

Weisung des Stadtrats von Zürich an den Gemeinderat

vom 8. Februar 2017

Postulat von Bernhard Piller und Daniel Leupi betreffend Hybridfahrzeuge und Netzinfrastruktur, Bericht und Abschreibung

Am 3. September 2008 reichten Gemeinderäte Bernhard Piller und Daniel Leupi (beide Grüne) eine Motion ein, welche am 26. Januar 2011 mit zwei Textänderungen als Postulat, GR Nr. 2011/27, dem Stadtrat zur Prüfung überwiesen wurde:

Der Stadtrat wird beauftragt, dem Gemeinderat eine Weisung zu unterbreiten, welche im Rahmen eines Pilotprojektes der Stadt Zürich die Erstellung einer Netzinfrastruktur für Plug-in-Hybridfahrzeuge beinhaltet. Zudem wird die Stadt beauftragt, sobald Plug-in-Hybrid Fahrzeuge serienmässig erhältlich sind, mindestens 10% der eigenen Fahrzeugflotte im Rahmen des normalen Fahrzeug-Lebenszyklus auf Plug-in-Hybrid oder weitere emissionsärmere Fahrzeuge umzustellen. Für die Realisierung eines Pilotprojekts ist dem Gemeinderat ein erster Rahmenkredit von mindestens 15 Millionen Franken bereitzustellen. Anzustreben ist bei der Realisierung eine aktive Zusammenarbeit mit anderen wichtigen Akteuren wie z. B. BFE, Kanton Zürich, umliegende Gemeinden, EKZ, ZW, ETH, Stiftung Klimarappen. Die Menge des motorisierten Individualverkehrs soll dabei nicht erhöht werden.

Am 20. April 2016 reichten Gemeinderäte Sven Sobernheim und Markus Baumann (beide GLP) folgendes Postulat, GR Nr. 2016/140, ein:

Der Stadtrat wird gebeten zu prüfen welche kurz- und mittelfristigen Massnahmen zur stärkeren Verbreitung öffentlich nutzbarer Ladestationen für Elektroautos in der Stadt Zürich sinnvoll sind, um Elektromobilität zu ermöglichen.

Am 11. Mai 2016 hat der Stadtrat die Bereitschaft zur Entgegennahme des Postulats erklärt, aufgrund eines Ablehnungsantrags ist die Überweisung des Postulats, GR Nr. 2016/140, noch pendent.

Das steigende Mobilitätsbedürfnis der Schweizer Bevölkerung und insbesondere in der Stadt Zürich wird in den kommenden 25 Jahren zusammen mit dem erwarteten Bevölkerungswachstum zu einem noch dichteren Verkehrsaufkommen führen. Die dafür notwendige Verkehrsleistung soll in der Stadt Zürich v. a. durch den öffentlichen Verkehr sowie Fuss- und Veloverkehr erbracht werden. Im Bereich des Individualverkehrs steht hingegen die Entwicklung der Elektromobilität im Fokus, die auch medial viel Aufmerksamkeit erhält.

Im Rahmen der Strategie «Stadtverkehr 2025» behandelt die Stadt Zürich die Elektromobilität als Querschnittsthema und als Teil der Gesamtstrategie zur Erreichung einer stadtverträglichen Mobilität.

Der Bericht «Querschnittsthema Elektromobilität» vom Februar 2017 enthält eine Übersicht über die aktuelle Situation und Rahmenbedingungen der Elektromobilität in der Schweiz mit Fokus auf die Stadt Zürich. Er zeigt auf, welche Rollen und Aufgaben die Stadt Zürich als Interessenvertreterin der Elektromobilität wahrnimmt und welche Perspektiven sich für zukünftige Entwicklungen bieten. Der Bericht wurde unter der Führung des ewz in Zusammenarbeit mit dem Tiefbauamt der Stadt Zürich, der Dienstabteilung Verkehr, den Verkehrsbetrieben Zürich sowie Energie 360° AG erarbeitet.

In der Stadt Zürich ist die Elektromobilität v. a. im Bereich des öffentlichen Verkehrs weit entwickelt. 83 Prozent des öffentlichen Verkehrs sind bereits elektrifiziert, wobei im Rahmen von «Stadtverkehr 2025» und der Entwicklung zur 2000-Watt Gesellschaft weitere Ausbaumassnahmen vorgesehen sind. So planen beispielsweise die Verkehrsbetriebe Zürich die Umstellung der Linien 69 und 80 auf einen Trolleybusbetrieb. Daneben werden seit Oktober 2016 mit dem Test eines elektrisch angetriebenen Quartierbusses und seit Januar 2017 mit dem Leuchtturmprojekt «Swisstrolley plus» zwei Pilotstudien durchgeführt, die Erkenntnisse für den weiteren Ausbau der Elektromobilität im Bereich des öffentlichen Verkehrs bringen sollen.

Der elektrifizierte Individualverkehr nimmt in diesem Bericht die zentrale Rolle ein, weil in diesem Bereich neue Technologien und Dienstleistungen auf den Markt drängen. Noch besetzen die elektrisch angetriebenen Fahrzeuge (inklusive Hybride) mit einem Marktanteil (Personenwagen) von rund 1,3 Prozent nur einen Nischenanteil. Die Entwicklung zeigt jedoch in Richtung eines zunehmenden Wachstums. Rein elektrische Fahrzeuge sowie Plug-in-Hybride weisen unter allen zu Verbrennungsmotoren alternativen Antrieben die höchsten Neuzulassungsraten auf.

