



Kanton Zürich

**Volkswirtschaftsdirektion
Amt für Mobilität**

**Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft**

Infrastruktur für alternative Antriebe

Grundlagen- und Strategiebericht

29. Juni 2022





Inhalt

Vorwort	3
1. Ausgangslage und Zielsetzung	4
2. Strategische Grundlagen	6
2.1. Langfristige Klimastrategie und Massnahmenplan Verminderung der Treibhausgase	6
2.2. DiNaMo	7
3. Vorgehen und Aufbau des Berichts	9
4. Fachliche Grundlagen und Rolle Kanton Zürich	11
4.1. Grundlagen im Personenwagensegment	11
4.1.1. Erwartete Marktdurchdringung alternativer Antriebe	11
4.1.2. Batterieelektrischer Antrieb	14
4.1.3. Weitere alternative Antriebssysteme	15
4.1.4. Alternative Antriebe im gesamten Verkehrssystem	18
4.1.5. Bedarfsgerechter Ausbau der Ladeinfrastruktur nötig	19
4.2. Grundlagen im Nutzfahrzeugsegment	21
4.2.1. Batterieelektrischer Antrieb	21
4.2.2. Weitere alternative Antriebssysteme	21
4.3. Rolle des Kantons	22
5. Teilstrategien	23
5.1. Teilstrategie Schnellladen	23
5.1.1. Öffentlich zugängliche Schnellladestationen	24
5.1.2. Schnellladestationen auf Privatgrund für Nutzfahrzeugflotten	26
5.2. Teilstrategie Laden am Wohnort	26
5.3. Teilstrategie Laden an Zielstandorten	30
5.4. Teilstrategie Power-to-X und Wasserstoff	31
5.5. Teilstrategie Energiepolitik und Rolle Energieversorgungsunternehmen	33
5.6. Teilstrategie Beratung durch den Kanton	35
6. Arbeitsprogramm und weiteres Vorgehen	36



Vorwort

**Von Carmen Walker Späh, Volkswirtschaftsdirektorin
und Martin Neukom, Baudirektor**

Die Klimakrise ist eine der grössten Herausforderungen unserer Zeit. Auch der Kanton Zürich ist davon betroffen und er will seinen Beitrag leisten, um die globalen Folgen für Mensch und Umwelt zu begrenzen. Darum sollen gemäss «Langfristiger Klimastrategie» im Kanton Zürich 2040, spätestens aber 2050 unter dem Strich keine Treibhausgase mehr freigesetzt werden

Der Verkehr verursacht in unserem Kanton mit 39% am meisten Treibhausgasemissionen. Um die klima- und energiepolitischen Ziele zu erreichen, ist es deshalb wesentlich, dass die Energieeffizienz steigt und dass wir von fossilen Treibstoffen wegkommen. Dies bedingt einen Umbau des Verkehrssektors. Diesbezüglich erleben wir derzeit eine überaus spannende und dynamische Zeit. Weltweit wird an vielversprechenden Technologien und Innovationen geforscht, was grosse Chancen für eine nachhaltigere Mobilität eröffnet

Im motorisierten Individualverkehr ist aus heutiger Sicht der Elektroantrieb der Schlüssel für eine energieeffizientere und klimaschonendere Mobilität. Bei den LKWs sehen die Fachleute auch beim Wasserstoffantrieb Potenzial. Die alternativen Antriebe sind auf dem Vormarsch – und das ist gut so. Damit dieser positive Trend weiter anhält, benötigen wir aber auch die entsprechende Infrastruktur. Denn ein Engpass bei den Lademöglichkeiten darf nicht zur Knacknuss für den Umstieg auf klimafreundlichere Fahrzeuge werden

Ladestationen müssen insbesondere dort in ausreichendem Masse vorhanden sein, wo die Zürcherinnen und Zürcher ihr Auto über längere Zeit abstellen, also bei Ladestationen in Garagen von Ein- und Mehrfamilienhäusern sowie in «Blauen Zonen». Auch ein ausgebauter Schnellladenetzen ist wichtig, um unterwegs «tanken» zu können. Im Logistikbereich wiederum sind gerade für längere Distanzen im Schwerverkehr auch Wasserstoff-Tankstellen Voraussetzung dafür, dass Unternehmen ihre Flotte auf Wasserstoffantrieb umstellen.

Der Regierungsrat will die Entwicklung hin zu Elektro- und wo sinnvoll auch Wasserstofffahrzeugen technologieoffen unterstützen und beschleunigen. Er beantragt beim Kantonsrat deshalb einen Rahmenkredit, um den dringend notwendigen Ausbau der Infrastruktur befristet finanziell zu unterstützen und koordiniert mit Beratungen Anreize zu schaffen, um von Benzin und Diesel wegzukommen

Klimaneutrale Antriebe, klimaneutrale Treibstoffe und die entsprechende Infrastruktur: Das sind die Schlüssel für die notwendige Dekarbonisierung im motorisierten Strassenverkehr.

1. Ausgangslage und Zielsetzung

Der Kanton Zürich hat sich in verschiedenen bereits durch den Regierungsrat beschlossenen Strategien zum Thema alternative Antriebe geäussert. Mit der langfristigen Klimastrategie (RRB Nr. 128/2022) strebt der Regierungsrat an, das Ziel netto Null bis 2040, spätestens aber bis 2050 zu erreichen. Im Bereich Mobilität sollen in Bezug auf alternative Antriebe u.a. die Rahmenbedingungen für eine bedarfsgerechte Betankungs- und Ladeinfrastruktur für CO₂-freie Mobilität geschaffen werden. Bereits mit der Festsetzung des Massnahmenplans zur Verminderung der Treibhausgasse (RRB Nr. 920/2018) wurden mit den Massnahmen VR2 und VR3 der Grundstein für Massnahmen zur Elektromobilität gelegt. Erstere setzt auf Grundlagen für den Aufbau eines überregionalen Netzes an Ladestationen sowie für die Ausrüstung des Gebäudebestands Privater. Letztere setzt auf die Vorbildfunktion der kantonalen Verwaltung bezüglich Ausstattung der eigenen Gebäude und Parkplätze mit Ladeinfrastruktur. Die Vorbildfunktion der kantonalen Verwaltung wurde mit dem Beschluss der Weisung zur Emissionsminderung von Fahrzeugen bestätigt. Sie regelt verbindlich, dass Personen- und Lieferwagen CO₂-frei zu beschaffen sind und die dafür nötigen Infrastrukturen bereitzustellen sind (RRB Nr. 949/2021). Mit der vom Regierungsrat am 30. Juni 2021 beschlossenen Strategie und dem Handlungsprogramm «Digitalisierung und Nachhaltigkeit der Mobilität im Kanton Zürich» (DiNaMo; RRB Nr. 729/2021) hat der Regierungsrat neue Massnahmen skizziert: Dieses beinhaltet u.a. das Themenfeld CO₂- und lärmärmerer Strassenverkehr und konkret die Förderung der Elektrifizierung des öffentlichen und privaten Personenverkehrs sowie des Güterverkehrs.

Die Elektromobilität und die alternativen Antriebe sind auch politisch mit verschiedenen parlamentarischen Vorstössen, die bei der Baudirektion und der Volkswirtschaftsdirektion hängig sind, ein Thema (siehe Anhang 1). Die beiden Direktionen haben deshalb mit dem vorliegenden Dokument die strategischen Stossrichtungen des Kantons für das Themenfeld alternative Antriebe präzisiert und konkrete Handlungsfelder hergeleitet. Damit wird vermieden, dass unterschiedliche mit der Bearbeitung der Postulate und Motionen beauftragte Ämter und Direktionen unkoordiniert Stossrichtungen und Regelungen erarbeiten. Insbesondere bei der Bereitstellung von Ladeinfrastrukturen könnte so ein unwirtschaftliches Überangebot entstehen, da unterschiedliche Ladestrategien zu Hause (Sleep& Charge), am Arbeitsort (Work&Charge), bei Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen (Shop& Charge) oder unterwegs (Schnellladen und sonstige öffentliche Ladeinfrastruktur) parallel verfolgt werden.

Das Grundlagen- und Strategiepapier bildet die konzeptionelle Basis für die weiteren inhaltlichen Arbeiten in den beiden Direktionen. Namentlich sind dies die Entwicklung eines Förderprogramms, allfällige Rechtssetzungsprojekte sowie Beratungsleistungen durch den Kanton. Ein proaktives Vorgehen des Kantons erhielt mit der Ablehnung des CO₂-Gesetzes und mit der damit verbundenen Unklarheit bezüglich der darin vorgesehenen Förderung für Ladestationen zusätzliches Gewicht und Aktualität. Da bereits auf Gemeindeebene zahlreiche Aktivitäten bestehen, ist eine Koordination der kantonalen mit den kommunalen Stossrichtungen zentral.

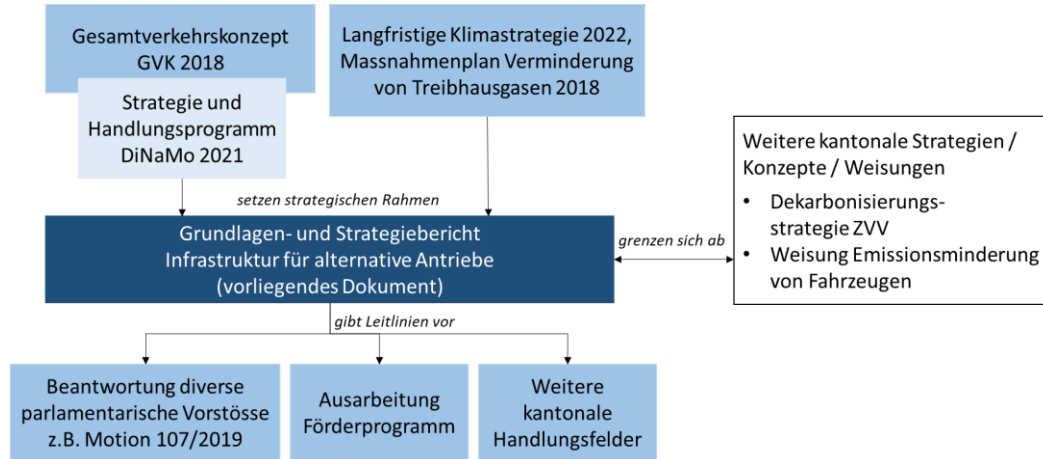


Abbildung 1: Abgrenzung und Einbettung des vorliegenden Strategiepapers

2. Strategische Grundlagen

Die im Folgenden beschriebenen Grundlagen fliessen in die Entwicklung einer Strategie für die Bereitstellung von Infrastrukturen für alternative Antriebe ein.

2.1. Langfristige Klimastrategie und Massnahmenplan Verminderung der Treibhausgase

Die vom Regierungsrat im März 2022 festgesetzte langfristige Klimastrategie (RRB Nr. 128/2022) führt in Zusammenhang mit alternativen Antrieben die folgenden Handlungsschwerpunkte auf:

- Nutzung von Innovationen für eine klimafreundliche Mobilität gemäss Strategie zur Digitalisierung und Nachhaltigkeit der Mobilität im Kanton Zürich (DiNaMo, siehe Kap. 2.2)
- Schaffung der Rahmenbedingungen für eine bedarfsgerechte Betankungs- und Ladeinfrastruktur für CO₂-freie Mobilität
- Umstellung der Dieselbusflotte des Öffentlichen Verkehrs (ÖV) auf klimafreundlich angetriebene Fahrzeuge (Dekarbonisierungsstrategie Zürcher Verkehrsverbund [ZVV])
- Umstellung der kantonalen Fahrzeugflotte auf alternative Antriebe
- Aufbau Ladeinfrastruktur kantonale Liegenschaften
- Innovationen im Güter- und Lieferverkehr nutzen gemäss Güterverkehrs- und Logistikkonzept

Bereits der vom Regierungsrat im Jahr 2018 festgesetzte Massnahmenplan Verminderung der Treibhausgase (RRB Nr. 922/2018) beinhaltet verschiedene Massnahmen mit Bezug zu alternativen Antrieben:

- VR1 CO₂-armer Güterverkehr: Auf der Basis eines nationalen Forschungsprojekts wird geprüft, welche Massnahmen für einen CO₂-armen Güterverkehr im Kanton umgesetzt werden können.
- VR2 Infrastruktur für Elektrofahrzeuge: Der Ausbau der Infrastruktur für Elektrofahrzeuge wird durch Informationsmaterial, durch Weiterbildungen von Baufachpersonen sowie durch die Erarbeitung von Prinzipien für ein kantonsweites Angebot von Ladestationen unterstützt.
- VR3 Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden des Kantons: Bei kantonalen Neu- und Umbauten wird geprüft, ob Vorinstallationen für den späteren Einbau technischer Infrastrukturen für das Laden von Elektrofahrzeugen notwendig sind.
- VR6: Öffentlichkeitsarbeit kantonale Fahrzeugflotte: Der Kanton informiert über seine Erfolge, die eigene Fahrzeugflotte mit energieeffizienten und schadstoffarmen Fahrzeugen zu betreiben.

Die Massnahmen aus dem Massnahmenplan Verminderung von Treibhausgasen fokussieren grossteils auf Beratung und Information. Sie befinden sich bereits in Umsetzung. Hierzu gehören u.a.:

- Das kantonale Güterverkehrs- und Logistikkonzept (GVLK), derzeit in Erarbeitung
- Das durch die Baudirektion geförderte SIA 2060-Merkblatt «Infrastruktur für Elektrofahrzeuge in Gebäuden»
- Die Weisung «Emissionsminderung von Fahrzeugen bei der Beschaffung und dem Betrieb durch die kantonale Verwaltung und beauftragte Unternehmen» (RRB Nr. 949/2021).

2.2. DiNaMo

Am 30. Juni 2021 hat der Regierungsrat die Strategie und das Handlungsprogramm «Digitalisierung und Nachhaltigkeit der Mobilität im Kanton Zürich» (DiNaMo) beschlossen¹. Im Folgenden wird eine leicht modifizierte Zusammenfassung des Kapitels 5.2 wiedergegeben.

Im Themenfeld «CO₂- und lärmarmen Strassenverkehr fördern» geht es in erster Linie um das Fördern der Elektrifizierung des Verkehrs, im öffentlichen und privaten sowie im Personen- und Güterverkehr. Mit der Elektrifizierung können sowohl Energie- und Luftschadstoffemissionen als auch Lärmimmissionen deutlich gesenkt werden. Die strategischen Stossrichtungen lauten wie folgt:

Kurzfristige Stossrichtungen:

- Einrichtungen der öffentlichen Hand (z.B. Verwaltungsgebäude, Gesundheits- und Bildungseinrichtungen) übernehmen eine Vorbildfunktion und werden beschleunigt mit Ladestationen ausgestattet.
- Der Kanton prüft verstärkte Vorgaben zur Ausrüstung mit E-Mobilitätsinfrastrukturen im Rahmen der Planungs- und Baugesetzgebung. Bei der Erneuerung seiner Fahrzeugflotte setzt er wo möglich und sinnvoll elektrisch angetriebene Autos ein.
- Kernelement ist ein befristetes Förderprogramm für Ladestationen, differenziert nach Nutzergruppen und finanziert über einen neu zu schaffenden Rahmenkredit. Die Förderung zielt dabei nicht allein auf die Stationen, sondern die gesamte erforderliche Ladeinfrastruktur (z.B. werden auch die Auswirkungen auf die Versorgungsnetze einbezogen).
- Die Entwicklung neuer nachhaltiger Technologien mit weniger Marktreife (v.a. Wasserstoffantriebe für den Nutzverkehr) wird über Pilotprojekte und Forschungsk Kooperationen gefördert. Die Finanzierung läuft ebenfalls über den Rahmenkredit.

