Parkplatz Migros Dorf, Promenade 144
- Kongressparkplatz, Talstrasse 49a
- Mobilecharge, Promenade 1
- Evpass, Promenade 105
- Swisscharge, Herman Buchard Strasse 10

### **Ungeeignete Standorte**

- Raiffeisen, Promenade 74
- Walserhuus Sertig, Sertigstrasse 34

Angenommen, dass diese Standorte auch in Zukunft bestehen bleiben, kann man den Gap zwischen der heutigen Ladeinfrastruktur und dem Bedarf im Jahr 2025 und 2030 berechnen. Bis 2025 steigt der Bedarf vor allem in der Kategorie Point of Interest. Ausserdem empfiehlt sich ein Cluster mit 6 Schnellladestationen (100-150 kW) zu realisieren. Zwischen 2025 und 2030 steigt auch der Bedarf in der Kategorie Heimpladen im Quartier an öffentlich zugänglichen Ladestationen.

Heute befinden sich nämlich die meisten Ladestationen in Davos Dorf und Davos Platz. Jedoch gibt es in Davos viele kleinere Dorfteile oder Weiler mit Wohngebäuden (Erst oder Zweitwohnungen): In den Büelen, Clavadel, Frauenkirch, Glaris, Monstein, Wiesen, usw. Wer da wohnt und sein Elektroauto über die Nacht laden will muss eine Heimpladestation installieren. Es ist aber nicht immer sinnvoll, eine Heimpladestation zu installieren. Das kann aus verschiedenen Gründen resultieren: Der Anwohner besitzt das Gebäude nicht (Mieter-Eigentümer Dilemma), das Gebäude hat keinen Parkplatz oder der Parkplatz eignet sich nicht für eine Ladestation, die Investitionen für die Erhöhung der angeschlossenen Leistung und für die Ladestation lohnen sich nicht, usw. Bei solchen Fällen können die Anwohner das Elektroauto nicht «zu Hause» laden. Diese Nutzergruppe lädt entweder an öffentlich zugänglichen Ladestationen (POI und Fast) im Dorfzentrum oder an öffentlich zugänglichen Ladestationen im Dorfteil in der Nähe der Wohngebäude (Heimpladen im Quartier).

Falls diese Standorte für private Anbieter unattraktiv sind, weil die Wirtschaftlichkeit nicht gewährleistet ist, muss die Gemeinde Davos die politische Entscheidung treffen, ob sie diese unattraktiven Standorte mit eigenen Mitteln finanziell unterstützen will.

Ausserdem gibt es in Davos viele Stockwerkeigentümer. Investitionsentscheidungen müssen daher im Kollektiv gefällt werden. Aufgrund der unterschiedlichen Bedürfnisse führt es häufig zu einer Verzögerung bei der Realisierung der Ladeinfrastruktur für das Heimpladen.

Die Gemeinde Davos weist schliesslich ebenfalls die Besonderheit auf, dass die meisten Parzellen Privaten gehören und die Gemeinde nur sehr wenig Grundeigentum besitzt. Das stellt eine wesentliche Beschränkung dar, wenn es darum geht potentielle, öffentlich zugängliche Standorte für Ladeinfrastruktur zu definieren, da die Gemeinde dies meist nicht in Eigenregie machen kann. Es stellt aber auch eine Chance dar: sofern die privaten Besitzer einmal überzeugt und willens sind eine öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur aufzustellen, kann die Realisierung sehr rasch erfolgen.

Die Handlungsempfehlungen sind für jede NPVM Zone formuliert. Diese Aufteilung ist nicht zu starr zu verstehen, weil die räumliche Verteilung nur einer Annäherung entspricht. Der Bedarf in einer Zone für eine bestimmte Kategorie kann auch von Ladestationen in einer Nachbarzone gedeckt werden.

Die Empfehlungen sind in Detail in der unteren Tabelle aufgeführt. Der Bedarf ist in den Kategorien Heimpladen im Quartier, POI und Fast unterteilt.