Die Elektromobilität kann im Individualverkehr grundsätzlich dann einen Beitrag zur ökologischen Zielerreichung leisten, wenn der Strom aus erneuerbaren Quellen stammt und wenn Nutzerinnen und Nutzern konventioneller Fahrzeuge nicht auf den öffentlichen Verkehr oder Fuss- und Veloverkehr umsteigen können oder wollen. In der Phase der frühen Marktentwicklung sind dies v. a. Berufspendlerinnen und -pendler, die ihr Fahrzeug für kürzere Arbeitswege von unter 50 km nutzen, sowie Unternehmen, die Flotten besitzen und/oder betreiben.

Der Bedarf an Ladeinfrastruktur ist für diese Nutzungsgruppen im privaten oder halböffentlichen Raum vorhanden. Dabei kann auf Normalladeinfrastruktur gesetzt werden. Insbesondere Unternehmen mit Elektrofahrzeugflotten können aber auch auf Schnellladestationen angewiesen sein. Ein Ausbau der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur kann zudem einen Anreiz zum Umstieg für Nutzerinnen und Nutzer von konventionellen auf elektrisch oder teilelektrisch betriebene Fahrzeuge darstellen, die diesen Schritt aufgrund fehlender Lademöglichkeiten bisher nicht unternommen haben.

Die Rahmenbedingungen für den Ausbau der Ladeinfrastruktur auf dem Gebiet der Stadt Zürich sind rechtlich, räumlich sowie technologisch gegeben. Die Stadt Zürich mit ihren Dienstabteilungen, Unternehmen und Partnern nimmt eine begleitende Rolle in dieser Entwicklung ein, insbesondere

- als Vorreiterin durch eine Fahrzeugpolitik, die in der städtischen Flotte auf alternative Antriebe setzt,
- als Dienstleisterin mit Angeboten zur Elektromobilität sowohl für private wie auch für gewerbliche Kundinnen und Kunden,
- als politische und gesellschaftliche Akteurin in Interessensverbänden und als Sponsorin und Partnerin in Forschungsprojekten und Pilotstudien sowie
- als Anbieterin von Strom aus erneuerbaren Quellen.

Angesichts der aktuellen Marktentwicklung und dem Engagement privater Akteurinnen und Akteure auf dem Markt der Ladeinfrastruktur besteht seitens Stadt Zürich allenfalls ein Bedarf, den Aufbau eines öffentlich zugänglichen Schnellladenetzes auf Privatgrund mit einem einmaligen Betrag zu fördern (Anschubfinanzierung). Die Bereitstellung einer flächendeckenden öffentlichen Ladeinfrastruktur ist jedoch keine staatliche Aufgabe. Der Aufbau einer Ladeinfrastruktur in der blauen Zone ist zum heutigen Zeitpunkt deshalb nicht geplant. Es gibt hierzu weder einen öffentlichen Auftrag noch rechtliche Grundlagen.

Im Rahmen der Förderung der Elektromobilität können Zielkonflikte insbesondere mit dem Ziel der Verschiebung des Modalsplits (vgl. «Stadtverkehr 2025») auftreten. Es ist deshalb angebracht, das Thema Elektromobilität immer im Kontext mit der Gesamtstrategie zu sehen, um Fördermassnahmen zu treffen, die nach Möglichkeit keinen Zielkonflikt hervorrufen.

Unter diesen Voraussetzungen kann die Elektromobilität im Individualverkehr einen wichtigen Beitrag zu einer stadtverträglichen Mobilität leisten.

Dem Gemeinderat wird beantragt:

- 1. Vom Bericht (Beilage, Februar 2017) betreffend «Querschnittsthema Elektromobilität» wird Kenntnis genommen.**
- 2. Das Postulat, GR Nr. 2011/27, von Bernhard Piller und Daniel Leupi (beide Grüne) vom 26. Januar 2011 betreffend Hybridfahrzeuge und Netzinfrastruktur wird als erledigt abgeschrieben.**

Die Berichterstattung im Gemeinderat ist dem Vorsteher des Departements der Industriellen Betriebe übertragen.

Im Namen des Stadtrats

die Stadtpräsidentin

Corine Mauch

die Stadtschreiberin

Dr. Claudia Cuche-Curti



Stadt Zürich

Querschnittsthema Elektromobilität.

Bericht zu Situation, Rahmenbedingungen und Entwicklung des elektrifizierten Verkehrs in der Stadt Zürich.

Beilage zu GR Nr. 2017/26

Verfasser/in
ewz, TAZ

Zürich, Februar 2017

Allgemeines.

Autor/-in	ewz, AQ
Dateiname	20172701_QuerschnittsthemaElektromobilität.docx
Dokumentnummer	
Geltungsbereich	
Vertraulichkeit	intern
Bedeutung	nützlich
Urheberrechte	© ewz
Version	1.7
Genehmigung	Die Version wurde von der DsF am 27.1.17 genehmigt.

Änderungskontrolle.

Version	Auflage	Autor/-in	Datum	Seiten	Änderung
1.1		ewzbif	14.09.16	diverse	Rückmeldungen STS aufgenommen
1.2		ewzbif	10.10.16	diverse	Input e360°, Fahrzeugpolitik, Korrekturen und Abkürzungsverzeichnis
1.3		ewzbis	27.10.16	diverse	Input TAZ, Input DAV, Input ewz zum Stromsparfonds
1.4		ewzbis	09.11.16	diverse	Input TAZ und DAV
1.5		ewzbis	18.11.16	diverse	Input ewz Media & Public Affairs
1.6		ewzbis	23.11.16	diverse	Rückmeldungen STS aufgenommen
1.7		ewzbis	27.01.17	diverse	Rückmeldungen DsF aufgenommen

Verteiler.