¹ www.zh.ch → Mobilität → Gesamtverkehrsplanung → Digitalisierung und Nachhaltigkeit der Mobilität (direkt: <https://www.zh.ch/de/mobilitaet/gesamtverkehrsplanung/dinamo.html>, aufgerufen: 24.06.2022).

Längerfristige Stossrichtungen:

- Abhängig von der weiteren Marktentwicklung werden die Förderprogramme angepasst oder erweitert (v.a. Wasserstoff-Tankstellen).

Zur Förderung eines CO₂-armen Strassenverkehrs sind folgende für diesen Auftrag relevante Punkte im Handlungsprogramm vorgesehen:

- **A.1 Förderprogramm E-Ladestationen:** Befristete finanzielle Förderung von Ladestationen z.B. in Mehrfamilienhäusern oder im öffentlichen Raum. Pilotprojekte zur befristeten Unterstützung von Innovationen für eine CO₂-freie Mobilität (z.B. Wasserstofftankstellen)
→ Neuer Rahmenkredit und Abstimmung mit kantonaler Verkehrsabgabe; evtl. Leistungsvereinbarung mit Energieversorgenden.
- **A.3 Verpflichtung E-Ladestationen bei kantonalen Einrichtungen und der kantonalen Fahrzeugflotte:** Kantonale Weisung (ergänzend zur Umrüstung kantonaler Fahrzeugflotten).
→ Evtl. Teilrevision Planungs- und Baugesetz (PBG) und Rahmenkredit zur Erneuerung der Fahrzeugflotte.
- **A.4 Dekarbonisierung ÖV:** Umsetzung der Dekarbonisierungsstrategie ZVV
→ Aufnahme in ZVV-Strategie.

Um diesen Teil des Handlungsprogramms umsetzen zu können, besteht folgender rechtlicher und finanzieller Handlungsbedarf:

- Es muss ein neuer (befristeter) Rahmenkredit zur Finanzierung des Förderprogramms geschaffen werden, basierend auf der geltenden Rechtsgrundlage, um möglichst rasch handeln zu können. Das Förderprogramm ist differenziert ausgestaltet, wobei verschiedene Parameter zu definieren sind: maximales Investitionsvolumen, Zeitraum, Ziel- bzw. Nutzergruppen, Verhältnis direkte finanzielle Beiträge zur Verpflichtung von Gemeinden und Überlappungen mit schon bestehenden Förderprogramme (z.B. Stadt Zürich / EWZ), Prüfen von Leistungsaufträgen für Elektrizitätswerke usw.
- Eine Teilrevision des Planungs- und Baugesetzes ist mit folgender Stossrichtung zu prüfen: Ausrüstungsvorschriften für Ladestationen bei öffentlichen und privaten Bauten mit unterschiedlichen Nutzungen.

3. Vorgehen und Aufbau des Berichts

Um die Bedürfnisse für Massnahmen durch den Kanton besser einzuordnen, wurden mit verschiedenen externen Fachpersonen Gespräche geführt. Gesprächspartner waren Fachpersonen aus verschiedenen Städten (Zürich, Uster, Wädenswil), von Verbänden und aus der Privatwirtschaft, sowie von Energieversorgungsunternehmen. Themen der Gespräche waren die bestehenden Aktivitäten, die Bedürfnisse und die anstehenden Herausforderungen.

Die Wünsche der Gesprächspartner an den Kanton können in drei Punkten zusammengefasst werden:

- Gesamtheitliche Förderung der Infrastruktur, sowohl in den Bereichen Ladestationen als auch die Versorgung mit Energie und Wasserstoff (Infrastruktur für genügend Stromzulieferung und Verfügbarkeit von Wasserstoff).
- Bereitstellung von Know-how und Koordination über die gesamte Thematik «alternative Antriebe».
- Vereinfachung und Verbesserung der Prozesse seitens Verwaltung in Bezug auf die Erstellung von Infrastruktur oder der Anschaffung von neuen Fahrzeugen.

Die Rückmeldungen aus den Gesprächen mit externen Fachpersonen wurden ergänzt durch Beurteilungen von internen Fachleuten aus der Verwaltung und einer Spiegelung mit Erkenntnissen aus der Fachwelt (Literaturrecherche und Input von Infrac und EBP, die als Auftragnehmer den Kanton bei der Erarbeitung des Förderprogramms unterstützt haben).

Der vorliegende Bericht zeigt zunächst einige fachliche Grundlagen auf, um daraus die Rolle des Kantons abzuleiten.

- Fachliche Grundlagen und Rolle Kanton Zürich (Kap. 4): Auf Basis verschiedener Studien werden Grundlagen im Personenwagen- und Nutzfahrzeugsegments aufgezeigt und daraus der Bedarf an Infrastrukturen für alternative Antriebe hergeleitet. Weiter wird die grundsätzliche Rolle des Kantons unter Berücksichtigung von Chancen sowie Risiken (mögliche Fehlanreize) ausgelotet. Dieses Kapitel wurde unter der Federführung des Amtes für Mobilität (AFM) erarbeitet.

Darauf aufbauend werden anschliessend in Teilstrategien verschiedene Themenbereiche genauer betrachtet und konkrete Handlungsfelder abgeleitet.



- Teilstrategie Schnellladen (Kap. 5.1): Anhand von Gesprächen mit verschiedenen Fachpersonen (vgl. Kap. 3) wurde der Bedarf für die Entwicklung eines bedarfsgerechten Schnellladenetzes eruiert. Es wurden verschiedene Möglichkeiten überprüft, um die bereits im Gang befindliche Ausbreitung von Schnellladestationen weiter zu beschleunigen. Diese Teilstrategie wurde unter der Federführung des AFM erarbeitet.
- Teilstrategie Laden am Wohnort (Kap. 5.2): Fehlende Ladestationen am Wohnstandort bilden ein Hemmnis für die Ausbreitung der Elektromobilität. Es wurden Handlungsfelder ermittelt, um an Wohnstandorten sowohl bei Neubauten wie auch im Bestand vermehrt Lademöglichkeiten anzubieten. Diese Teilstrategie wurde unter der Federführung des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) erarbeitet.
- Teilstrategie Laden an Zielstandorten (Kap. 5.3): Die Argumente für und wider Infrastrukturen für alternative Antriebe an Zielstandorten (z.B. an Points of Interest, am Arbeitsplatz oder an P+R-Standorten) wurden gegeneinander abgewogen und hieraus Prioritäten abgeleitet. Diese Teilstrategie wurde unter der Federführung des AWEL erarbeitet.
- Teilstrategie Power to X und Wasserstoff (Kap. 5.4): Es wurde eine Auslegeordnung dafür erstellt, wie Wasserstoff und Power to X v.a. im Nutzfahrzeugsegment vorangebracht werden kann und welche Rolle der Kanton hier spielen soll. Diese Teilstrategie wurde unter der Federführung des AWEL erarbeitet.
- Teilstrategie Energiepolitik und Rolle Energieversorgungsunternehmen (EVU, vgl. Kap. 5.5): Alternative Antriebe erfordern grosse Mengen an erneuerbarer Energie. Um diese bedarfsgerecht und effizient bereitstellen zu können, müssen Infrastrukturen für alternative Antriebe und deren Standorte intelligent gewählt sein. Zudem können auch Energieversorgungsunternehmen eine aktive Rolle einnehmen. In diesem Teilmodul wurden die energiepolitischen Anforderungen an eine Strategie skizziert. Diese Teilstrategie wurde unter der Federführung des AWEL erarbeitet.
- Teilstrategie Beratung des Kantons (Kap. 5.6): Aus Gesprächen mit Gemeinden und Unternehmen ging das Bedürfnis hervor, dass der Kanton bei der Umstellung auf alternative Antriebe besser unterstützt. Es wurden verschiedene Möglichkeiten ermittelt, wie die Beratung des Kantons konkret aussehen könnte (Kapitel 5.6). Diese Teilstrategie wurde gemeinsam von AWEL und AFM erarbeitet.

Zuletzt werden die zuvor definierten Handlungsfelder priorisiert und daraus das weitere Vorgehen ermittelt (Kap. 6).

4. Fachliche Grundlagen und Rolle Kanton Zürich

Als Grundlage für die Entwicklung der Teilstrategien wurde der Bedarf an Ladestationen erhoben und die Rolle des Kantons bestimmt.

4.1. Grundlagen im Personenwagensegment

4.1.1. Erwartete Marktdurchdringung alternativer Antriebe

Der Umbau des Verkehrssektors ist nötig, um klima- und energiepolitische Ziele zu erreichen. Der Verkehrssektor ist für rund ein Drittel des Gesamtenergieverbrauchs der Schweiz verantwortlich (Bundesamt für Energie, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2020²). Ein vergleichbares Bild zeigt sich bei den CO₂-Emissionen (Bundesamt für Statistik, Umweltauswirkungen³). Die aktuellsten Prognosen des Bundes gehen von einer weitgehenden Stagnation der Verkehrsnachfrage auf der Strasse aus (Bundesamt für Raumentwicklung, Verkehrsperspektiven 2050)⁴. Um die klima- und energiepolitischen Ziele zu erreichen ist es deshalb wesentlich, dass zum einen die Energieeffizienz in diesem Sektor steigt und zum anderen die Abhängigkeit von Erdöl reduziert wird. Im Bereich der Personenwagen wird insbesondere Potenzial beim Umstieg auf den elektrischen Antrieb gesehen.

Der Anteil rein batterieelektrisch betriebener Personenwagen (BEV – «battery electric vehicle») an den Neuzulassungen betrug 2021 in der Schweiz 13.4%, zählt man die Plug-in Hybride (PHEV) hinzu betrug der Anteil Steckerfahrzeuge sogar 22.5%. Die Energieperspektiven 2050+ des Bundes rechnen im Szenario «ZERO Basis» mit einem Anteil Elektrofahrzeuge bei den Neufahrzeugen von 60% 2030 und 100% 2040. Bei den Szenarien von Swiss eMobility⁵ wird sowohl im optimistischen wie auch im pessimistischen Fall von noch stärkeren Zuwachsraten ausgegangen (2030 bereits 72% bis 94% Marktanteil für Steckerautos). Die Szenarien von Swiss eMobility haben in der erst kurzen möglichen Rückschau die

² Bundesamt für Energie (www.bfe.admin.ch) → Versorgung → Statistik und Geodaten → Energiestatistiken → Gesamtenergiestatistik (Link direkt: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/statistik-und-geodaten/energiestatistiken/gesamtenergiestatistik.html>, aufgerufen 24.06.2022).

³ Bundesamt für Statistik (www.bfs.admin.ch) → Statistiken finden → Mobilität und Verkehr → Verkehrsunfälle und Umweltauswirkungen → Umweltauswirkungen (Link direkt: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/unfaelle-umweltauswirkungen/umweltauswirkungen.html>, aufgerufen: 24.06.2022).

⁴ Schweizerische Verkehrsperspektiven 2050, Schlussbericht 8. April 2022: <https://www.are.admin.ch/verkehrsperspektiven> (aufgerufen: 24.06.2022).

⁵ Swiss eMobility 2021: Szenario 2035 - Marktdurchdringung für Steckerfahrzeuge (PEV) in der Schweiz <https://www.swiss-emobility.ch/de/Publikationen/Szenario.php> (aufgerufen: 24.06.2022).

tatsächliche Entwicklung bis 2021 besser nachgezeichnet (siehe Abbildung 2). Als Grundlage für die unmittelbar anstehenden Arbeiten des Kantons Zürich werden deshalb angesichts des relativ kurzen Zeithorizonts die Szenarien von Swiss eMobility verwendet. Auf deren Basis wird die zu erwartende Entwicklung der Neuzulassungen und damit die des Fahrzeugbestands im Kanton Zürich dargestellt (Abbildung 3 und Abbildung 4).

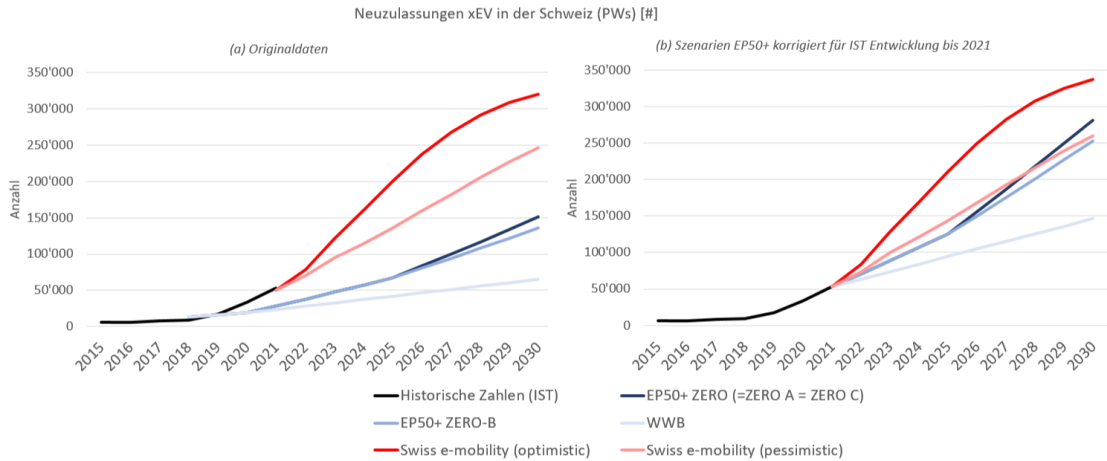


Abbildung 2: Entwicklung der Neuzulassungen von Steckerfahrzeugen in der Schweiz gemäss verschiedener Szenarien. Legende: IST = reale Entwicklung bis 2021, Bezeichnungen und Erklärungen zu Szenarien siehe Box). Die Szenarien EP20+ berücksichtigen aufgrund des früheren Publikationsdatums den starken Anstieg 2020 und 2021 nicht (a), der angenommene Trend entspricht aber in etwa jenem des pessimistischen Swiss eMobility Szenarios (b).

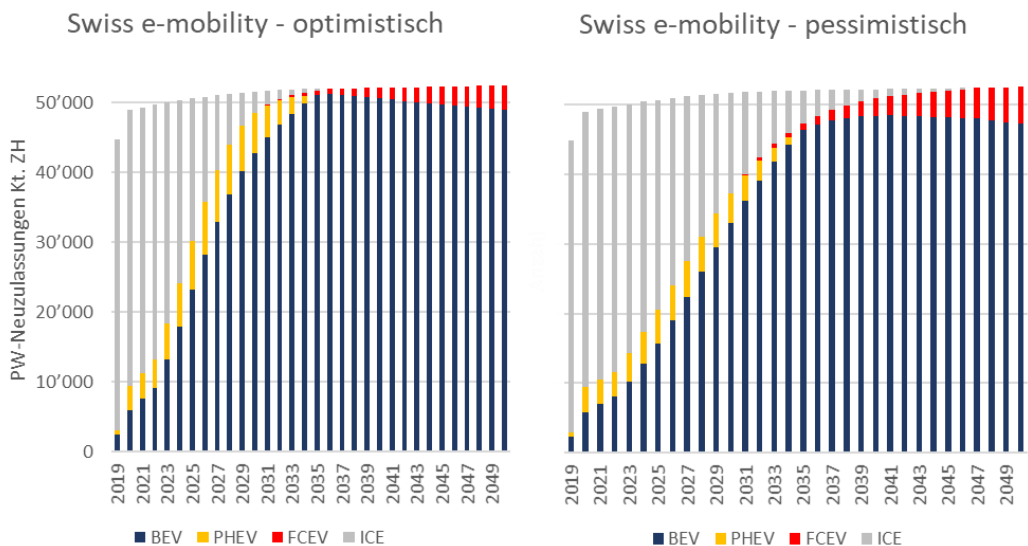


Abbildung 3: Entwicklung der Neuzulassungen von Personenwagen im Kanton Zürich bis 2050 gemäss den Szenarien von Swiss eMobility. Legende: Bezeichnungen und Erklärungen zu Szenarien siehe Box; BEV = Batterie Elektrische Vehicle; PHEV = Plug-In Hybrid Elektrische Vehicle; FCEV = Fuel Cell Elektrische Vehicle, ICE = Internal Combustion Engine (steckerlose Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, inkl. Hybridfahrzeuge ohne Stecker).