| NPVM<br>[385101<br>00...] | Stand<br>Heute | Bedarf 2025   |           |          |           |           |   | Bedarf 2030   |           |           |            |            |   | Weitere Standorte   |
|---------------------------|----------------|---------------|-----------|----------|-----------|-----------|---|---------------|-----------|-----------|------------|------------|---|---|
|                           |                | Quar-<br>tier | POI       | Fast     | Total     | Gap       | Massnahmen, Ausbau<br>Ladeinfrastruktur   | Quar-<br>tier | POI       | Fast      | To-<br>tal | Gap        | Massnahmen, Ausbau Lad-<br>einfrastruktur   |   |
| 1                         | 0              | 0             | 0         | 0        | 0         | 0         | Bedarf ist abgedeckt  | 0             | 0         | 0         | 0          | 0          | Eventuell öffentlich zugängliche Ladestationen in Wohnquartier  | Davos Wiesen  |
| 2                         | 4              | 6             | 0         | 0        | 6         | 2         | 2 Ladestationen in Wohnquartier   | 6             | 6         | 0         | 12         | 8          | 2 Ladestationen in Wohnquartier und 6 POI   | Wohnquartier: Davos Glaris, Davos Frauenkirch.<br>POI: Parkplatz Bergbahnen Rinerhorn, Spital, Bahnhof Glaris   |
| 3                         | 1              | 0             | 0         | 0        | 0         | -1        | Bedarf ist abgedeckt  | 0             | 0         | 0         | 0          | -1         | Eventuell öffentlich zugängliche Ladestationen in Wohnquartier  | Davos Monstein  |
| 4                         | 6              | 0             | 10        | 0        | 10        | 4         | Gute Ausnutzung Ladestationen Rathaus: Verstärkung Anzahl Ladestationen und Leistung<br>4 neue Ladestationen POI eher DC Schnellladen | 6             | 10        | 0         | 16         | 10         | Verstärkung Ladestationen Rathaus<br>10 neue Ladestationen POI eher DC Schnellladen<br>6 Ladestationen Wohnquartier | Verstärkung Coop, Aldi, Verstärkung Bahnhof und Silvretta Shopping<br>Wohnquartier Grünenstrasse  |
| 5                         | 2              | 0             | 7         | 0        | 7         | 5         | 5 Ladestationen POI eher AC 22 kW   | 6             | 7         | 0         | 13         | 11         | 5 Ladestationen POI eher AC 22 kW<br>6 Ladestationen Wohnquartier   | POI: Arkadenparkplatz, Parkplätze Eisstation, Metz Parkplatz, Coop Pronto<br>Wohnquartier: Riedstrasse, Obere Strasse   |
| 6                         | 0              | 0             | 0         | 0        | 0         | 0         | Bedarf ist abgedeckt  | 6             | 0         | 0         | 6          | 6          | 6 Ladestationen Wohnquartier.<br>Eventuell POI Ladestationen Bergbahnen Parkplatz                                   | Lärcherring, Hertistrass.   |
| 7                         | 6              | 0             | 4         | 0        | 4         | -2        | Bedarf ist übergedeckt, Ausnutzung ist entsprechend tief.   | 6             | 10        | 0         | 16         | 10         | 6 Ladestationen Wohnquartier und 4 POI  | POI: Parkgarage Migros, Verstärkung Parkplätze Kongresszentrum.<br>Wohnquartier Reginaweg   |
| 8                         | 7              | 0             | 9         | 0        | 9         | 2         | 2 Ladestationen POI: Verstärkung Seepromenade mit Schnelladestationen   | 12            | 21        | 6         | 39         | 32         | 12 Ladestationen in Wohnquartier, 14 Ladestationen POI und Cluster 6 Ladestationen Fast (100-150 kW)                | Verschiedene Wohnquartiere Davos Dorf<br>POI: Verstärkung Migros, Parkplatz Dorfseeli<br>Fast Ladestationen in der Nähe von Kreuzung Flüelastrasse - Bahnhofstrasse |
| 9                         | 7              | 0             | 8         | 6        | 14        | 7         | Gute Ausnutzung, 6 Fast Ladestationen und 1 POI   | 6             | 14        | 12        | 32         | 25         | 6 Ladestationen Wohnquartier, 7 Ladestationen POI und 12 Ladestationen FAST   | Wohnquartier: In den Büelen, Büel, Museumstrasse.<br>POI: Bündaparkplatz<br>Fast: Kreuzung Flüelastrasse – Bahnhofstrasse, Anfangs Flüelastrasse                    |
| <b>Total</b>              | <b>33</b>      | <b>6</b>      | <b>38</b> | <b>6</b> | <b>50</b> | <b>17</b> |   | <b>48</b>     | <b>68</b> | <b>18</b> | <b>134</b> | <b>101</b> |   |   |

## 6. Rolle der Gemeinde

Nachdem gezeigt wurde, wie sich die Elektromobilität in Davos entwickelt, wo und wie die Fahrzeuge geladen werden und wie der Ausbau der Ladeinfrastruktur aussehen soll, stellt sich die Frage, welche Rolle soll die Gemeinde dabei spielen.