Version	Datum	Wer?
1.0	13.09.16	Teilnehmende STS ewz (+Verteilerliste), e360°, TAZ
1.2	10.10.16	Teilnehmende STS ewz (+Verteilerliste), e360°, TAZ
1.3	02.11.16	TAZ, DAV
1.4	10.11.16	Teilnehmende STS ewz (+Verteilerliste), e360°, TAZ, DAV
1.5	18.11.16	Teilnehmende STS ewz (+Verteilerliste)
1.6	22.11.16	Teilnehmende STS ewz (+Verteilerliste), TAZ, DAV
1.7	18.01.17	Teilnehmende DsF (+Verteilerliste), e360°, TAZ, DAV

0 Management Summary

Das steigende Mobilitätsbedürfnis der Schweizer Bevölkerung und insbesondere in der Stadt Zürich wird in den kommenden 25 Jahren zusammen mit dem erwarteten Bevölkerungswachstum zu einem noch dichteren Verkehrsaufkommen führen. Die dafür notwendigen Verkehrskapazitäten werden in der Stadt Zürich vor allem durch den öffentlichen und den Velo- wie auch Fuss-Verkehr bereitgestellt. Im Bereich des motorisierten Individualverkehrs steht hingegen die Entwicklung der Elektromobilität im Fokus, die auch medial viel Aufmerksamkeit erhält.

Im Rahmen der Strategie «Stadtverkehr 2025» behandelt die Stadt Zürich die Elektromobilität als Querschnittsthema und als Teil der Gesamtstrategie zur Erreichung einer stadtverträglichen Mobilität.

Der vorliegende Bericht enthält eine Übersicht über die aktuelle Situation und Rahmenbedingungen der Elektromobilität in der Schweiz sowie mit Fokus auf die Stadt Zürich. Er zeigt auf, welche Rollen und Aufgaben die Stadt Zürich als Interessenvertreterin der Elektromobilität wahrnimmt und welche Perspektiven sich für zukünftige Entwicklungen bieten. Der Bericht wurde unter der Führung von ewz in Zusammenarbeit mit dem Tiefbauamt der Stadt Zürich, der Dienstabteilung Verkehr, den Verkehrsbetrieben Zürich sowie Energie 360° erarbeitet.

In der Stadt Zürich ist die Elektromobilität vor allem im Bereich des öffentlichen Verkehrs weit entwickelt. 83% des öffentlichen Verkehrs ist bereits elektrifiziert, wobei im Rahmen von «Stadtverkehr 2025» und der Entwicklung zur 2000-Watt-Gesellschaft weitere Ausbaumassnahmen vorgesehen sind. So planen beispielsweise die Verkehrsbetriebe Zürich die Umstellung der Linien 69 und 80 auf den Trolleybusbetrieb. Daneben werden ab Oktober 2016 mit dem Test eines elektrisch angetriebenen Quartierbusses und seit Januar 2017 mit dem Leuchtturmprojekt «Swisstrolley plus» zwei Pilotstudien durchgeführt, die Erkenntnisse für den weiteren Ausbau der Elektromobilität im öffentlichen Verkehr bringen sollen.

Der elektrifizierte Individualverkehr nimmt in diesem Bericht die zentrale Rolle ein, weil in diesem Bereich neue Technologien und Dienstleistungen auf den Markt drängen. Noch besetzen die elektrisch angetriebenen Fahrzeuge (inklusive Hybride) mit einem Marktanteil (Personenwagen) von rund 1.3% einen Nischenanteil. Die Entwicklung zeigt jedoch in Richtung eines zunehmenden Wachstums. Rein elektrische Fahrzeuge sowie Plug-in-Hybride weisen unter allen alternativen Antrieben die höchsten Neuzulassungsraten auf.

Die Elektromobilität kann im Individualverkehr grundsätzlich dann einen Beitrag zur ökologischen Zielerreichung leisten, wenn der Strom aus erneuerbaren Quellen stammt und wenn Nutzerinnen und Nutzer konventioneller Fahrzeuge nicht auf den öffentlichen Verkehr oder Fuss- und Veloverkehr umsteigen können oder wollen. In der Phase der frühen Marktentwicklung sind dies vor allem Berufspendlerinnen und -pendler, die ihr Fahrzeug für kürzere Arbeitswege von unter 50 km nutzen, sowie Unternehmen, die Flotten besitzen und/oder betreiben.

Der Bedarf an Ladeinfrastruktur ist für diese Nutzungsgruppen im privaten oder halböffentlichen Raum vorhanden. Dabei kann auf Normalladeinfrastruktur gesetzt werden. Insbesondere Unternehmen mit Elektrofahrzeugflotten können aber auch auf Schnellladestationen angewiesen sein. Ein Ausbau der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur kann zudem ein Anreiz zum Umstieg für Nutzerinnen und Nutzer von konventionellen auf elektrisch oder teilelektrisch betriebene Fahrzeuge darstellen, die diesen Schritt aufgrund fehlender Lademöglichkeiten bisher nicht unternommen haben.