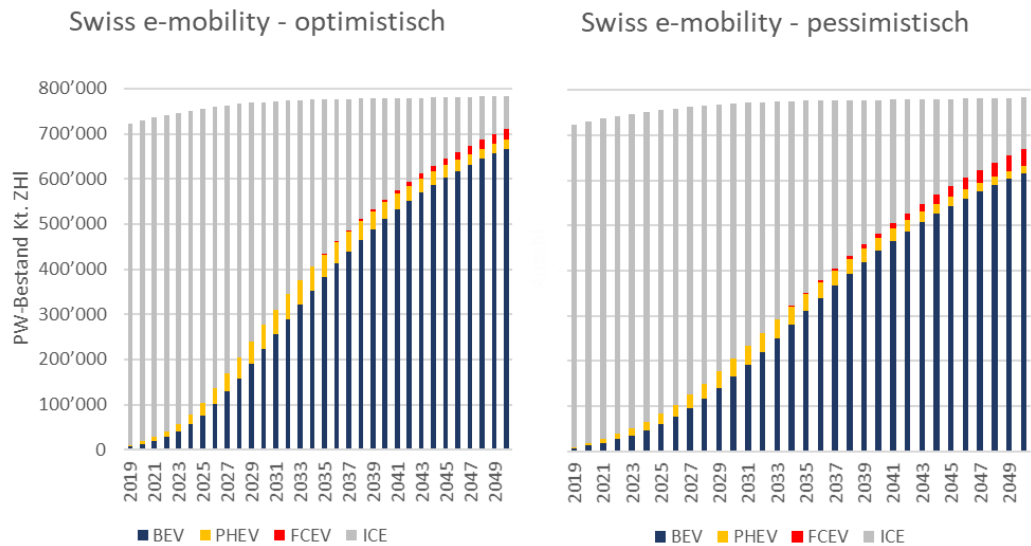


Abbildung 4: Personenwagenbestand von Personenwagen im Kanton Zürich bis 2050 gemäss den Szenarien von Swiss eMobility. Legende: Bezeichnungen und Erklärungen zu Szenarien siehe Box; BEV = Battery Elektric Vehicle; PHEV = Plug-In Hybrid Elektric Vehicle; FCEV = Fuel Cell Elektric Vehicle, ICE = Internal Combustion Engine (steckerlose Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor, inkl. Hybridfahrzeuge ohne Stecker).

Gegenüberstellung der Szenarien

Szenarien gemäss Swiss eMobility

In diesen Szenarien wird unterstellt, dass die Marktpenetration in der Schweiz der Entwicklung der Leitmärkte (insbesondere Norwegen) folgen wird, wenn auch mit einer gewissen Verzögerung. Die reale Entwicklung wird bis 2021 berücksichtigt.

Optimistisches und pessimistisches Szenario: Aus der Modellierung basierend auf den Marktwerten 2010-2020 in den Leitmärkten wurde eine Funktion abgeleitet und für die Marktdurchdringung der Schweiz angewendet, beginnend ab 2020. Dies führt zu einem Anteil von rund 60% Steckerautos in 2025. Dieser Funktion wurde einer Entwicklung gegenübergestellt, welche für das Jahr 2025 knapp 40% Neuwagen mit Stecker vorsieht. Daraus ergibt sich eine «pessimistische» und eine «optimistische» Wachstumskurve. Die optimistische Wachstumskurve stellt eine verzögerte Entwicklung gemäss dem Leitmarkt dar.

Gegenüberstellung der Szenarien

Szenarien gemäss Energieperspektiven 2050+ (EP50+)

Die Energieperspektiven 2050+ zeigen Szenarien für verschiedene Entwicklungen des Energiesystems auf, u.a. werden Annahmen zur Marktdurchdringung verschiedener Antriebstechnologien im Verkehrssektor getroffen. Den Szenarien EP50+ sind die realen Daten bis 2019 hinterlegt. Im Szenario ZERO wird eine Entwicklung angenommen, die mit dem langfristigen Klimaziel von Netto-Null Treibhausgasemissionen im Jahr 2050 kompatibel ist und gleichzeitig eine sichere Energieversorgung gewährleistet. Zu diesem Szenario werden verschiedene Varianten berechnet, die von einem jeweils unterschiedlichen Technologiemix ausgehen. Dem wird das Szenario «Weiter wie bisher» mit der Fortschreibung aktueller Trends gegenübergestellt.

ZERO Basis: Dieses Szenario entwickelt die heute absehbaren Trends der technologischen Entwicklung in die Zukunft weiter. Dabei wird eine hohe und möglichst frühe Steigerung der Energieeffizienz sowie einer deutlichen Elektrifizierung unterstellt, insbesondere auch im Verkehrssektor. Synthetische Treibstoffe und Wasserstoff spielen eine untergeordnete Rolle.

ZERO A, B, C: ZERO A geht im Vergleich zu ZERO Basis von einer stärkeren Elektrifizierung des Energiesystems insgesamt aus, im Verkehrssektor ist dies insbesondere im Güterverkehr möglich, d.h. im Personenwagensektor unterscheiden sich die Annahmen nicht. ZERO B geht von einer moderateren Elektrifizierung des Energiesystems aus, dies zeigt sich im Verkehrssektor insbesondere durch den höheren Einsatz von strombasierten Gasen. Auch in ZERO C wird von einer moderateren Elektrifizierung des Energiesystems ausgegangen, stattdessen werden im Verkehrssektor verstärkt Plug-in Hybride mit flüssigen synthetischen Treibstoffen eingesetzt. Die Annahmen bzgl. der Marktdurchdringung der Steckerfahrzeuge im Personenwagensegment unterscheiden sich aber nur marginal von jenen in ZERO und ZERO-A.

WWB (Weiter wie bisher): Dieses Szenario bildet die Stand 01.01.2019 in Kraft gesetzten Instrumente der Energie- und Klimapolitik sowie die Marktbedingungen und sonstigen Rahmenbedingungen im Strommarkt ab.

Quellen: BFE 2020: Energieperspektiven 2050+; Swiss eMobility 2022: Szenario 2035 - Marktdurchdringung für Steckerfahrzeuge (PEV) in der Schweiz

4.1.2. Batterieelektrischer Antrieb

Rein batterieelektrische Fahrzeuge werden in der nahen Zukunft der Schlüssel für einen energieeffizienteren und klimaschonenderen motorisierten Individualverkehr sein. Gründe für die starke erwartete Durchdringung der BEV gibt es verschiedene, die wichtigsten sind:

- Die CO₂-Grenzwerte für Neuwagenflotten werden immer strenger, auch dank der Ratifizierung des Pariser Abkommens. Um diese zu erreichen setzen Automobilhersteller auf den E-Antrieb und bewerben ihr Angebot in diesem Sektor verstärkt. Verschiedene Länder haben ein Datum für den Ausstieg aus den Verbrennern festgelegt. Die wesentlichen grossen Automobilkonzerne haben entschieden, ihr Angebot auf BEV auszurichten.

- Die Energieeffizienz des elektrischen Antriebs ist im Vergleich zu anderen alternativen Antriebsarten am höchsten: Der Elektromotor arbeitet hoch effizient, die Stromspeicherung in der Batterie ist verlustarm (siehe Abbildung 5).
 - Die Effizienzsteigerung im Betrieb wiegt höhere Aufwände bei der Herstellung des Fahrzeugs (insbesondere der Batterie) auf: Die BEV scheiden im Vergleich zu anderen Antriebsarten für die meisten Indikatoren am besten ab, wenn Umweltauswirkungen über den gesamten Lebenszyklus pro gefahrenen Kilometer berechnet werden (siehe Abbildung 6).
 - Der Platzbedarf im Fahrzeug für den Antrieb ist gering, die Batterie kann platzsparend im Fahrzeugboden verbaut werden (der tiefe Schwerpunkt hat zusätzlich einen positiven Effekt auf Fahreigenschaften).
 - Die Endverbraucher sind zunehmend sensibilisiert für Umweltthemen und orientieren ihre Einkäufe auch an Nachhaltigkeitskriterien.
- Der TCO (Total Cost of Ownership – die Kosten über den Lebenszyklus) von BEV nähern sich denen von Verbrennern an (oder unterbieten sie bereits je nach Fahrzeug und Nutzungsart).
 - Die Batterieproduktion wird durch Forschung und Entwicklung und Skaleneffekten immer kostengünstiger.
 - Der elektrische Antrieb ist wartungsarm (geringere Betriebskosten).
 - Die Ladeinfrastruktur wird mehr und mehr ausgebaut («Reichweitenangst» wird begegnet).

4.1.3. Weitere alternative Antriebssysteme

Andere alternative Antriebssysteme neben batterieelektrischen Antrieben spielen im Personenwagensegment für die Förderung in der näheren und mittleren Zukunft eine untergeordnete Rolle.

Plug-In Hybride (PHEV) sind aktuell eine Zwischenlösung, um hohe Reichweiten zu ermöglichen ohne grosse, teure Batterien verbauen zu müssen, zudem wurden und werden sie von der Automobilindustrie als Möglichkeit genutzt um strengere CO₂-Grenzwerte zu erreichen. Der ökologische Nutzen hängt aber auch von der tatsächlichen Nutzung im Alltag ab, konkret, ob die Batterie tatsächlich regelmässig geladen wird und wie gross der Anteil rein elektrisch betriebener Distanzen ist. PHEV waren für die Marktakzeptanz am Anfang wichtig, mit inzwischen kostengünstigeren grossen Batterien und einem immer dichteren Schnellladenetz wird diese Technologie aber überflüssig.

Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV) im Personenwagensektor sind aktuell noch sehr teuer und deren zukünftige Rolle noch unklar. Die Probleme liegen unter anderem im Bereich der Technik (Herstellung der Komponenten zu konkurrenzfähigen Preisen), bei den teuren Initialkosten und dem hohen Platzbedarf für die Bereitstellung der Tankinfrastruktur (Speicheranlagen vor Ort, Zulieferung für Wasserstoff). Derzeit ist auch die Verfügbarkeit von «grünem», also mit erneuerbarer Energie hergestelltem Wasserstoff noch begrenzt.

Hingegen könnte in einem Szenario, in dem Wasserstoff in grossem Massstab mittels Photovoltaik und Elektrolyse in südlichen Ländern hergestellt wird, die breitere Anwendung von

Wasserstoff im Mobilitätsbereich sowohl hinsichtlich Preis als auch hinsichtlich Ökobilanz qualifizieren. Die derzeitigen Hauptargumente für Brennstoffzellenfahrzeuge, die hohe Reichweite und der schnelle Tankvorgang, werden gleichzeitig mit der Weiterentwicklung der Batterien weniger relevant. Einige Automobilkonzerne arbeiten parallel zu den batterieelektrischen Fahrzeugen auch an dieser Technologie als Variante für die Zukunft, z.B. als Alternative im Langstreckenbereich. Der Fokus für die nähere und mittlere Zukunft liegt im Personenwagensektor aber klar bei den batterieelektrischen Fahrzeugen.

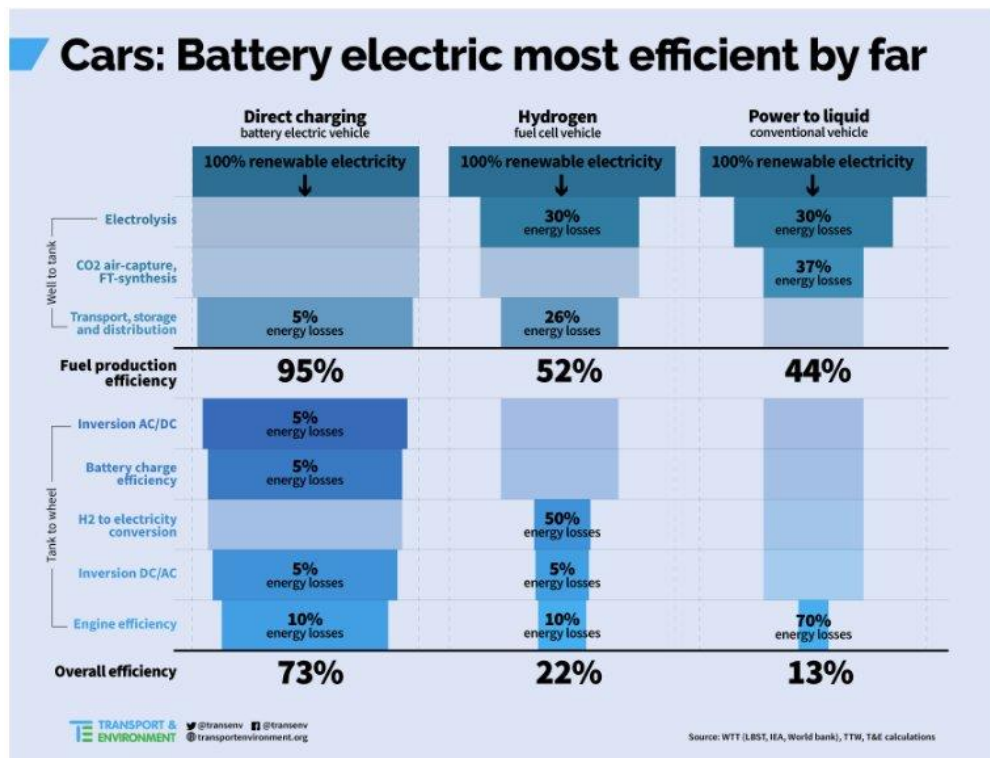
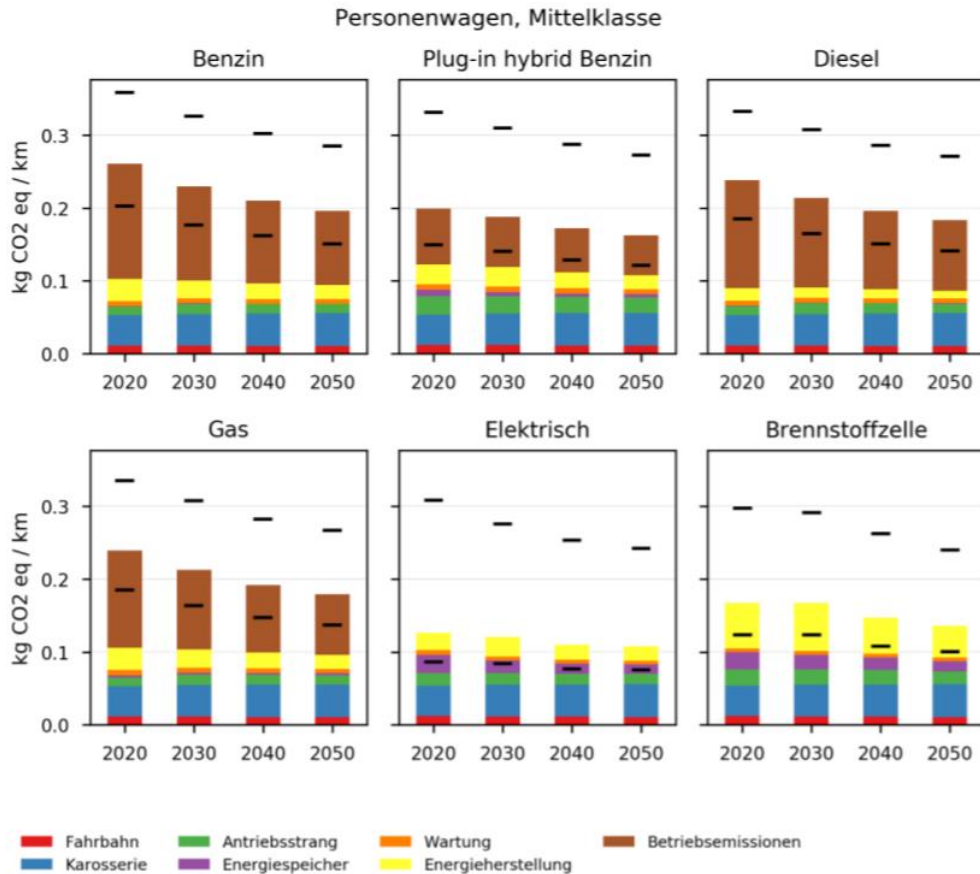


Abbildung 5: Vergleich Energieeffizienz von Personenwagen: BEV vs. FCEV vs. ICEV betrieben mit Power to liquid. Quelle: Transport & Environment 2017.