Diese Studie bezieht sich nur auf der Rolle der Gemeinde bei den öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur. Die Elektrifizierung der Parkplätze bei den städtischen Liegenschaften (Mitarbeiter der Gemeindeverwaltung, Anwohner, Besucher) werden hier nicht behandelt.

EBP empfiehlt der Gemeinde Davos, eine subsidiäre Rolle bei der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur einzunehmen. Die Gemeinde soll nicht selbst die Ladestationen aufbauen und betreiben. Sie übernimmt ihre Verantwortung als Eigentümerin des öffentlichen Grundes mit attraktiven Standorten. Sie nimmt beim Aufbau der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur eine koordinierende Rolle ein, um ein bedürfnisgerechtes und effizientes Ladenetz zu ermöglichen und wird als Projektpartnerin in die Ladeinfrastrukturprojekte involviert.

Die drei öffentliche Ladeinfrastruktur Kategorien weisen folgende Eigenschaften auf:

- Heimladen an öffentlich zugänglichen Ladestationen im Quartier: Laden erfolgt primär über Nacht, das heisst, dass mit einem Ladevorgang pro Tag zu rechnen ist. An diesem Standort sind relativ tiefe Investitionskosten, wenig Ladevolumen und beschränkte Zahlungsbereitschaft der Kunden einzukalkulieren. Als Grundeigentümerin, entscheidet die Gemeinde, an welchen Standorten die Ladestationen gebaut werden dürfen.
- POI: Mehrere Ladevorgänge pro Tag, die zwischen 30 Minuten und 2 Stunden dauern. AC-Ladestationen an POI weisen tiefe Investitionskosten auf. DC-Ladestationen sind mit höheren Investitionskosten verbunden. Das Ladevolumen ist zu maximieren, allerdings besteht insbesondere bei AC-Ladestationen eine beschränkte Zahlungsbereitschaft der Kunden. Für POI auf privatem Grund nimmt die Gemeinde nur eine koordinierende Rolle ein. Für POI auf öffentlichem Grund definiert sie die Standorte und sucht einen Betreiber.
- Fast: Viele Ladevorgänge, die zirka 15 Minuten dauern, sind möglich. Bei Schnellladestationen sind hohe Investitionskosten, hohes Ladevolumen und hohe Zahlungsbereitschaft einzukalkulieren. Die Rolle der Gemeinde ist hier analog zu ihrer Rolle bei POI-Ladestandorte.

### **Betreibermodell**

Grundsätzlich wird an geeigneten Standorten, und dort wo keine Alternativen auf privatem Grund zur Verfügung stehen, der öffentliche Grund zur Verfügung gestellt:

- Die Gemeinde definiert aus Bedarfs-, Verkehrs- und Netzsicht geeignete Standorte für öffentlich zugängliche Ladestationen auf öffentlichem Raum. Diese Studie dient als Basis für diesen Schritt.
- Die Gemeinde finanziert als Grundeigentümerin den Aufbau der Basisinfrastruktur inklusiv Netzerschliessung. Die Bauarbeiten werden mit anderen Infrastrukturausbauten (z.B. Wasser oder Elektrizitätsleitung) koordiniert. Die Basisinfrastruktur hat eine lange Lebensdauer von etwa 50 Jahre (SIA, 2020). Deswegen sind die Investitionszeiträume manchmal zu lang für einen privaten Anbieter.
- Mittels einer Ausschreibung sucht die Gemeinde private Ladestationsbetreiber für die Standorte. Die Standorte werden so an private Anbieter konzessioniert. EBP empfiehlt eine Konzessionsdauer von mindestens 10 Jahre und die Standorte nicht einzeln, sondern in Paketen von mehreren Standorten zu vergeben. Alternativ könnte die Gemeinde direkt EWD beauftragen.
- Die Gemeinde schreibt Eckpunkte des Betriebskonzepts (z.B. Möglichkeit das E-Fahrzeug über Nacht in Wohnquartieren an der Ladestation zu lassen, ohne sehr hohe Tarife zu bezahlen) vor, lässt den privaten Anbietern aber möglichst viel Freiheiten.
- Der private Anbieter finanziert die Ladeinfrastruktur und ist für den Betrieb, Unterhalt und Abrechnung verantwortlich. Die Ladestationen haben eine deutlich kürzere Lebensdauer (8 bis 16 Jahre) als die Basisinfrastruktur (SIA, 2020). Darum sind die Investitionszeiträume ebenfalls kürzer.
- Die Gemeinde erhebt eine Standortmiete und oder eine Konzessionsgebühr auf den Ladetarif zur Amortisation der Kosten für die Basisinfrastruktur.