Die Rahmenbedingungen für den Ausbau der Ladeinfrastruktur auf dem Gebiet der Stadt Zürich sind rechtlich, räumlich sowie technologisch gegeben. Die Stadt Zürich mit ihren Dienstabteilungen, Unternehmen und Partnerorganisationen nimmt eine aktive Rolle in dieser Entwicklung ein, insbesondere:

- Als Vorreiterin durch eine Fahrzeugpolitik, die in der städtischen Flotte auf alternative Antriebe setzt.
- Als Dienstleisterin mit Angeboten zur Elektromobilität sowohl für private und gewerbliche Kundinnen und Kunden.
- Als politische und gesellschaftliche Akteurin in Interessensverbänden sowie als Sponsorin und Partnerin in Forschungsprojekten und Pilotstudien.
- Als Anbieterin von Strom aus erneuerbaren Quellen.

Angesichts der aktuellen Marktentwicklung und dem Engagement privater Akteure auf dem Markt der Ladeinfrastruktur besteht seitens Stadt Zürich lediglich ein Bedarf einer einmaligen Förderung für den Aufbau eines öffentlich zugänglichen Schnellladenetzes auf Privatgrund. Auch die Beteiligten innerhalb der Stadt Zürich können sich deshalb auf Massnahmen mit ökonomischem Mehrwert fokussieren. Der Aufbau einer Ladeinfrastruktur in der blauen Zone ist zum heutigen Zeitpunkt nicht geplant. Es gibt hierzu weder einen öffentlichen Auftrag noch rechtliche Grundlagen.

Im Rahmen der Förderung Elektromobilität können Zielkonflikte insbesondere mit dem Ziel der Verschiebung des Modalsplits (vgl. «Stadtverkehr 2025») auftreten. Es ist deshalb angebracht, das Thema Elektromobilität immer in den Kontext der Gesamtstrategie zu sehen, um Fördermassnahmen zu treffen, welche nach Möglichkeit keinen Zielkonflikt hervorrufen.

Unter diesen Voraussetzungen kann die Elektromobilität im Individualverkehr einen wichtigen Beitrag zu einer stadtverträglichen Mobilität leisten.

Inhalt.

0	Management Summary	3
	Abkürzungsverzeichnis	6
	Abbildungsverzeichnis	7
	Tabellenverzeichnis	7
1	Einleitung	8
1.1	Ausgangslage	8
1.2	Geschäfte des Gemeinderates	10
1.3	Zielsetzung	11
2	Soziale und ökologische Aspekte der Mobilität in der Schweiz	13
3	Aspekte des elektrifizierten Individualverkehrs	17
3.1	Fahrzeuge und Antriebstechnologien	17
3.2	Absatzstatistiken und –entwicklungen in der Schweiz	18
3.3	Ladeinfrastruktur für den elektrifizierten Individualverkehr	21
3.4	Speicherbedarf und -konzepte, Vehicle to Grid.....	24
3.5	Aspekte des elektrifizierten Gewerbeverkehrs	25
4	Der Verkehr in der Stadt Zürich	26
4.1	Individualverkehr	27
4.2	Öffentlicher Verkehr.....	28
4.3	Potentiale für die Elektromobilität in der Stadt Zürich.....	30
5	Die Stadt Zürich als Stakeholder der Elektromobilität im Individualverkehr	31
5.1	Die städtische Fahrzeugflotte und ihre Entwicklung.....	31
5.2	Ladeinfrastrukturen für den elektrifizierten MIV in der Stadt Zürich.....	33
5.2.1	Öffentlich zugängliche Schnellladestationen.....	34
5.2.2	Digitale Dienstleistungen für Betreiber von Ladestationen	34
5.2.3	Entwicklungsszenarien und Rahmenbedingungen.....	34
5.3	Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit Beteiligung der Stadt Zürich	36
5.3.1	Versuchsfahrzeuge.....	36
5.3.2	Begleitforschung.....	37
5.4	Die strategische Ausrichtung der Partnerorganisationen in der Stadt Zürich..	38
5.4.1	ewz.....	38
5.4.2	energie360°	39
5.4.3	Tiefbauamt der Stadt Zürich (TAZ) und Dienstabteilung Verkehr (DAV)	39
5.4.4	Amt für Hochbauten (AHB)	39
5.5	Kooperation und Partnerschaften	39
5.5.1	Projekt eMOTION.....	39
5.5.2	Verband Swiss eMobility.....	40
6	Schlussfolgerungen	40
6.1	Welchen Beitrag kann eine (zusätzliche) Elektrifizierung des Verkehrs zur Erreichung der Ziele von «Stadtverkehr 2025» leisten?.....	40
6.2	Wie stellen sich Situation, Rahmenbedingungen und Entwicklungs- perspektiven des elektrifizierten Verkehrs in der Stadt Zürich dar?.....	42
6.3	Welche Rollen und Aufgaben nimmt die Stadt Zürich im Rahmen der Elektromobilität war?	43
	Literaturverzeichnis	45