Grafik Quantis, PSI, INFRAS.

Abbildung 6: Ergebnisse einer Ökobilanz eines Personenwagens (Mittelklasse), Indikator Treibhausgasemissionen (CO₂-Äquivalente pro gefahrenen Kilometer). Vergleich verschiedener Antriebssysteme heute und in Zukunft (Szenarienberechnungen). Quelle: INFRAS/PSI/Quantis 2020: Umweltauswirkungen von Fahrzeugen im urbanen Kontext. Schlussbericht.

Bei **synthetischen Treibstoffen** (auch **e-fuels** genannt) wird erneuerbar produzierter Strom in einen Brennstoff umgewandelt. Dabei wird im Elektrolyseverfahren aus Strom Wasserstoff hergestellt, aus dem wiederum gasförmige Treibstoffe wie Methan («Power to gas») oder auch flüssige Treibstoffe wie Diesel, Benzin oder Kerosin synthetisiert werden können («Power to liquid»). Der Vorteil liegt in der besseren Speicherbarkeit, sprich grosse Mengen können relativ kostengünstig auch über längere Zeit gelagert werden. Zudem lassen sich diese synthetischen Treibstoffe in bestehende Prozessen und Systemen anwenden. Die zusätzlichen Umwandschritte von Strom über Wasserstoff zum synthetischen Treibstoff sind allerdings jeweils mit hohen Verlusten verbunden (siehe Abbildung 5). Aus ökologischer Sicht sind synthetische Treibstoffe deshalb nur dann sinnvoll, wenn die Batteriespeicherung wegen der geringeren Energiedichte nicht möglich ist (z.B. Flugverkehr) oder wenn Strom aus erneuerbaren Quellen im Überschuss vorhanden ist und über längere Zeit (z.B. auch saisonal) zwischengespeichert werden muss. Das Thema synthetische Treibstoffe ist deshalb insbesondere dann interessant, sobald das Energiesystem im

grossen Masse auf Wind und Sonne basiert und gleichzeitig über zu wenig Speichermöglichkeiten (z.B. Stauseen) und Flexibilität (angebotsgeführte Verbrauchende) oder Ausgleichsmöglichkeiten in einem integrierten, europäischen Strommarkt verfügt.

4.1.4. Alternative Antriebe im gesamten Verkehrssystem

Es ist zu vermeiden, dass die Förderung der Verbreitung von Personenwagen mit alternativen Antrieben den Modal Split zugunsten des motorisierten Individualverkehrs (MIV) verändert. Denn auch mit batterieelektrisch angetriebenen Fahrzeugen bleiben gewisse Nachteile des MIV erhalten, namentlich der hohe Platzbedarf und die geringe Auslastung. Auch die Rangfolge der Umweltwirkungen der einzelnen Verkehrsmittel ändert sich mit elektrisch betriebenen Personenwagen nicht. Am umweltfreundlichsten bleiben der Fuss- und Veloverkehr sowie der über Oberleitungen betriebene ÖV (Zug, Tram und Trolleybus), gefolgt von elektrisch und konventionell betriebenen Bussen. Elektrisch betriebene Personenwagen weisen, abgesehen von konventionellen Personenwagen und Brennstoffzellenfahrzeugen, die schlechteste Ökobilanz auf. Lediglich dieselbetriebene Busse haben vergleichbare Auswirkungen wie ein elektrisch betriebener Kleinwagen. Dieselsebuse erbringen aber nur einen kleinen Anteil der Verkehrsleistung des ÖV (Abbildung 7).

Ökobilanz verschiedener Verkehrsmittel 2020, lokale und globale Perspektive

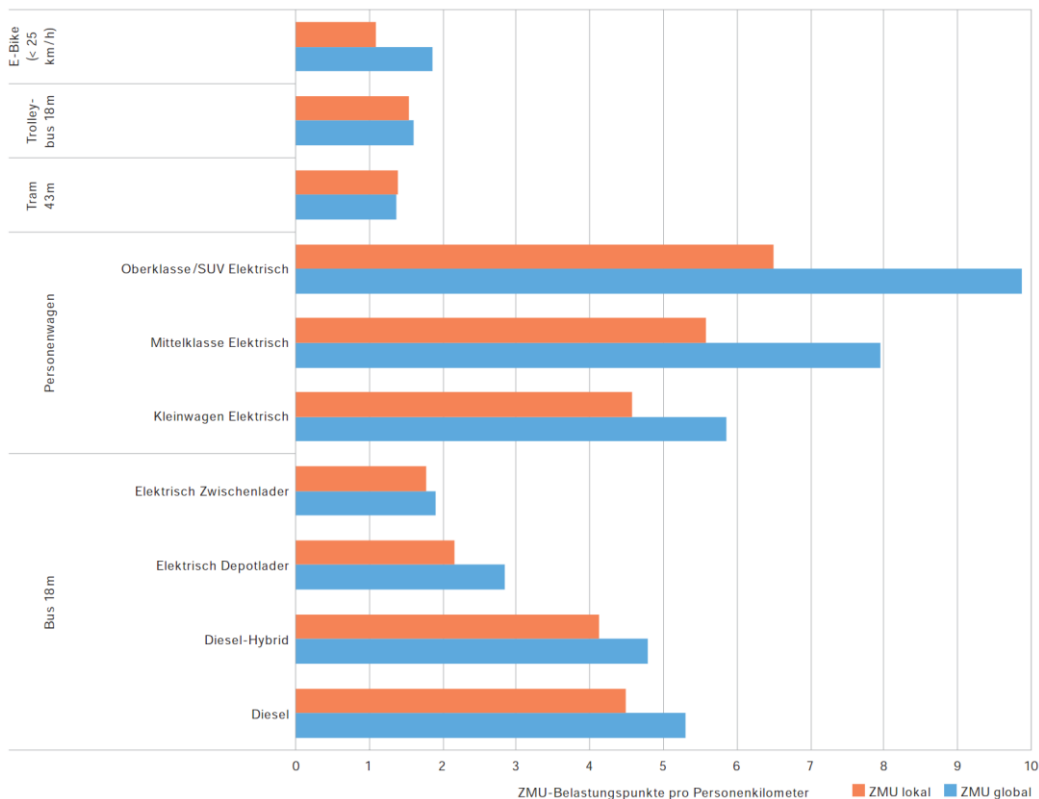


Abbildung 7: Ergebnisse einer Ökobilanz verschiedener Verkehrsmittel, Indikator: ZMU-Belastungspunkte pro Personenkilometer. Mit diesem Indikator wurden alle Umweltbelastungen gewichtet summiert. Es wurden zwei Gewichtungen vorgenommen: Die lokale Perspektive gewichtet die Umweltauswirkungen vor Ort stärker (z.B. Luftschadstoffe, Lärm), während die globale Perspektive auf globale Wirkungen (z.B. Ressourcen und Klimawandel) fokussiert. Quelle: INFRAS/PSI/Quantis 2020: Umweltauswirkungen von Fahrzeugen im urbanen Kontext Schlussbericht.

4.1.5. Bedarfsgerechter Ausbau der Ladeinfrastruktur nötig

Die weitere Verbreitung von Elektrofahrzeugen und der Ausbau der Lademöglichkeiten müssen Hand-in-Hand gehen. Folgende Standorte für Ladestationen kommen grundsätzlich in Frage:

- **Laden am Wohnstandort (Sleep&Charge):** Das Angebot an Ladestationen am Wohnstandort ist ein zentraler Erfolgsfaktor. Die meisten Fahrten sind relativ kurz. 80% der Wege sind 15 km oder kürzer, jede zweite mit dem Auto zurückgelegte Etappe misst sogar weniger als 6 km (Kanton Zürich, statistik.info 2019/05, basierend auf Mikrozensus Mobilität 2015, siehe Abbildung 9). Der Durchschnitt der insgesamt pro Tag mit dem Auto zurückgelegten Distanzen beträgt ca. 20 km. Das heisst, dass die meisten Ladungen zuhause stattfinden können, wenn eine passende Ladeinfrastruktur vorhanden ist. Gemäss den Szenarioberechnungen von Protoscar werden zukünftig etwa 70% der Ladungen zuhause vorgenommen (Quelle: Protoscar 2020). Abschätzungen von Protoscar zeigen, dass 80 bis 90% der Haushalte mit Autobesitz über einen privaten Abstellplatz verfügen, tendenziell mehr auf dem Land, weniger in der Stadt. Andernfalls ist das Laden in der blauen Zone relevant. In der Stadt Zürich, wo verhältnismässig wenige private Parkplätze zur Verfügung stehen, parkieren ca. 75% der Bewohnerinnen auf einem Privatparkplatz, während 25% der Bewohner ihr Fahrzeug in der blauen Zone abstellen (Aussage Stadt Zürich). Da die Standzeiten zuhause i.d.R. lang sind, kann batterieschonend und kostengünstig Strom mit niedriger Leistung geladen werden. Die Installation eines privaten Ladepunkts kostet abhängig von der vorhandenen Strominfrastruktur, vom Vorhandensein einer intelligenten Steuerung und von benötigten Abrechnungseinrichtungen ca. 2 000 Fr. pro Ladepunkt. Es werden Ladeleistungen zwischen 3 und 11 kW benötigt.
- **Laden am Arbeitsplatz (Work&Charge):** Gemäss Abschätzungen von Protoscar könnten künftig knapp 30% aller Ladevorgänge am Arbeitsplatz stattfinden. Pendelwege werden allerdings besonders häufig mit dem ÖV oder zu Fuss resp. mit dem Velo zurückgelegt und oftmals sind keine Parkplätze für Mitarbeitende vorhanden. Die Ausrüstung mit Ladeinfrastruktur am Arbeitsort kann damit zum Fehlanreiz führen, dass für die Pendelstrecke von öffentlichen Verkehrsmitteln auf das private Auto gewechselt wird. Ein Argument für das Bereitstellen von Ladeinfrastruktur für Mitarbeitende am Arbeitsort wäre hingegen die einfachere Kombination mit PV-Anlagen, da die Ladungen zu Spitzenzeiten der Stromerzeugung erfolgen können.
Die Situation bei Flottenfahrzeugen stellt sich etwas anders dar. Für batterieelektrische Firmenfahrzeuge muss eine Ladeinfrastruktur bereitgestellt werden, diese werden dann aber i.d.R. über Nacht geladen (siehe Kap. 5.2). Für diese Ladeform wird analog zu Sleep&Charge eine Ladeleistung zwischen 3 und 11 kW benötigt.
- **Laden bei Attraktionspunkten (Shop&Charge):** Typische Attraktionspunkte sind Hotels, Restaurants, Spitäler, Einkaufszentren, und Parkplätze bei Freizeitattraktionen. An diesen Standorten werden Ladepunkte i.d.R. aus eigenem wirtschaftlichem Interesse oder zu Imagezwecken installiert. Protoscar schätzt, dass auf diese Ladeform ca. 4% aller Ladevorgänge entfallen wird. Vereinzelt kommen noch Ladeleistungen von 3.6 kW vor, empfehlenswert sind jedoch in Leistungen von 11 bis 22 kW bis in den Bereich von Schnellladestationen, in Abhängigkeit von zu erwartenden Standzeiten.

- **Schnellladen unterwegs (Coffee&Charge bis Ristretto&Charge):** Zur Sicherstellung einer hohen Reichweite werden häufig Schnellladestationen gefordert. Diese befinden sich heute v.a. im Bereich des Nationalstrassennetzes. Gemäss Schätzung Protoscar werden weniger als ein Prozent aller Ladevorgänge an Schnellladestationen stattfinden werden. Dennoch kommt ihnen für das Funktionieren der Elektromobilität eine wichtige Bedeutung zu. Um Schnellladen handelt es sich bei Ladeleistungen ab 50 kW im Bestand, zukünftig eher 100 bis max. 350 kW (vgl. auch Abbildung 8).








Parkzeit	Empfohlene Ladestation	Ladeleistung
Bis 8 Stunden	3.6 - 11 kW AC  <i>sleep&charge</i>	Langsam/Normal
Bis 8 Stunden	3.6 - 11 kW AC  <i>work&charge</i>	Langsam/Normal
2 - 4 Stunden	3.6 - 11 kW AC  <i>shop&charge</i>	Langsam/Normal
1 - 2 Stunden	22 kW AC + DC  <i>coffee&charge</i>	Beschleunigt
30 Minuten bis eine Stunde	50 kW DC  <i>cappuccino&charge</i>	Schnell
Weniger als 30 Minuten	120-150 kW DC  <i>espresso&charge</i>	Superschnell
Weniger als 10 Minuten	250-350* kW DC  <i>ristretto&charge oder ultra</i>	Ultraschnell

Abbildung 8: Ladestationen in Abhängigkeit von Parkzeit und Ladeleistung (* Diese Ladeleistungen sind nur mit 1 000 Volt Batterien möglich). Quelle: Protoscar SA.

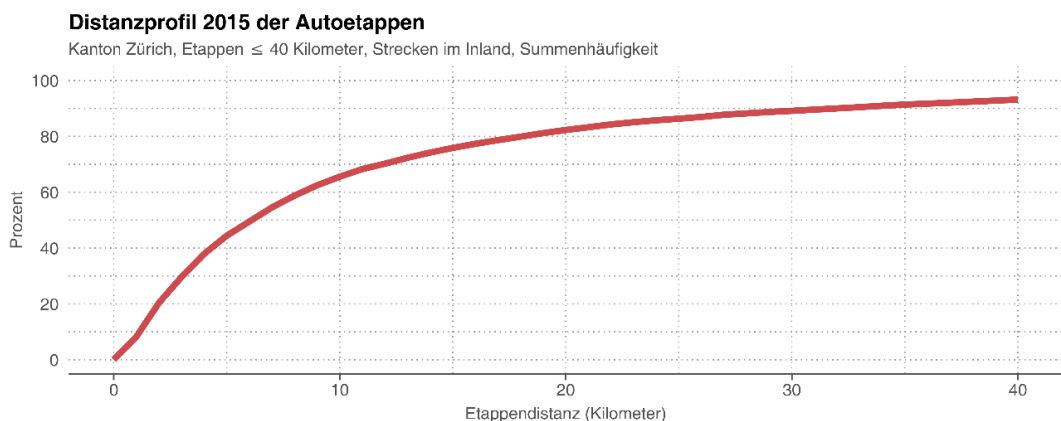


Abbildung 9: Distanzprofil der Autoetappen 2015. Lesebeispiel: Rund 65% der von der Zürcher Bevölkerung zurückgelegten Autoetappen sind höchstens 10 km lang. Umgekehrt gilt, dass 35% der Etappen länger sind. Nicht in der Abbildung ersichtlich: Der Durchschnitt der insgesamt pro Tag mit dem Auto zurückgelegten Distanzen beträgt knapp 20 km. Grafik: Statistisches Amt Kanton Zürich; Quelle: BFS/ARE, Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2015.