Die genauen Details zur Ausschreibung und zum Betreibermodell und Betriebskonzept sind noch auszuarbeiten.

Wie im Kapitel 5 erwähnt, kann es sein, dass die Gemeinde bei gewissen Standorten dieses Modell variieren will. Bei wirtschaftlich unattraktiven Ladestandorten, die aber den Anwohner in kleinen Dorfteilen/ Weilern dienen sollen (z.B. Davos Monstein), kann die Gemeinde auf die Standortmiete verzichten oder sogar Anreize vorsehen.

Gemeinden und Städte können mit einer Anpassung in der Bau- und Zonenordnung dafür sorgen, dass Elektromobilität frühzeitig in der Planung und Projektierung berücksichtigt wird und vermeiden somit hohe Nachrüstkosten. Bauherrinnen und Bauherren sowie Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer von Parkplätzen oder Neu- und Umbauten sollen die Bedürfnisse der Elektromobilität ebenfalls von Anfang an berücksichtigen. So schaffen sie schon beim Bau die technischen Voraussetzungen, um bei steigender Nachfrage nach Elektroautos die nötigen Ladestationen einfach bereitstellen zu können. Wegweisend dafür ist das Merkblatt SIA 2060 (SIA, 2020).

## 7. Quellen

|                      |   |
|----------------------|---|
| ARE, 2022            | Bundesamt für Raumentwicklung ARE, <i>Schweizerische Verkehrsperspektiven 2050</i> , 2022.  |
| BFS, 2022            | Bundesamt für Statistik, <i>Strassenfahrzeuge</i> , <a href="https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/verkehrsinfrastruktur-fahrzeuge/fahrzeuge/strassenfahrzeuge-bestand-motorisierungsgrad.html#-875701140">https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/verkehrsinfrastruktur-fahrzeuge/fahrzeuge/strassenfahrzeuge-bestand-motorisierungsgrad.html#-875701140</a> |
| EBP, 2022            | EBP, <i>Electric and Hydrogen Mobility Scenarios Switzerland 2022</i> , 2022. <a href="https://www.ebp.ch/sites/default/files/2022-06/2022-05-16_EBP_Electric_Hydrogen_Scen_Switzerland_2022.pdf">https://www.ebp.ch/sites/default/files/2022-06/2022-05-16_EBP_Electric_Hydrogen_Scen_Switzerland_2022.pdf</a>   |
| EBP, 2021            | EBP, <i>E-Mobility Market Perspectives Switzerland</i> , 2021. <a href="https://www.ebp.ch/sites/default/files/project/uploads/20210414_E-Mobility_Market-Perspectives_0.pdf">https://www.ebp.ch/sites/default/files/project/uploads/20210414_E-Mobility_Market-Perspectives_0.pdf</a>  |
| EnergieSchweiz, 2021 | EnergieSchweiz, <i>Elektromobilität für Gemeinden</i> , 2021. <a href="https://www.local-energy.swiss/programme/mobilitaet/elektromobilitaet-fuer-gemeinden.html">https://www.local-energy.swiss/programme/mobilitaet/elektromobilitaet-fuer-gemeinden.html</a>   |
| EnergieSchweiz, 2022 | EnergieSchweiz, <i>Fahr mit dem Strom</i> , 2022. <a href="https://www.energieschweiz.ch/programme/fahr-mit-dem-strom/umwelt/">https://www.energieschweiz.ch/programme/fahr-mit-dem-strom/umwelt/</a>   |
| GR, 2019             | Amt für Raumentwicklung, <i>Kanton Graubünden. Bevölkerungsperspektive 2019-2050</i> , 2019. <a href="https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/dvs/are/dienstleistungen/grundlagen/Seiten/Bevoelkerungsperspektive2030.aspx">https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/dvs/are/dienstleistungen/grundlagen/Seiten/Bevoelkerungsperspektive2030.aspx</a>  |
| McKinsey, 2021       | McKinsey & Company, <i>Why the automotive future is electric</i> , <a href="https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/why-the-automotive-future-is-electric">https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/why-the-automotive-future-is-electric</a>  |
| PSI 2020             | Paul Scherrer Institut, <i>Mobilität von Morgen</i> , 2020  |
| SIA, 2020            | Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, <i>Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden (SIA 2060)</i>  |