Abkürzungsverzeichnis

AC	.....	<i>engl. alternating current (Wechselstrom)</i>
B2B	.....	<i>engl. business-to-business</i>
B2C	.....	<i>engl. business-to-consumer</i>
DC	.....	<i>engl. direct current (Gleichstrom)</i>
EV	.....	<i>engl. electric vehicle (Elektrofahrzeug)</i>
HEV	.....	<i>engl. hybrid electric vehicle (Hybrid-Elektrofahrzeug)</i>
ICCB	.....	<i>In-Cable-Control-Box</i>
IC-CPD	.....	<i>In-Cable-Control and Protection Device</i>
MIV	.....	<i>motorisierter Individualverkehr</i>
öV	.....	<i>öffentlicher Verkehr</i>
PHEV	.....	<i>engl. plug-in hybrid electric vehicle (Plug-in-Hybrid-Elektrofahrzeug)</i>
REEV	.....	<i>engl. range extended electric vehicle (Elektrofahrzeug mit Range Extender)</i>
V2G	.....	<i>engl. vehicle to grid</i>
VBZ	.....	<i>Verkehrsbetriebe Zürich</i>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verkehrsentwicklung der Schweiz bis 2040	8
Abbildung 2: Anzahl neu immatrikulierter Fahrzeuge (Schweiz) mit alternativen Antrieben ..	9
Abbildung 3: Struktur der Strategie «Stadtverkehr 2025»	9
Abbildung 4: Verkehrsmittelwahl im Schweizer Durchschnitt	13
Abbildung 5: Anteil der Verkehrszwecke an der Tagesdistanz	13
Abbildung 6: Vergleich der Treibhausgasemissionen pro Personenkilometer	14
Abbildung 7: Vergleich des Primärenergieverbrauches pro Personenkilometer	15
Abbildung 8: Vergleich der Umweltbelastungspunkte pro Personenkilometer	15
Abbildung 9: Treibhausgasbilanzierung verschiedener Fahrzeugantriebe	18
Abbildung 10: Neuzulassungen, Fahrzeugbestand per 30. September 2015 und 2014	19
Abbildung 11: «Diffusion of Innovations Model» nach Everett Rogers	19
Abbildung 12: Motive für den Kauf von Elektrofahrzeugen	20
Abbildung 13: Übersicht über die unterschiedlichen Lademöglichkeiten und ihre Eignung ..	22
Abbildung 14: Anteil Schnell- und Normalladestationen in der Schweiz	23
Abbildung 15: Verteilung der bestehenden und geplanten eVite-Stationen in der Schweiz ..	24
Abbildung 16: Städtische Verkehrsentwicklung (absolute Zahlen)	26
Abbildung 17: Entwicklung Modalsplit in der Stadt Zürich	27
Abbildung 18: Motofahrzeugbestand Stadt Zürich	27
Abbildung 19: Nutzungshäufigkeit von Verkehrsmitteln Stadt Zürich	28
Abbildung 20: Verkehrsmittelwahl der Berufspendler/-innen Stadt Zürich	28
Abbildung 21: Flottenstatistik öffentlicher Verkehr (VBZ) Stadt Zürich	29
Abbildung 22: Leistungen öV-Angebot Stadt Zürich	30
Abbildung 23: Personenwagen (Kat. I) der Stadt Zürich nach Antriebstechnologie	32
Abbildung 24: Personenwagen (Kat. I) der Stadt Zürich nach Energieeffizienzklasse: Entwicklung des prozentualen Anteils der Fahrzeuge mit Energieeffizienzklasse A – C von 2011 bis 2016	32
Abbildung 25: Übersichtskarte mit Ladestandorten auf dem Gebiet der Stadt Zürich.	33
Abbildung 26: Konzeptschema Gridbox – Smart Grid	38
Abbildung 27: Portrait Verband Swiss eMobility	40

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anteil alternativer Antriebe unter den Neubeschaffungen	33
Tabelle 2: Übersicht über die Gesamtbewertung der Versuchsfahrzeuge	36
Tabelle 3: Übersicht über Beiträge und Auswirkungen der Elektromobilität	42

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Mobilität macht rund 35% des gesamten schweizerischen Energieverbrauchs aus. Dabei ist der motorisierte Individualverkehr (MIV) für rund die Hälfte des Energieverbrauchs im gesamten Mobilitätssektor verantwortlich. [1] Die Prognosen für die kommenden Jahrzehnte gehen von einer weiteren Zunahme der Verkehrsleistung aus. Auch wenn in dieser Entwicklung dem MIV die geringsten Wachstumsraten unter den Verkehrsträgern zugeschrieben werden, so wird in den Prognosen des Bundes davon ausgegangen, dass die Zuwachsraten immer noch bei rund 18% bis 2040 liegen wird. [2]



Abbildung 1: Verkehrsentwicklung der Schweiz bis 2040
 (Quelle: Amt für Raumentwicklung, ARE)

Rund 95% der Verkehrsleistung des MIV wird von Fahrzeugen mit fossilen Verbrennungsantrieben geleistet. In den vergangenen Jahren wurden zahlreiche alternative emissionsärmere Antriebstechnologien entwickelt. Noch ist nicht definitiv abzusehen, welche Technologien sich nachhaltig im Mobilitätsmarkt etablieren können. Grosses Potential wird jedoch den elektrischen Antriebstechnologien – als Hybridlösungen oder reine Elektroantriebe – zugeschrieben. Hybridantriebe Benzin/elektrisch und rein elektrische Antriebe bilden heute die grösste Fraktion aller in der Schweiz immatrikulierten Fahrzeuge mit alternativem Antrieb.