4.2. Grundlagen im Nutzfahrzeugsegment

4.2.1. Batterieelektrischer Antrieb

Je grösser und schwerer Fahrzeuge werden, desto höher ist der Energiebedarf des Antriebs. Entsprechend grösser und schwerer muss die Batterie eines elektrisch betriebenen schweren Nutzfahrzeugs oder eines Fahrzeugs des ÖV sein, um eine bestimmte Reichweite zu ermöglichen. Der Nutzfahrzeugbereich ist dazu besonders preissensitiv: zusätzliche bzw. längere Pausen für Ladevorgänge oder auch eine geringere verfügbare Zuladung wegen der Grösse respektive des Gewichts der Batterie, schlagen sich direkt in den Kosten nieder⁶. Allfälligere niedrigere Betriebskosten müssen dem gegen gerechnet werden. Je grösser zudem die Batterien sind, desto leistungsfähiger müssen auch die Ladestationen sein, an denen die Fahrzeuge geladen werden. Dies ist mit hohen Investitionskosten verbunden, insbesondere auch in die Stromzuleitung, wenn die Ladevorgänge zeitgleich – z.B. über Nacht – an einem Standort stattfinden sollen. Bei den LKWs steht meist für eine ganze Flotte nur der relativ kurze Zeitraum über Nacht für das Laden oder Auftanken zur Verfügung (z.B. 22 bis 04 Uhr), die hohen Nachfragespitzen sind eine zusätzliche Herausforderung bei der Planung der Ladeinfrastruktur.

4.2.2. Weitere alternative Antriebssysteme

Während sich im Personenwagenssegment eine Entwicklung hin zu batterieelektrischen Antrieben klar abzeichnet, ist die künftige Entwicklung im Nutzfahrzeugsegment weniger eindeutig. Im Nutzfahrzeugbereich wird auch dem Wasserstoffantrieb Potenzial zugeschrieben. Wegen der höheren Energiedichte sind hohe Reichweiten bei geringerem Platzbedarf (im Vergleich zur Batterie) möglich und der Tankvorgang ist in einer vergleichbaren Zeit wie bei den Verbrennern möglich. Die meisten grossen LKW Hersteller arbeiten am Wasserstoffantrieb und haben Prototypen getestet. Als Übergangslösung wird teilweise auch an der Umrüstung von Verbrennungsmotoren auf den Treibstoff Wasserstoff geforscht. Erst ein Brennstoffzellen-LKW wird aktuell serienmässig produziert.

Damit insbesondere im Langstreckengüterverkehr in Zukunft die Vorteile des Wasserstoffantriebs genutzt werden können, braucht es mehr Wasserstoff (H₂)-Tankstellen mit genügend grosser Menge von CO₂-neutral hergestelltem Wasserstoff. Die Schweiz ist hier Pionierin – in einem Förderverein haben sich verschiedene Speditionen und Detailhändler mit Tankstellenbetreibern zusammengeschlossen um gemeinsam ein erstes Tankstellennetz für diese LKW aufzubauen. Aktuell stehen erst wenige H₂-Tankstellen zur Verfügung und an diesen ist oft zu wenig Wasserstoff vorhanden, da die Logistik und Infrastruktur vor Ort nur etwa Tankfüllungen für sechs bis acht Lastwagen pro Tankstelle ermöglicht. Eine weitere Möglichkeit sind synthetische Treibstoffe (Power-to-Gas oder Power-to-Liquid), wobei diese wegen ihrer nochmals schlechteren Umweltbilanz (zusätzlicher Umwandlungsschritt, der den Wirkungsgrad verschlechtert) eher nicht für den Landverkehr eingesetzt werden sollten, sondern Anwendungen vorbehalten werden sollten, für die sich Antriebe mit Batterie oder Brennstoffzelle nicht eignen (z.B. Luftverkehr).

⁶ Massnahme der Roadmap 2022 Elektromobilität: Auflastung Lieferwagen (Batteriegewicht bleibt unberücksichtigt bei Berechnung Gesamtgewicht und damit für die Einstufung als Lieferwagen bis 3.5 t).



Die Stiftung KLIK fördert H₂-Busse im ÖV und im Reiseverkehr mit Beiträgen von 50 000 Fr. beim Kauf eines Standardbusses und mit 70 000 Fr. beim Kauf eines Gelenkbusses für private und öffentliche Busunternehmen (www.wasserstoff.klik.ch). Weiter unterstützt KLIK den Einsatz von schweren Nutzfahrzeugen, die mit grünem Wasserstoff (H₂) betrieben werden. Die Förderung richtet sich an Transportunternehmen, die mit Wasserstoff betriebene schwere Nutzfahrzeuge von einem beliebigen Anbieter käuflich erwerben, mieten oder leasen möchten. Die Förderung besteht bei Kauf eines H₂-Lastwagens in einem einmaligen Investitionsbeitrag von 50 000 Fr. Wird der H₂-Lastwagen gemietet oder geleast, besteht die Förderung in einem jährlich bis 2030 ausbezahlten Förderbeitrag, der rund zwei Drittel der Mietmehrkosten gegenüber einem Diesel-Lastwagen deckt.

4.3. Rolle des Kantons

Der Kanton Zürich möchte eine aktive Rolle einnehmen, um aktuell bestehende Hemmnisse für die Verbreitung von alternativen Antrieben zu beseitigen. Bei allen Aktivitäten soll sichergestellt sein, dass bestehende raum- und verkehrsplanerische Ziele gemäss kantonalen Richtplanung und Gesamtverkehrskonzept nicht beeinträchtigt werden, namentlich zur Reduktion der zurückgelegten Distanzen und zur Verlagerung des Verkehrs auf ÖV, Fuss- und Veloverkehr. Grundsätzlich kommen hierfür dreierlei Strategien in Frage:

- Vorschriften für die beschleunigte Umsetzung weitgehend unstrittiger Standards
- Beratung zur Unterstützung von Gemeinden und Privaten bei der Umstellung der Fahrzeugflotten und bei der Schaffung der nötigen Voraussetzungen
- Gezielte Förderung zur beschleunigten Bereitstellung der für alternative Antriebe notwendigen Infrastrukturen. Aufgrund möglicher Zielkonflikte sollen jedoch Fahrzeuge für den privaten Personenverkehr nicht gefördert werden.

Dabei sind die folgenden Prinzipien handlungsleitend:

- **Technologieneutralität:** Grundsätzlich soll Offenheit für alle Antriebsarten bestehen, die im Betrieb CO₂-frei sind und eine vorteilhafte Ökobilanz aufweisen.
- **Effizienter Einsatz öffentlicher Mittel:** Öffentliche Mittel sollen dort eingesetzt werden, wo sie den grössten Nutzen bringen. Die Anschaffung und der Betrieb alternativ angetriebener Fahrzeuge sollen attraktiver werden zulasten bestehender konventionell angetriebener Fahrzeuge, ohne dass der ÖV und der Fuss- und Veloverkehr konkurrenziert werden (möglichst grosser Mengeneffekt bei minimalen Mitnahmeeffekten).
- **Befristung:** Insbesondere die Fördermassnahmen sollen darauf abzielen, eine Starthilfe zu leisten. Die befristete Förderung soll im Sinne der Frage – braucht es zuerst ein grösseres Angebot an Lade- bzw. Tankmöglichkeiten oder zuerst die Nachfrage durch mehr alternativ betriebene Fahrzeuge – bei den Lade- und Tankmöglichkeiten ansetzen. Hier sollen die Hürden abgebaut werden, um damit die weitere Verbreitung anzustossen.

5. Teilstrategien

5.1. Teilstrategie Schnellladen

I.d.R. wird davon ausgegangen, dass Elektrofahrzeuge dort geladen werden können, wo sie so oder so längere Zeit stehen – d.h. insbesondere zuhause. Wegen der längeren Stehzeit sind niedrige Anschlussleistungen von 3.7 kW bis teilweise 11 kW ausreichend. Damit können dann die gewöhnlichen Tagesdistanzen ohne Zwischenladung zurückgelegt werden. Dennoch ist für die weite Verbreitung von Elektrofahrzeugen ein ausgebautes Schnellladenetz entscheidend, um ausnahmsweise längere Distanzen an einem Tag zurückzulegen. Zusätzlich gibt es den Anwendungsfall von Fahrzeugen ohne eigenen Stellplatz, die regelmässig auf Schnellladungen – vergleichbar mit einem Tankstopp – angewiesen sind. Aktuell geht der Trend bei den batterieelektrischen Fahrzeugen zu immer höheren Batteriekapazitäten, obwohl die durchschnittlich zurückgelegte Tagesdistanz viel kleinere – und damit kostengünstigere – Batterien ermöglichen würde. Die Möglichkeit, bei Bedarf mit einem kurzen Zwischenstopp bei einer Schnellladestation die Reichweite zu erhöhen, macht eine solche Rechnung erst attraktiv. Ab welcher Ladeleistung von einer Schnellladung gesprochen werden kann, ist nicht klar definiert. Dies unterliegt auch der technischen Entwicklung – je grösser die Speicherkapazität einer Batterie ist, desto höhere Ladeleistungen kann diese i.d.R. vertragen. Und benötigt diese auch, um diese in einem kurzen Zwischenstopp z.B. auf 80% zu laden⁷. Ältere Elektroautomodelle konnten auch kaum über maximal 50 kW Ladeleistung fahrzeugseitig aufnehmen, während aktuelle und für die nahe Zukunft angekündigte Modelle i.d.R. mit bis 100-150 kW geladen werden können. Für einige Fahrzeuge (insbesondere der Oberklasse) sind Ladespitzen bis 300-350 kW möglich, damit kann im Idealfall innert fünf Minuten genug Energie für 100 km Reichweite geladen werden. Die tatsächliche Ladeleistung hängt von Aussenbedingungen und auch vom Fahrzeug selber ab, die Ladekurven (aufgenommene Ladeleistung über die Zeit) unterscheidet sich stark zwischen unterschiedlichen Modellen⁸. Bei bereits installierten Ladesäulen kann man deshalb ab 50 kW von Schnellladesäulen sprechen, bei neu geplanten Stationen sollten Ladeleistungen von mindestens 100 kW pro Ladepunkt angestrebt werden, damit auch kommende Fahrzeugmodelle ihre Schnellladefähigkeit möglichst vollständig ausspielen können. Dies bedingt eine ausreichende Leistungsverfügbarkeit im Stromnetz.

⁷ Meist sinkt die Ladeleistung wegen der Wärmentwicklung spätestens bei einem Füllstand von 80% stark ab. Zur Schonung der Batterie wird die Ladeleistung dann vom Batteriemanagementsystem deutlich reduziert.

⁸ Siehe Tabelle im FAQ von GOFAST «Wie schnell lädt mein E-Auto bei GOFAST»
<https://www.gofast.swiss/faq#Tabelle>.

Es können zweierlei Strategien unterschieden werden, die getrennt voneinander zu behandeln sind:

- Öffentlich zugängliche Schnellladestationen
- Schnellladestationen auf Privatgrund für Nutzfahrzeugflotten.

5.1.1. Öffentlich zugängliche Schnellladestationen

Da es absehbar ist, dass Schnellladestationen im urban geprägten Raum eigenwirtschaftlich betrieben werden können und bereits zahlreiche Akteure auf dem Markt vertreten sind, wird darauf verzichtet, Schnellladestationen grundsätzlich zu fördern. In Bezug auf den Anteil an Ladevorgängen kommt ihnen auch nur eine sekundäre Rolle im Alltagsverkehr zu (vgl. Kap. 4.1.5).

Gemäss Abbildung 10 ist die Verfügbarkeit von Schnellladestationen im Kanton Zürich sehr unterschiedlich. Während in den Handlungsräumen Stadtlandschaft und urbane Wohnlandschaft und bei Autobahnraststätten zum Teil eine befriedigende Versorgung mit Schnellladestationen besteht, bestehen in den ländlicheren Teilräumen des Kantons noch Defizite.

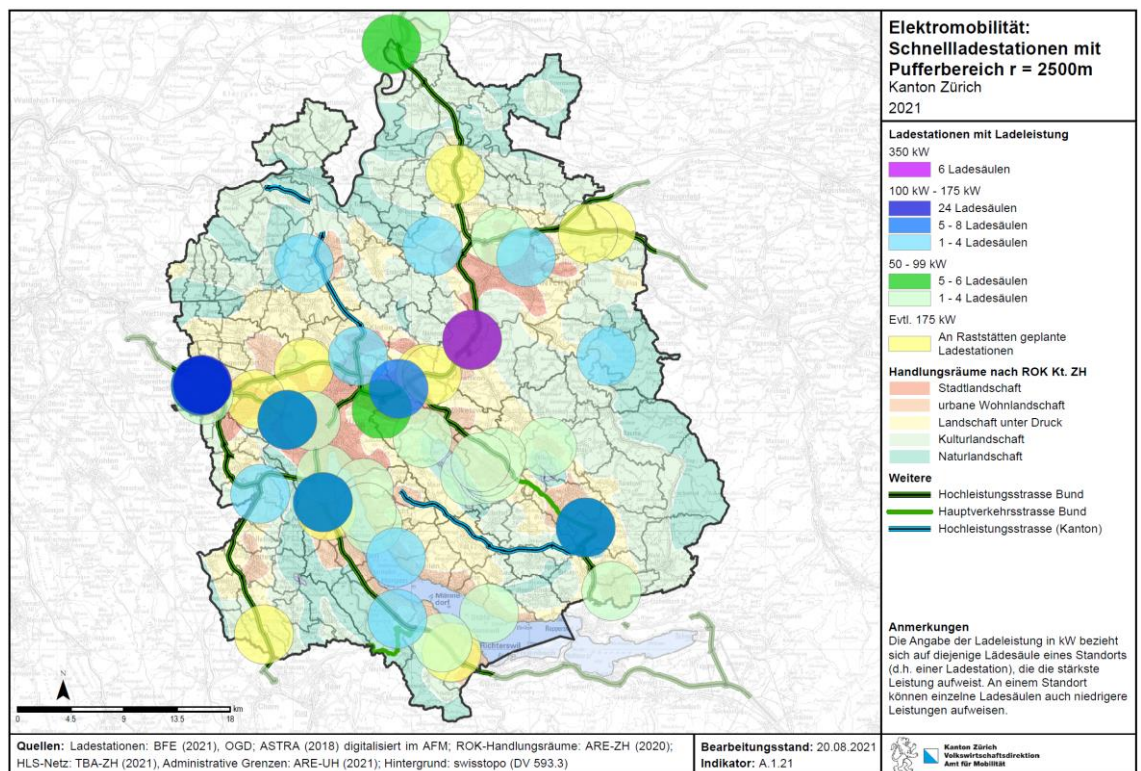


Abbildung 10: Erreichbarkeit von Schnellladestationen im Kanton Zürich.