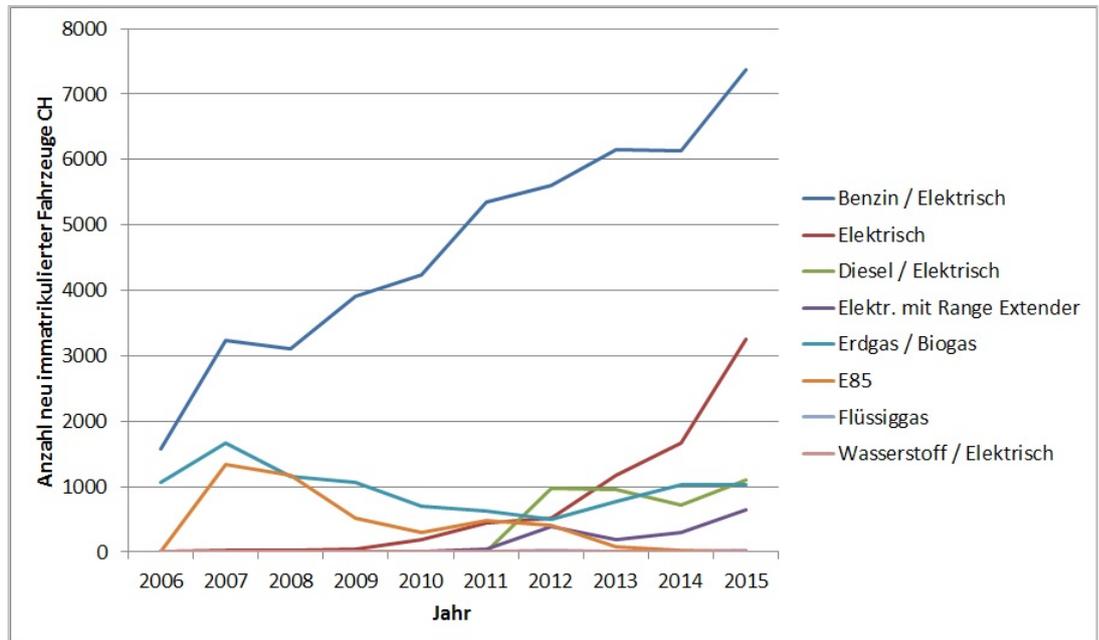


Abbildung 2: Anzahl neu immatrikulierter Fahrzeuge (Schweiz) mit alternativen Antrieben (Quelle: AutoSchweiz, Zahlen präsentiert am About-Fleet Event Juni 2016)

Auch die Stadt Zürich mit einer Gesamtbevölkerung von 410'000 Personen und 450'000 Erwerbstätigen ist den oben beschriebenen Entwicklungen ausgesetzt. Mit der Strategie «Stadtverkehr 2025» definiert die Stadt die Prioritäten und Massnahmen in der nachhaltigen Verkehrsentwicklung für eine stadtverträgliche Mobilität. [3]



Abbildung 3: Struktur der Strategie «Stadtverkehr 2025» [3]

Im Bereich der Elektrifizierung des Verkehrs bestehen dabei potentielle Zielkonflikte zwischen den Zielen von «Stadtverkehr 2025» insbesondere betreffend der vier Ziele:

- Modalsplit von öffentlichem Verkehr (öV), Fuss- und Veloverkehr erhöhen (um 10 Prozentpunkte)
- Kapazität für den MIV nicht erhöhen
- Bevölkerung vor den negativen Auswirkungen des Verkehrs schützen
- 2000-Watt-Gesellschaft im Bereich Mobilität umsetzen

Einerseits sollen die Potentiale – insbesondere des elektrifizierten Individualverkehrs – genutzt werden, andererseits sollen nach wie vor der öffentliche Verkehr sowie der Fuss- und Veloverkehr im Fokus der Förderung stehen. Innerhalb der Strategie «Stadtverkehr 2025» wird der elektrifizierte Verkehr deshalb als Querschnittsthema behandelt. Die 19. Teilstrategie «Elektromobilität» wurde in die Strategie «Stadtverkehr 2025» überführt.

Zu unterscheiden in ihrer Entwicklung sind der öffentliche Verkehr, bei welchem bereits 83% der gesamten Verkehrsleistung auf dem Gebiet der Stadt Zürich elektrisch erbracht wird und der elektrifizierte Individualverkehr, der bis anhin nur einen marginalen Teil am gesamten MIV ausmacht.

1.2 Geschäfte des Gemeinderates

Die Elektromobilität erhielt in den vergangenen Jahren nicht nur viel mediale sondern auch politische Aufmerksamkeit. Auch in der Stadt Zürich bestehen deshalb diverse politische Geschäfte. In den meisten Vorstössen steht der elektrifizierte Individualverkehr im Zentrum des Interesses. Unter anderem sind derzeit folgende Geschäfte in diesem Zusammenhang zu nennen:

- Postulat GR Nr. 2011/27 (wurde am 26. Januar 2011 an den Geschäftsbericht Stadtrat überwiesen. Wird mit der zu diesem Bericht beiliegenden Weisung im Gemeinderat zur Abschreibung beantragt)

«Der Stadtrat wird beauftragt, dem Gemeinderat eine Weisung zu unterbreiten, welche im Rahmen eines Pilotprojektes der Stadt Zürich die Erstellung einer Netzinfrastruktur für Plug-in-Hybridfahrzeuge beinhaltet. Zudem wird die Stadt beauftragt, sobald Plug-in-Hybrid Fahrzeuge serienmässig erhältlich sind, mindestens 10 Prozent der eigenen Fahrzeugflotte innert 3 Jahren auf Plug-in-Hybrid umzustellen. Für die Realisierung eines Pilotprojekts ist dem Gemeinderat ein erster Rahmenkredit von mindestens 15 Millionen Franken bereitzustellen. Anzustreben ist bei der Realisierung eine aktive Zusammenarbeit mit anderen wichtigen Akteuren wie z. B. BFE, Kanton Zürich, umliegende Gemeinden, EKZ, ZW, ETH, Stiftung Klimarappen»

- Schriftliche Anfrage, GR Nr. 2015/146 (Beantwortet mit STRB 686 vom 19. August 2015)

«Gemäss dem Programm Stadtverkehr 2025 des Stadtrates ist die 2000-Watt-Gesellschaft auch im Bereich des Verkehrs anzustreben. Dies kann mit Elektrofahrzeugen erfolgen welche die im Wirtschafts- und Privatverkehr bislang fossil angetriebenen Fahrten ersetzen. Neue Generationen von Elektroautos verfügen über Reichweiten von mehr als

300 km und werden nicht mehr als Zweitwagen, sondern als Erstwagen angeschafft. Privatbesitzer von Elektroautos haben hinsichtlich Lademöglichkeiten grundsätzlich zwei Bedürfnisse: Einerseits muss ein Fahrzeug regelmässig an einem Ort geladen werden können, wo es häufig steht (normale Ladung), und andererseits muss das Fahrzeug unterwegs geladen werden können (Schnellladung). Praktisch keine Vermieter bieten ihren Mietern entsprechende Lademöglichkeiten. Daher müssen Alternativen gefunden werden, die Abstellflächen und Lademöglichkeit im privaten und halböffentlichen Raum anbieten. In diesem Zusammenhang bitten wir den Stadtrat um die Beantwortung der folgenden Fragen:» [10 Fragen z.H. des Stadtrates]

- Postulat GR Nr. 2016/140 (wurde am 18. Mai 2016 an den Gemeinderat überwiesen; aufgrund eines Ablehnungsantrags ist die Überweisung des Postulats GR Nr. 2016/140 noch pendent)

«Der Stadtrat wird gebeten zu prüfen welche kurz- und mittelfristigen Massnahmen zur stärkeren Verbreitung öffentlich nutzbarer Ladestationen für Elektroautos in der Stadt Zürich sinnvoll sind, um Elektromobilität zu ermöglichen.»

- Schriftliche Anfrage, GR Nr. 2016/158 (wurde am 21. September 2016 vom Gemeinderat zur Kenntnis genommen)

«Elektrifizierung der Buslinien 69 und 80 im Rahmen des 3. Agglomerationsprogramms, Beurteilung einer durchgehenden Elektrifizierung sowie Prüfung möglicher Alternativen, wie Nachtladung, Zwischenladungen oder einer teilweisen Elektrifizierung im Haltestellenbereich mit den entsprechenden Kostenfolgen» [7 Fragen z.H. des Stadtrates]

- Postulat GR Nr. 2016/169 (wurde am 26. Oktober 2016 an den Stadtrat überwiesen)

«Der Stadtrat wird aufgefordert zu prüfen, wie mittels Ersatzbeschaffung und innerhalb der regulären Erneuerungszyklen der Fuhrpark von Personenwagen der verschiedenen Dienstabteilungen mit mindestens 20% Elektromobilitätsanteil erneuert wird. Über die Quote der eingesetzten Elektromobile soll jeweils im Geschäftsbericht des Stadtrats Bericht erstattet werden.»

1.3 Zielsetzung

Als Querschnittsthema ist die Entwicklung der Elektromobilität geprägt von einer hohen Komplexität. Weiter ist aus den politischen Vorstössen erkennbar, dass oft ähnliche Beweggründe sowie inhaltliche Positionen und Fragestellungen bei den Initiantinnen und Initianten zu finden sind. Es scheint deshalb angebracht, mit diesem Bericht einen Überblick über die Elektromobilität in der Stadt Zürich zu schaffen.

Dieser Bericht soll aufzeigen

- welchen Beitrag eine (zusätzliche) Elektrifizierung des Verkehrs zur Erreichung der Ziele von «Stadtverkehr 2025» leisten kann.

- wie sich Situation, Rahmenbedingungen und Entwicklungsperspektiven des elektrifizierten Verkehrs in der Stadt Zürich darstellen.
- welche Rolle und Aufgaben die Stadt Zürich mit ihren Dienstabteilungen im Rahmen der Elektromobilität wahrnimmt und in Zukunft wahrnehmen will.

2 Soziale und ökologische Aspekte der Mobilität in der Schweiz

Im Rhythmus von fünf Jahren erfasst das Bundesamt für Raumentwicklung zusammen mit dem Bundesamt für Statistik detailliert die Entwicklungen im Mobilitätssektor in der Schweiz. Der derzeit aktuellste Report stammt aus dem Jahr 2012 (Daten 2010), der nächste Report wird für 2017 (Daten 2015) erwartet.

In der Schweiz legt jede Person durchschnittlich 20'500 km im Jahr zurück¹. Davon entfallen rund 50% auf den motorisierten Individualverkehr, 25% auf den Flugverkehr, 20% auf den öffentlichen Verkehr sowie wenige Prozent auf den Fuss- und Veloverkehr. Ungefähr 40% aller Distanzen werden zu Freizeit Zwecken zurückgelegt, während ca. 24% der Strecken für die Arbeit zurückgelegt werden. [4]