Aus den Gesprächen heraus und gemäss den Analysen werden folgende Handlungsfelder weiterverfolgt:

Handlungsfeld 1: Beratungsleistungen für Gemeinden und Unternehmen bei der Standortfindung für Ladestationen (v.a. Schnellladestationen)

Insbesondere in ländlicher geprägten Regionen des Kantons ist ein weiterer Ausbau von Schnellladestationen und anderen öffentlich zugängliche Ladestationen zum Teil wünschenswert. Auch bei Unternehmen und Flottenbetreibern (siehe Kap. 5.1.2) können Ladeinfrastrukturen mit hohem Leistungsbedarf innert kurzer Zeit notwendig werden. Um energie- und netztechnisch optimale Standorte zu finden, spielt das Know-how von Energieversorgungsunternehmen eine zentrale Rolle. Damit diese entsprechende Beratungskapazitäten schaffen können, soll es ermöglicht werden, einen Teil der entstehenden Beratungskosten im Rahmen von kantonalen Förderungen zu verrechnen. So entsteht für Gemeinden und Unternehmen ein Anreiz, entsprechende z.T. kostenpflichtige Beratungsleistungen in Anspruch zu nehmen.

Handlungsfeld 2: Schnellladestationen an Autobahnraststätten

Der Kanton ist Eigentümer der Autobahnraststätten (in Abgrenzung von Rastplätzen, die sich im Eigentum des Bundesamts für Strassen befinden). Aufgrund des Vorhandenseins von Verpflegungsmöglichkeiten sind Raststätten prädestinierte Standorte für Schnellladestationen. Das Tiefbauamt nimmt im Zuge von neuen Konzessionsvergaben die Bereitstellung von Schnellladestationen ins Pflichtenheft auf.

Verworfenne Handlungsoptionen

Folgende Handlungsoptionen wurden geprüft aber verworfen:

- Schaffung der Voraussetzungen bezüglich Stromversorgung

Lokal bestehen sehr unterschiedliche Voraussetzungen bezüglich Netzerschliessung, wodurch die nötigen Basisinstallationen für Schnellladestationen massiv divergieren. Es wurde geprüft, ob der Kanton einen Teil der Basisinstallationen für Schnellladestationen fördern soll, um für Investoren an unterschiedlichen Standorten gleiche Voraussetzungen zu schaffen. Dies wurde aus verschiedenen Gründen verworfen. Die Kosten können im Einzelfall erheblich sein und den finanziellen Rahmen des Förderprogramms schnell übersteigen. Gleichzeitig ist es sinnvoll, für die Errichtung von Schnellladestationen auf energietechnisch effiziente Standorte abzustellen. Zudem ist beispielsweise an Gastronomiestandorten bereits heute der Business Case von Schnellladestationen erkennbar, so dass eine Aufnahme ins Förderprogramm zu grosse Mitnahmeeffekte generieren würde.

- Förderung von Schnellladestationen im ländlichen Raum

Es wurde geprüft, Schnellladestationen im ländlichen Raum ausserhalb des Hochleistungsstrassennetz zu fördern, da sie dort kaum Chancen für einen wirtschaftlichen Betrieb aufweisen. Es wäre aber sehr heikel, die Kriterien für die Förderung zu formulieren (Abgrenzung ländlicher Raum, Ziele für die Mindestabdeckung mit Schnellladestationen). Weiter leisten Schnellladestationen nur einen sehr geringen Anteil an den Ladevorgängen auf, so dass nur ein geringer Nutzen im Verhältnis zu den zu erwartenden hohen Investitionssummen in Aussicht steht.

5.1.2. Schnellladestationen auf Privatgrund für Nutzfahrzeugflotten

Wenn Flotten von Nutzfahrzeuggesellschaften auf batterieelektrische Antriebe umgestellt werden sollen, sind sehr hohe Ladeleistungen innerhalb kurzer Zeiträume i.d.R. während der Nacht erforderlich. Dies wird für Flottenbetreiber zu massgeblichen Investitionen in Schnellladestationen sowie in die erforderlichen Basisinstallationen führen. Je nach Standort des Betriebs sind auch Kapazitätsverstärkungen im Stromnetz von Nöten, deren Kosten jedoch solidarisiert werden (vgl. Kap. 5.5). Um eine Starthilfe für die Umstellung auf batterieelektrische Antriebe zu leisten, wird folgendes Handlungsfeld weiterverfolgt:

Handlungsfeld 3: Förderung von Grundinstallationen für DC-Ladestationen für Flottenbetreiber von Nutzfahrzeugen

Die für die Ladestationen erforderlichen Einmalinvestitionen in Grundinstallationen sowie für die Beratung durch die Energieversorgungsunternehmen sollen durch den Kanton gefördert werden. Unter Grundinstallationen werden alle infrastrukturellen Massnahmen auf einem Areal verstanden, um Ladestationen installieren zu können. Die Ladestationen selbst werden nicht gefördert. Es ist ein prozentualer Förderbeitrag mit einem zu definierenden Kostendeckel für AC- und DC-Ladestationen festzusetzen. Gehen Unternehmen Kooperationen ein und reduzieren nachweislich die benötigten Investitionen, soll der Förderbeitrag erhöht werden. Um einen hohen technischen Standard zu gewährleisten und um einer unnötigen Belastung des Stromnetzes vorzubeugen, ist die Förderung an Bedingungen zu knüpfen. Denkbar sind folgende Vorgaben:

- Die erforderlichen Basisinstallationen müssen den Empfehlungen gemäss Merkblatt SIA 2060, Ausbaustufe C2, entsprechen
- Es muss ein Lastmanagement vorgesehen werden
- Der Strom muss aus erneuerbaren Quellen bezogen werden.

5.2. Teilstrategie Laden am Wohnort

Ladestationen am Wohnstandort bieten ausgezeichneten Komfort, bilden aufgrund geringer Ladeleistungen die batterieschonendste Lademöglichkeit und bieten unter Energieversorgungsaspekten die grösstmögliche Flexibilität. Fehlt diese Möglichkeit, ist das ein zentrales Hindernis für die Verbreitung der Elektromobilität. Laden am Wohnstandort wird in erster Linie im Gebäudebestand Privater stattfinden, also auf privaten Abstellplätzen oder Tiefgaragen. Mit dem Merkblatt SIA 2060 liegt ein umfangreicher Ratgeber für die Ausstattung

des Gebäudebestands mit Ladestationen vor (Abbildung 11). Einige Kantone haben dieses Merkblatt bei Neubauten bereits in Teilen für verbindlich erklärt. Darin enthalten sind Empfehlungen für die verschiedenen Ausbaustandards.

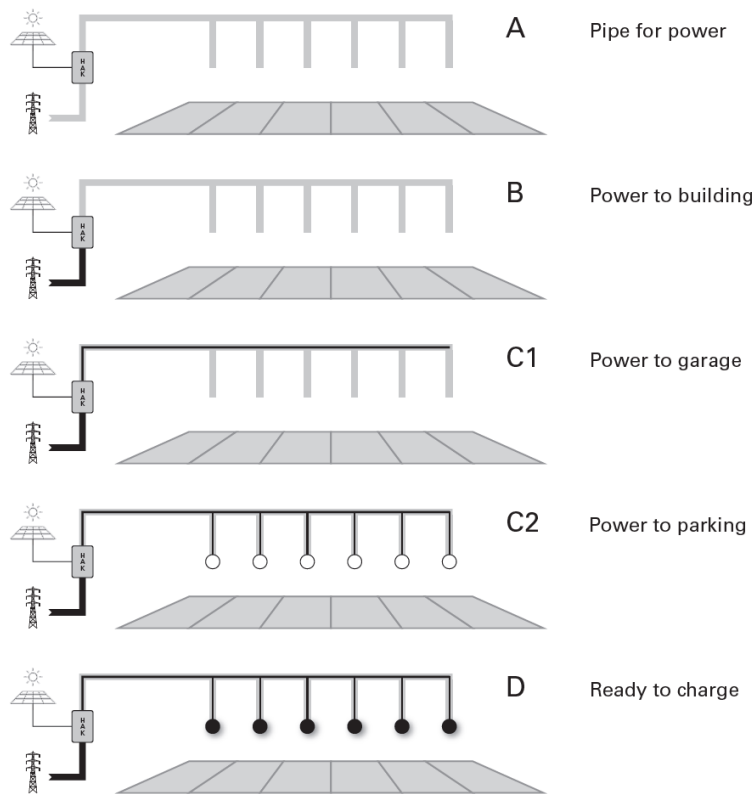


Abbildung 11: Graphische Darstellung der Ausbaustufen: A – Pipe for Power (Lehrrohre); B – Power to Building; C1 – Power to garage; C2 – Power to parking; D – Ready to charge. Quelle: Merkblatt SIA 2060.

Im Kanton Zürich ist die Ausstattung mit Ladestationen auf Parkplätzen privater Wohnhäuser, v.a. bei Mehrfamilienhäusern, noch nicht ausreichend. Dies liegt einerseits daran, dass Mieterinnen und Mieter von den Eigentümerinnen und Eigentümern abhängig sind, bzw. einzelne Eigentümerinnen und Eigentümer häufig von der Eigentümergesellschaft, wenn es um die erforderlichen Basisinstallationen geht. Für den Gebäudebestand gibt es für den Kanton keine Möglichkeit, um eine Nachrüstung gesetzlich einzufordern. Dies wäre im eidgenössischen Mietrecht zu verorten, analog zum Vorgehen in Deutschland, wo ein Recht der Mieterinnen und Mieter auf eine Ladestation verankert wurde. Der Bestand an Neubauten bildet jedoch die zentrale Herausforderung. Die Frage – kommt zuerst das Elektrofahrzeug oder die Ladestation? – ist derzeit noch unzureichend gelöst. Dies bildet aus Sicht von Expertinnen und Experten das zentrale Hemmnis für die Beschleunigung der Elektromobilität. Daher bildet die Strategie «Laden am Wohnort» den zentralen Pfeiler der vorliegenden Strategie. Wichtigste Massnahme ist ein Fördermodell für den Gebäudebestand Privater, um einen Anreiz für die Ausstattung von Parkplätzen für die Ladestationen zu setzen. In der überarbeiteten Vorlage zum CO₂-Gesetz (Vernehmlassungsvorlage vom 17. Dezember 2021) ist eine schweizweite Förderung von Ladestationen für den Zeitraum



2024 bis 2030 im Umfang von 210 Mio. Fr. vorgesehen, finanziert aus den Sanktionszahlungen, die Fahrzeugimporteure zu entrichten haben, wenn ihre importierten Fahrzeuge die Zielvorgabe betreffend CO₂-Emissionen nicht erfüllen. Weiter haben im Kanton Zürich einige Gemeinden i.d.R durch die örtlichen Energieversorgungsunternehmen (z.B. ewz Stadt Zürich oder Netze Uster AG) vergleichbare Förderprogramme. Das kantonale Fördermodell muss mit den weiteren existierenden resp. künftig geschaffenen Förderprogrammen (z.B. im Rahmen des CO₂-Gesetzes) koordiniert sein.

Folgende Handlungsfelder werden weiterverfolgt:

Handlungsfeld 4: Förderung von Grundinstallationen und bidirektionalen Ladestationen in Wohngebäuden und -garagen

Im Sinne einer Starthilfe soll ein befristetes Förderprogramm für die Grundinstallationen von Ladestationen in Wohngebäuden und -garagen geschaffen werden. Die Ladestationen selbst sollen nicht gefördert werden. Förderfähig sind private Parkieranlagen, die in unmittelbarer Umgebung des Wohnstandorts genutzt werden. In einem ersten Schritt können sowohl Bestands- als auch Neubauten gefördert werden. Gemäss Auskunft der EKZ befinden wir uns derzeit in einer Übergangsphase. Neubauten, die derzeit bezogen werden, sind z.T. noch nicht ausreichend mit Vorinstallationen für Ladestationen versehen. In diesen Fällen ist eine Nachrüstung erforderlich und eine Förderung sinnvoll. Bei Bauprojekten, deren Planung hingegen derzeit beginnt, werden grossteils die nötigen Vorkehrungen getroffen. In einem späteren Schritt sollte das Förderprogramm dann ausschliesslich auf Bestandsbauten fokussieren. Es ist ein pauschaler Beitrag pro ausgestattetem Parkplatz unter Anwendung eines Förderdeckels pro Liegenschaft vorgesehen (angestrebter Förderbeitrag 50%). Um einen hohen technischen Standard zu gewährleisten, Mitnahmeeffekte zu vermeiden und um einer unnötigen Belastung des Stromnetzes vorzubeugen, ist die Förderung an Bedingungen zu knüpfen. Denkbar sind folgende Vorgaben:

- Die erforderlichen Basisinstallationen müssen den Empfehlungen gemäss Merkblatt SIA 2060, Ausbaustufe C2, entsprechen
- Maximal darf pro ausgestattetem Parkplatz eine Ladeleistung von 11 kW vorgesehen werden
- Es muss ein Lastmanagement gemäss Werkvorschriften der Energieversorgungsunternehmen vorgesehen werden
- Die Geförderten erklären, den später für den Betrieb der Ladestationen erforderlichen Strom aus erneuerbaren Quellen zu beziehen.

Weiter ist im Sinne einer Innovationsförderung vorgesehen, den Einbau von bidirektionalen Ladestationen zu unterstützen. Hierfür ist ein Betrag pro Ladestation mit einem Kostendeckel pro Liegenschaft zu definieren.

Mit der überarbeiteten Vorlage zum CO₂-Gesetz (in Vernehmlassung) ist eine schweizweite Förderung von Ladestationen für den Zeitraum 2024 bis 2030 vorgesehen. Zudem haben einige Gemeinden in Kooperation mit den örtlichen Energieversorgenden eine vergleichbare Förderung eingeführt. Im kantonalen Fördermodell sind daher Kriterien für die Mehrfachförderung und deren Priorisierung zu definieren.

Handlungsfeld 5: Förderung von Ladestationen auf öffentlichen Parkplätzen in Wohngebieten (z.B. blaue Zone)

Insbesondere in den Städten Zürich und Winterthur, aber auch in älteren, häufig in Randgebieten verorteten Wohnsiedlungen in Agglomerationsgemeinden, sind die Bewohnerinnen und Bewohner auf öffentliche Parkplätze (z.B. blaue Zone) angewiesen. In diesen Fällen kommt den Gemeinden eine wichtige Rolle zu, auch öffentliche Parkieranlagen in Wohngebieten mit Ladestationen auszustatten. Gemeinden sollen beim Erstellen dieser Ladeinfrastrukturen gefördert werden, indem prozentuale Förderbeiträge mit einem Kostendeckel pro ausgestatteten Parkplatz gesprochen werden. Voraussetzung für die Förderung ist der konkrete, von Bewohnerinnen und Bewohnern geäußerte Bedarf. Weiter muss der Strom aus erneuerbaren Quellen bezogen werden. Auch die Ausarbeitung von entsprechenden Konzepten zur Bereitstellung von öffentlich zugänglichen Ladestationen – z.B. Masterpläne Elektromobilität – sollen finanziell mit einem prozentualen Förderbetrag unterstützt werden.

Folgende weitere Handlungsoption wurde geprüft aber verworfen:

- Prüfung Ausrüstungsvorschriften bei Neubauten

In der Fachwelt ist unbestritten, dass Neubauten mit den technischen Vorkehrungen für Ladestationen ausgestattet sein müssen. Werden die nötigen Vorkehrungen im Planungsprozess frühzeitig einbezogen, sind die erforderlichen Mehrinvestitionen vernachlässigbar. Im Falle einer später nötigen Nachrüstung fallen hingegen für die Basisinstallationen deutlich höhere Kosten an. Mit dem Merkblatt SIA 2060 wurden Empfehlungen für den Ausrüstungsstandard von verschiedenen Gebäudetypen definiert. Es lässt jedoch verschiedene Fragen unbeantwortet, z.B. die Auslegung des Gebäudeanschlusses (Ausbaustufe B). Gemäss Auskunft von Fachexpertinnen und -experten der EKZ besteht gegenüber den bestehenden Erschliessungsstandards kein Anpassungsbedarf, wenn die Ladestationen mit einem Lastmanagement betrieben werden. Eine grundsätzliche netzseitige Verstärkung der Hausanschlüsse würde in erster Linie unnötige Ressourcen beanspruchen. Weiter ist es noch nicht sinnvoll, einen Mindestanteil an komplett mit Ladestationen ausgerüsteten und damit ladefertigen Parkplätzen zu definieren (Ausbaustufe D). Die Ladestation selbst kann bei unmittelbar vorhandenem Bedarf nach dem Kauf eines Elektrofahrzeugs zu jedem Zeitpunkt durch die Nutzenden installiert werden, sofern die erforderlichen Grundinstallationen vorliegen. Allenfalls in Frage kämen hingegen eine Festlegung der Ausbaustufen A (Leerrohre bis zu jedem Parkplatz) sowie C1/C2 (Anschlussleitungen zum Parkplatz). Um diese Ausbaustufen bei Neubauten und ggf. Umbauten vorzuschreiben, könnte das Merkblatt SIA 2060 teilweise als beachtlich zu erklären. Dies wäre z.B. im Rahmen einer Beachtlichkeitserklärung in der Besonderen Bauverordnung 1 möglich. Hierfür wäre zunächst zu prüfen, ob eine zusätzliche Bestimmung auf Gesetzesstufe erforderlich ist, z.B. im kantonalen Planungs- und Baugesetz oder im kantonalen Energiegesetz. Die Notwendigkeit einer derartiger Regulierungen ist inzwischen jedoch in Frage zu stellen. Gemäss Auskunft der EKZ werden beim weitaus grössten Teil der Bauvorhaben, deren Planung derzeit begonnen wird, derartige Vorinstallationen vorgesehen. Aufgrund des langen Zeitbedarfs bis zum Inkrafttreten dieser Regulierungen wird darauf verzichtet, diese Handlungsoption weiterzuverfolgen.

- Prüfung Nachrüstungsvorschriften bei Bestandsbauten

Mit einem rechtlichen Gutachten sollte überprüft werden, inwieweit der Kanton bereits heute eine Pflicht zur Nachrüstung von Bestandsbauten mit Ladestationen gesetzlich regeln und somit ein «Recht auf Laden» verankern kann. Diese Frage konnte bereits durch die Rechtsdienste beantwortet werden: Eine derartige Möglichkeit besteht nicht.

5.3. Teilstrategie Laden an Zielstandorten

Gemäss Kap. 4.3 sollen bei allen Aktivitäten durch den Kanton die raum- und verkehrsplannerischen Zielsetzungen (Richtplanung, Gesamtverkehrskonzept) nicht beeinträchtigt werden. Mit einer verstärkten Bereitstellung von Ladestationen an Zielstandorten, d.h. am Arbeitsplatz oder bei Einkaufseinrichtungen, könnte der Anreiz für verstärkte Autonutzung entstehen. Obwohl das Laden an Zielstandorten mit dem Vorteil einhergehen würde, Solarenergie unmittelbar nutzen zu können, besteht aus diesem Grunde Zurückhaltung für eine derartige Förderung. Stattdessen soll es den Kräften des freien Markts überlassen werden, ob am Arbeitsplatz oder bei Einkaufs- oder Freizeiteinrichtungen Ladestationen für die Klientel zur Verfügung gestellt werden.

Weiterverfolgt werden die nachstehenden Handlungsfelder:

Handlungsfeld 6: Förderung von Ladestationen auf Park+Ride- sowie an Carsharing-Standorten

Park+Ride-Anlagen stellen eine wichtige Infrastruktur dar, um Pendlerverkehre aus Gebieten mit schlechter ÖV-Erschliessung auf einer massgeblichen Strecke mit dem ÖV (i.d.R. mit der S-Bahn) abzuwickeln. Carsharing bietet die Möglichkeit, einen autofreien Lebensstil zu praktizieren, indem für seltenere, ein Auto erfordernde Transportzwecke ein solches zur Nutzung zur Verfügung steht. Die Umstellung der Carsharing-Flotten auf elektrische Antriebe soll forciert werden. Aufgrund dieser Erwägungen ist für die Ausstattung von P+R-Parkplätzen und Sharing-Standorten mit Ladestationen eine kantonale Förderung zu prüfen. Bei P+R-Standorten liegt der Fokus auf S-Bahnhöfen, die nah an Einzugsgebieten mit schlechter ÖV-Erschliessung liegen. Hierzu sind Förderkriterien für P+R-Anlagen zu definieren. Die Förderung für P+R-Standorte sowie Carsharing-Standorten erfolgt analog zur Förderung von Ladestationen auf öffentlichen Parkplätzen in Wohngebieten (Kap. 5.2, Handlungsfeld 5). Als Antragsstellende fungieren situativ die Gemeinde, die SBB oder das Carsharing-Unternehmen.

Handlungsfeld 7: Ermöglichung von Ladestationen auf Flächen des Kantons

In Einzelfällen kann es sinnvoll sein, auf Parkplätzen im Eigentum des Kantons Ladestationen zu ermöglichen. Dies ist z.B. an schlecht mit dem ÖV erreichbaren, öffentlich zugänglichen Freizeitparkplätzen (ehemalige TCS-Parkplätze) oder an dezentral gelegenen Parkplätzen für Besucherinnen und Besuchern sowie Kundinnen und Kunden von Bildungsstätten der Fall (z.B. Strickhof). In diesen Fällen sollen das Immobilienamt resp. das Tiefbauamt Ladestationen auch für Nicht-Kantonsangehörige zur Verfügung stellen können. Weiter

soll es Gemeinden und Energieversorgungsunternehmen ermöglicht werden, auf Parkplätzen des Kantons öffentlich zugängliche Ladestationen auf eigene Kosten zu betreiben, sofern die entsprechenden Flächen (ggf. periodisch) nicht benötigt werden und alternativ zugängliche Standorte nicht verfügbar sind. In Frage könnte hierfür ein obligatorischer (nicht dinglicher) Vertrag kommen, wie z.B. eine Kooperationsvereinbarung, eine Nutzungsvereinbarung oder ein Mietvertrag. Ein Konflikt mit dem Lead-Buyer-RRB (Rahmenvertrag Repower, RRB Nr. 1259/2020) sollte nicht entstehen, da dieser Beschluss lediglich die Nutzung der für den Betrieb der kantonsinternen E-Ladestationen im Verwaltungsvermögen regelt. Die rechtlichen Bedingungen für dieses Handlungsfeld sind jedoch vorgängig und im Einzelfall im Detail abzuklären.

Handlungsfeld 8: Förderung von Grundinstallationen für AC-Ladestationen für Flottenbetreibende von Dienstwagen und leichten Nutzfahrzeugen

In Abgrenzung zum schweren Nutzfahrzeugmarkt, welcher in erster Linie auf Schnellladestationen angewiesen ist (Kap. 5.1.2, Handlungsfeld 3), gibt es in Unternehmen auch Dienstfahrzeugflotten, welche mit deutlich geringeren Ladeleistungen auskommen und z.T. geladen werden. Die Ladeform entspricht dann eher der Logik von «Sleep&Charge». Da bei Dienstfahrzeugflotten keine unmittelbaren mobilitätsbezogenen Fehlanreize wie beim Laden an Attraktionspunkten wie Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen zu erwarten sind, sollen diese von einer Infrastrukturförderung profitieren. Die Förderung erfolgt grundsätzlich analog zur Förderung von DC-Ladestationen für Flottenbetreibende von schweren Nutzfahrzeugen (Handlungsfeld 3), jedoch mit einem reduzierten Maximalbetrag pro Parkplatz.

Hingegen wurden folgende Handlungsoptionen verworfen:

- Förderung von Grundinstallationen für Ladestationen an Mitarbeitendenparkplätzen: Im Pendlerverkehr werden heute die höchsten Anteile im ÖV erzielt. Durch das Angebot von Ladestationen ggf. ohne Verrechnung des bezogenen Stroms könnte der Anreiz entstehen, aufgrund dieses Angebots vermehrt mit dem privaten Fahrzeug anstatt mit dem ÖV oder dem Velo zum Arbeitsplatz zu pendeln. Weiter ist die Frage, welcher Betrieb seinen Mitarbeitenden Laden am Arbeitsplatz ermöglicht, auch eine Wettbewerbsfrage am Arbeitsmarkt, auf welche durch die öffentliche Hand nicht Einfluss genommen werden sollte.
- Förderung von Grundinstallationen für Ladestationen an Parkplätzen von Einkaufs- und Freizeiteinrichtungen: Auch im Freizeitverkehr soll mit dem Förderprogramm kein Anreiz zum Umsteigen auf das private Fahrzeug entstehen. Zudem bieten zahlreiche Betreiberinnen und Betreiber von Einkaufs- und Freizeitstandorten bereits Lademöglichkeiten an. Demzufolge lohnt es sich bereits heute, Kundinnen und Kunden Ladestationen anzubieten. Es bedarf somit keiner Förderung.

5.4. Teilstrategie Power-to-X und Wasserstoff

Im schweren Nutzfahrzeugsegment ist es zum heutigen Zeitpunkt weniger klar absehbar, welche Antriebsart in Zukunft vorherrschen wird. Hier könnten, neben Batteriefahrzeugen gegebenenfalls kombiniert mit Oberleitungen auf Autobahnen, auch mit Wasserstoff angetriebene Fahrzeuge einen wesentlichen Beitrag zur Dekarbonisierung des Verkehrs leisten

(vgl. Kap. 4.2.2). Zentrale Bedeutung haben hier gut erreichbare Standorte auf dem Nationalstrassennetz sowie güterverkehrsintensive Industrie- und Gewerbestandorte wie z.B. in der Nähe von Postverteilzentren. Demgegenüber kann die Rolle von Power-to-Gas oder Power-to-Liquid, also synthetischen Kohlenwasserstoffen, zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abgeschätzt werden. Es ist aber absehbar, dass diese Treibstoffe in ferner Zukunft noch sehr knapp sein werden und auch aus Sicht Ökobilanz nicht mit dem batterieelektrischen Antrieb konkurrieren können. Sie sollten daher möglichst denjenigen Anwendungen zur Verfügung stehen, für die keine Alternativen bestehen (z.B. Luftverkehr). Somit besteht für die breite Verfügbarmachung derartiger Antriebsformen oder gar für deren Förderung zum jetzigen Zeitpunkt Zurückhaltung.

Weiterverfolgt werden die folgenden Handlungsfelder:

Handlungsfeld 9: Bereitstellung von H₂-Tankstellen an Raststätten

Die derzeit vorgesehene Strategie des Kantons sieht vor, auf gut erreichbaren Standorten im Nationalstrassennetz Wasserstofftankstellen bereitzustellen. Insbesondere Autobahnraststätten bieten sich hierfür an. Daher soll im Zuge von Neukonzessionierungen für Autobahnraststätten im Pflichtenheft die Option vorgesehen werden, neben der Bereitstellung von Schnellladestationen auch Wasserstofftankstellen bereitstellen zu können. Da die technische Entwicklung sehr dynamisch ist, kann ein Konzessionär zum heutigen Zeitpunkt noch nicht dazu verpflichtet werden. Der notwendige Platz für Wasserstofftankstellen ist jedoch vorzusehen.

Handlungsfeld 10: Förderung von Leuchtturmprojekten für H₂-Tankstellen

Im Kanton Zürich gibt es verschiedene güterverkehrsintensive Gewerbegebiete u.a. in der Nähe von Werkhöfen des Tiefbauamts, an welchen ein hoher Bedarf für die Betankung für Wasserstoff absehbar ist. Einer dieser Standorte, z.B. das Industriegebiet Ristet-Bergermoos in den Gemeinden Urdorf und Birmensdorf, soll ein Leuchtturmprojekt in Public-Private-Partnership ausgestaltet werden, um mit einem Tankstellenbetreiber gemeinsam eine H₂-Betankungsanlage aufzubauen. Am Standort Ristet-Bergermoos befinden sich Werkshöfe des Tiefbauamts und der Kantonspolizei, weiter sind ein Cargo-Souterrain-Terminal, ein Umschlagstandort für Kies-Ausbau Strasse-Schiene sowie die Erweiterung eines Postlogistikzentrums geplant. Dies bildet in Summe die ideale Voraussetzung für den Aufbau einer H₂-Betankungsanlage, möglichst mit eigener Produktion (PV-Anlagen und Elektrolyseur). Nach einer Standortevaluation mit dem Tiefbauamt und der Kantonspolizei und in Abstimmung mit möglichen Tankstellenbetreiberinnen können derartige Projekte mit einem prozentualen Beitrag an die Investitionskosten einer Tankstellenbetreiberin mit einem maximalen Förderdeckel pro Anlage über das kantonale Förderprogramm unterstützt werden. Alternativ könnte ein Anreiz für die Investition in H₂-Betankungsanlagen geschaffen werden, indem eine Abnahmegarantie für den Tankstellenbetreiber durch den Kanton gewährt wird, sofern ein Bedarf für die Betankung von Fahrzeugen der kantonalen Verwaltung besteht.

5.5. Teilstrategie Energiepolitik und Rolle Energieversorgungsunternehmen

Einheimische erneuerbare Energie wird im Sommer tagsüber in wesentlich grösseren Mengen zur Verfügung stehen als nachts und im Winter. Ein Teil des Ladebedarfs wird aber über Nacht bestehen, z.B. beim Laden am Wohnstandort (vgl. Kap. 5.2) oder beim Schnellladen von Nutzfahrzeugflotten (Kap. 5.1.2). Zu diesen Zeiten ist es für Energieversorgenden wesentlich schwieriger, genügend erneuerbare Energie zur Verfügung zu stellen. Es stellt sich deshalb die Frage, wie auch nachts genügend erneuerbare Energie zum Laden der Elektrofahrzeuge zur Verfügung gestellt werden kann.

Nach Gesprächen mit kantonalen Energieexpertinnen und -experten zeichnet sich folgendes Bild:

- Die Dekarbonisierung stellt im Bereich der Mobilität von allen Bereichen in Bezug auf die Machbarkeit eine grosse Herausforderung dar. Aufgrund guter Energieeffizienz kann die Elektromobilität im motorisierten Individualverkehr kurz- bis mittelfristig einen grossen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten. Erneuerbare Energie wird jedoch nicht in beliebigem Mass zur Verfügung stehen, so dass die Umstellung auf den Elektroantrieb nur eine ergänzende Massnahme zur Reduktion der Distanzen und der Verkehrsverlagerung auf ÖV, Fuss- und Veloverkehr sein kann. Aufgrund ihrer Energieeffizienz sollte batterieelektrischen Fahrzeugen aus heutiger Sicht die höchste Priorität zukommen.
- Aus Energieversorgungssicht scheint es machbar, ausreichend Energie zur Verfügung zu stellen, sofern die Rahmenbedingungen für die notwendigen Investitionsanreize sorgen und die Projekte die notwendigen Bewilligungen erhalten. Herausforderung ist, dies mit erneuerbarer Energie zu bewerkstelligen und diese zu den benötigten Zeiten zur Verfügung zu stellen. Aus Energie- und netztechnischer Sicht sind kurze Nachfragespitzen mit hohem kumuliertem Leistungsbedarf besonders kritisch. Somit stehen die Energieversorgungsunternehmen bzw. die Verteilnetzbetreibenden einer breiten Anwendung von Schnellladestationen grundsätzlich kritisch gegenüber, besonders wenn zu jedem Zeitpunkt an jedem Ort das volle Angebot zu garantieren ist. Im Sinne einer besonders effizienten Energieversorgung sollten daher niedrige Ladeleistungen über längere Zeiträume bevorzugt werden, also prioritär das Laden am Arbeitsplatz (Work&Charge) und das Laden am Wohnstandort (Sleep&Charge). Um auch in der Nacht ausreichend erneuerbare Energie zur Verfügung stellen zu können, kommen u.a. Speicherkraftwerke und grosse, effiziente Batterien (Quartierspeicher) in Frage. Quartierspeicher sind eine wirtschaftlich und technologisch sinnvolle Alternative zu lokalen Speicherlösungen in den Haushalten. Insbesondere könnte untertags nicht genutzter Strom aus PV-Anlagen, auf den unteren Netzebenen, in denen er eingespeist wird, gespeichert und auch in der Nacht zum Laden genutzt werden.

Somit werden die grundsätzlichen Strategien gemäss Kapiteln 5.1 bis 5.4 aus energiepolitischer Sicht grundsätzlich gestützt. Es wird vorrangig auf niedrige Ladeleistungen fokussiert, Schnellladen fungiert ergänzend und als Rückfallebene. Problematisch sind die nötigen Schnellladestationen bei Logistikbetrieben. Betreffend den zu erwartenden enormen Ladeleistungen bei Flottenbetreibern von schweren Nutzfahrzeugen sind im weiteren



Verlauf in Zusammenarbeit mit den Energieversorgungsunternehmen Lösungen zu entwickeln. Ggf. muss stärker auf die Wasserstoffmobilität abgestellt werden.

Energieversorgungsunternehmen kommt hier eine besondere Rolle zu. Sie können Gemeinden, Unternehmen, und Hauseigentümern und Hauseigentümerinnen in energie- und netztechnischen Fragen aus erster Hand beraten, wenn es darum geht, optimale Standorte für Ladestationen aller Art zu finden oder Quartierspeicher vorzusehen.

Folgende Handlungsfelder werden weiterverfolgt:

Handlungsfeld 11: Beratungsleistungen durch Energieversorgungsunternehmen (EVU)

EVU spielen in zahlreichen Gemeinden bereits heute eine zentrale Rolle bei der Bereitstellung von öffentlich zugänglichen Ladestationen und bei der Beratung von Gemeinden, Unternehmen und Grundeigentümerinnen und Grundeigentümern, um geeignete Standorte für Ladestationen zu finden und die benötigten Anschlussleistungen zu definieren. Diese Beratungsleistungen werden in einigen Gemeinden z.T. von den lokalen EVU gratis erbracht, in einigen Gemeinden jedoch verrechnet. Es wäre wünschenswert, das Beratungsangebot durch örtliche EVU bzw. den zuständigen Verteilnetzbetreiber im gesamten Kantonsgebiet zu systematisieren, z.B. mit folgenden Leistungen:

- Beratung von Gemeinden bei der Suche nach geeigneten Standorten für Schnellladestationen und öffentliche Ladeinfrastruktur
- Unterstützung von Gemeinden bei der Realisierung von Lademöglichkeiten in Wohngebieten
- Beratung von Unternehmen bei der Realisierung von Schnellladestationen und Ladestationen für Dienstwagenflotten.

Diese Beratungsleistungen können mit zwei Ansätzen erwirkt werden:

- Aufnahme der Beratungsleistungen als Fördergegenstand im kantonalen Programm. Den Kundinnen und Kunden der Beratungsleistung des EVU resp. Verteilnetzbetreibers wird der Aufwand mit einem zu definierenden Prozentsatz vergütet.
- Prüfung eines Leistungsauftrags für Energieversorgungsunternehmen, der dann das Förderprogramm ablöst.

Handlungsfeld 12: Ausbau von Solaranlagen für die Elektromobilität

Für das zukünftige Energiesystem einschliesslich der Elektromobilität sollten Solaranlagen über den Eigenbedarf der jeweiligen Liegenschaften hinaus ausgebaut werden (Nutzung der gesamten geeigneten Dachfläche). Das Laden tagsüber kann dann ganz oder teilweise über Solaranlagen abgedeckt werden. Für das Laden über Nacht stehen die Speicherwasserkraft und Batterien zur Verfügung. Der Bedarf an solchen Quartierspeichern ist jedoch zu prüfen, insbesondere auch hinsichtlich anderer möglicher Anwendungen, da Elektrofahrzeuge bei durchschnittlicher Anwendung von etwa 20 km/Tag nur ca. eine Vollladung pro Woche benötigen. Der Ausbau der Solaranlagen im Verbund mit den Quartierspeichern muss in netztechnischer Sicht über die EVU koordiniert werden.

5.6. Teilstrategie Beratung durch den Kanton

Aus Gesprächen mit Gemeinden und Unternehmen ging das Bedürfnis hervor, dass der Kanton bei der Umstellung auf alternative Antriebe unterstützt. Zwar gibt es bereits verschiedene Plattformen, z.B. von energie 360°, energieschweiz oder Swiss E-Mobility, jedoch besteht die Herausforderung, die verschiedenen in Kap. 5.1 bis 5.5 beschriebenen Handlungsfelder zu bündeln und effektiv zu kommunizieren. Durch den Kanton soll ein «Werkzeugkasten Elektromobilität und alternative Antriebe» bereitgestellt werden. Zu diesem könnten die folgenden Elemente gehören:

- Aufbau einer umfassenden Webplattform zum Thema «Werkzeugkasten E-Mobilität und alternative Antriebe im Kanton Zürich»
- Publikationen, Fachveranstaltungen und Schulungen
- Erweiterung der Beratung im Rahmen von «Impuls Mobilität» um die Themen Elektromobilität und alternative innovative Mobilitätsformen
- Integration der Elektromobilität in die kommunale Energieberatung.

Folgende Stossrichtungen betreffend Beratung werden weiterverfolgt:

Handlungsfeld 13: Webplattform «Werkzeugkasten Elektromobilität und alternative Antriebe»

Der Kanton baut eine Webplattform zum Thema Elektromobilität und alternative Antriebe auf. Auf dieser werden relevante Informationen für die Gemeinden und Betriebe des Kantons Zürich einfach zugänglich und übersichtlich aufgeführt. Dieser «Werkzeugkasten» ist eine Grundlage für Beratungsleistungen des Kantons. Der Inhalt der Webplattform ist abgestimmt mit anderen Angeboten, z.B. von Bund und privaten Anbietenden. Für die Aufbereitung der Informationen und für die Gestaltung der Webplattform kann der Kanton Dienstleistungsaufträge vergeben.

Im Zuge des kantonalen Klimadialogs wurde u.a. eine Arbeitsgruppe zur Elektromobilität mit kommunalen Vertretenden lanciert. Diese tauscht sich breit zu Fragen betreffend Elektromobilität aus und kann als Inputgeber betreffend benötigter Inhalte fungieren.

Handlungsfeld 14: Fachveranstaltungen und Schulungen

Es werden die üblichen Kommunikationsmedien des Kantons genutzt, um das Beratungsangebot und die Förderprogramme bekannt zu machen. Hierzu gehören Fachartikel (z.B. Zürcher Umweltpraxis), aber auch Präsentationen an etablierten Fachveranstaltungen wie Städteforum, Gemeindeforum oder Klimadialog. Weiter können Schulungsangebote z.B. für Gemeindemitarbeitende erarbeitet werden.

Handlungsfeld 15: Erweiterung des kantonalen Programms «Impuls Mobilität»

Das auslaufende kantonale Programm zum Mobilitätsmanagement «Impuls Mobilität» wird neu aufgestellt. Die bisherigen Zielgruppen Gemeinden, Betriebe, Bauherrschaften, Investorinnen und Inverstoren und Veranstaltende sollen weiterhin eine kompetente Anlaufstelle

beim Kanton vorfinden, um intelligente Mobilitätskonzepte und nachhaltige Mobilitätslösungen zu entwickeln und umzusetzen. Das Angebot soll dabei erweitert werden um das Thema Elektromobilität, wie z.B. Flottenumstellungen und Errichtung von Ladeinfrastruktur. Der Werkzeugkasten gemäss Handlungsfeld 16 dient dafür als Grundlage. Die Reduktion der zurückgelegten Distanzen und die Verlagerung auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel stehen dabei weiterhin im Vordergrund.

Handlungsfeld 16: Erweiterung Energieberatung

Bislang fokussiert die Erstberatung von Fachleuten und Privatpersonen in Energiefragen sowie die Unterstützung der Gemeinden in ihrem Auftrag gemäss § 15 des Energiegesetzes zur Förderung der Information und der Beratung in Energiefragen im Kanton Zürich in erster Linie auf gebäudetechnische Aspekte. Mit dem Ausbau der Photovoltaik und dem bidirektionalen Laden wird es wichtiger, die gebäudeseitigen energetischen Fragestellungen mit den mobilitätsbedingten zu koordinieren. Daher sollen die Erkenntnisse im Rahmen des Werkzeugkastens Elektromobilität und alternative Antriebe auch mit den bestehenden Aktivitäten in der Energieberatung koordiniert und die Gemeinden gesamtheitlich unterstützt werden.

6. Arbeitsprogramm und weiteres Vorgehen

Die folgende Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die verschiedenen in diesem Bericht identifizierten Handlungsfelder und definiert die resultierenden Projekte jeweils mit Zuständigkeit und Zeithorizont.

Die in Kap. 5 beschriebenen weiterzuverfolgenden Handlungsfelder lassen sich in drei übergeordnete Bereiche gliedern:

- Der Bereich Förderprogramm bündelt sämtliche Handlungsfelder, welche finanzielle Unterstützungsleistungen des Kantons beinhalten.
- Der Bereich Mobilitätsberatung umfasst Beratungsleistungen des Kantons im Bereich Mobilität. Die zugehörigen Handlungsfelder ergänzen sich zu einem kantonalen Beratungsangebot, welches u.a. Gemeinden und Unternehmen bei der Umstellung auf CO₂-arme Mobilitätsformen unterstützen soll.
- Der Bereich mit weiteren Massnahmen umfasst begleitende Handlungsfelder, mit denen der Kanton einen zusätzlichen Beitrag für die Umstellung auf alternative Antriebe leisten kann.

Aus den drei skizzierten Bereichen entstehen Projekte und Programme, die das weitere Vorgehen definieren.

- Die Strategien zum Förderprogramm werden in einem Vertiefungsbericht konkretisiert. Es wird präzisiert, was und wer im Rahmen des kantonalen Programms in welcher Höhe gefördert wird. Der Mittelbedarf des gesamten Programms wird abgeschätzt. Weiter wird eine Auslegeordnung für die Herkunft der Mittel erstellt.
- Es ist ein zentrales Anliegen, dass parallel zum Förderprogramm ein Beratungsprogramm umgesetzt wird. Die verschiedenen bereits bestehenden Angebote sind zu erweitern und zu koordinieren. Das Förderprogramm ist im Beratungsprogramm zu integrieren. Mit der Beantwortung der Motion KR-Nr. 107/2019 soll sowohl der Rahmenkredit für das Förderprogramm beantragt werden und gleichzeitig der Umsetzungsauftrag für das Beratungsprogramm abgeholt werden. Nur die aufeinander abgestimmte Umsetzung von Förderung und Beratung ist zielführend.
- Energieversorgungsunternehmen spielen eine zentrale Rolle bei der Beratung von Gemeinden sowie Unternehmen und beim Ausbau von Photovoltaik. In diesem Zusammenhang werden immer wieder auch Leistungsaufträge diskutiert. Die rechtliche Machbarkeit und praktische Umsetzbarkeit derartiger Leistungsaufträge sollen abgeklärt werden.
- In einzelnen Fällen soll es möglich sein, auf Flächen des Kantons öffentlich zugängliche Ladestationen anzubieten. Für derartige Angebote soll ein geeignetes Rechtsmodell erarbeitet werden.

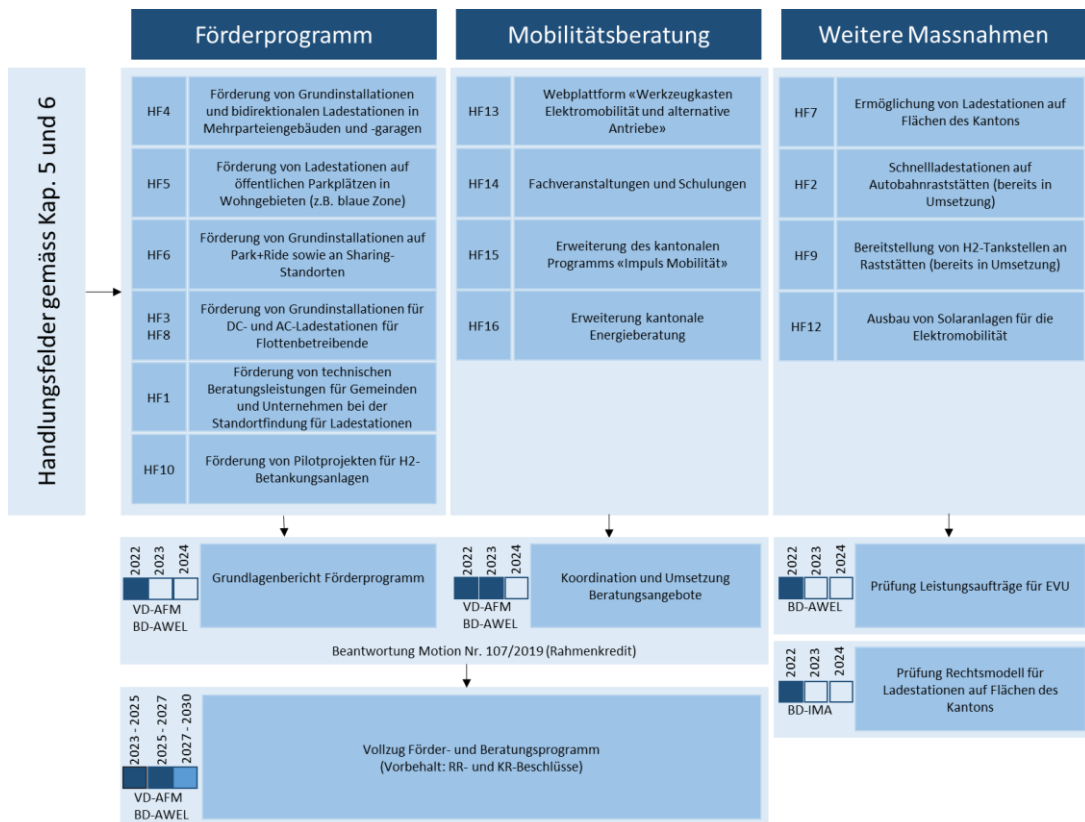


Tabelle 1: Übersicht Handlungsfelder und weiteres Vorgehen.