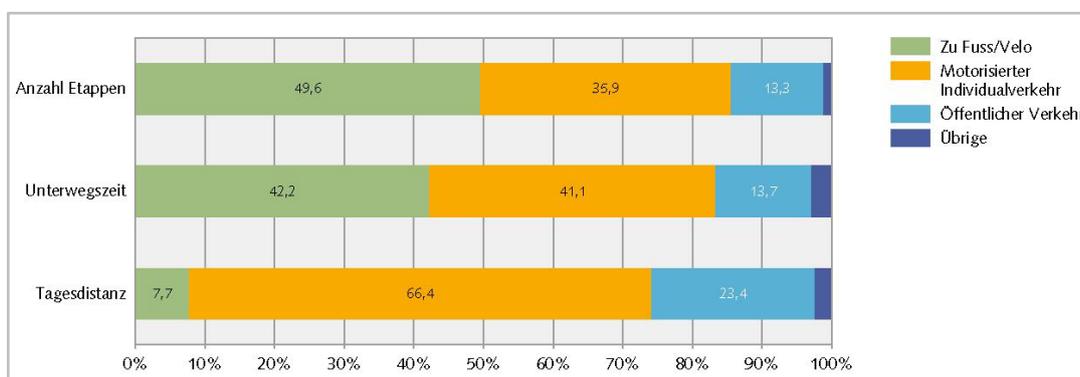


Abbildung 4: Verkehrsmittelwahl im Schweizer Durchschnitt [4]

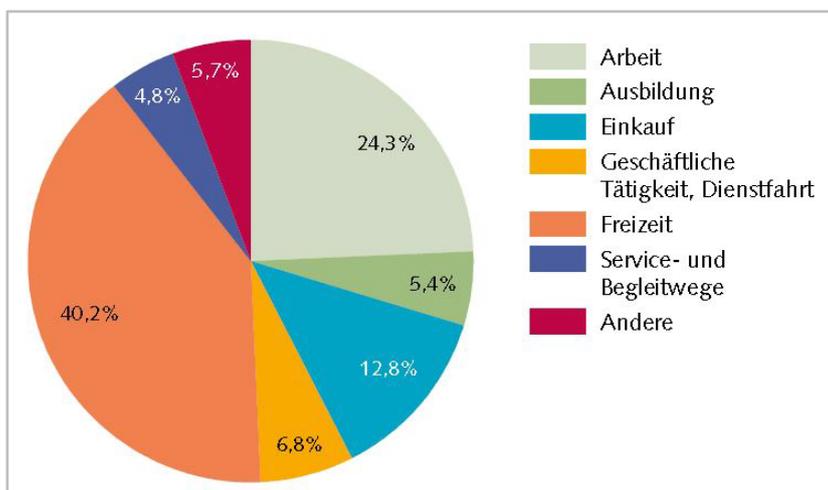


Abbildung 5: Anteil der Verkehrszwecke an der Tagesdistanz [4]

Zu den Umweltauswirkungen der Mobilität im Allgemeinen und der unterschiedlichen Verkehrsmittel im Spezifischen gibt es zahlreiche Untersuchungen und

¹ Inklusive aller Reisedistanzen im In- und Ausland sowie der Reisen per Flugzeug.

Bilanzierungen. Die Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren (KBOB) unterhält eine Datenbank [5] mit Ökobilanzdaten aus dem Bau- und Transportbereich auf Basis der weltweit anerkannten Daten von ecoinvent².

Anerkannter Stand der Studienlage ist, dass der elektrifizierte Individualverkehr in Bezug auf die Umweltbelastungen vor allem im Bereich der Treibhausgasemissionen besser abschneidet als der fossil angetriebene Individualverkehr unter zwei Bedingungen:

- Der verwendete Strom zum Laden der Batterien wird aus erneuerbaren CO₂-neutralen Quellen gewonnen.
- Die Fahrzeuge (insbesondere die Batterien) werden einem Recyclingzyklus zugeführt.

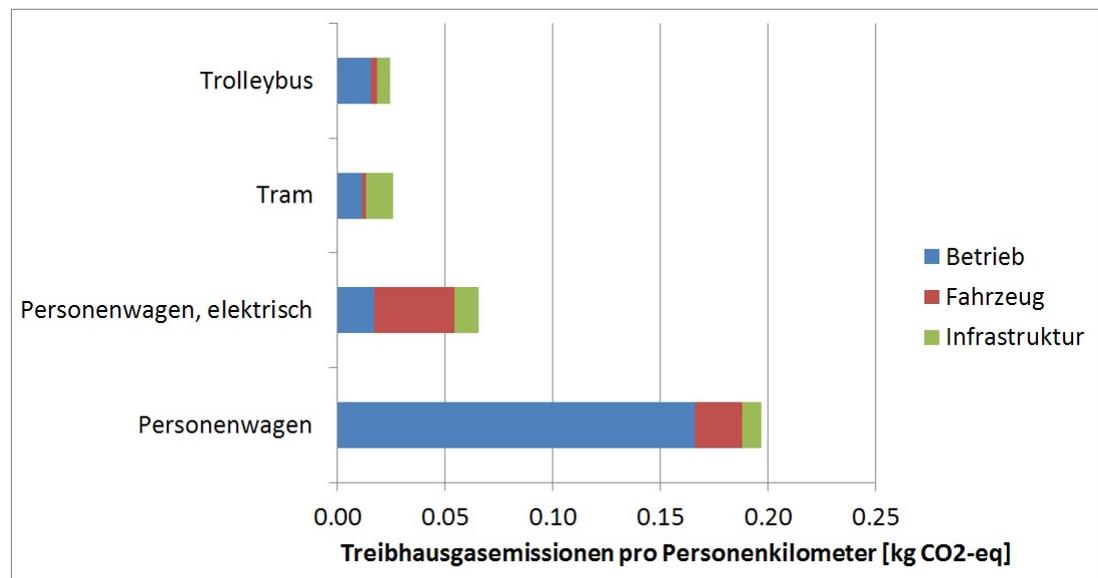


Abbildung 6: Vergleich der Treibhausgasemissionen pro Personenkilometer [5]³

Es zeigt sich jedoch, dass sich die elektrisch angetriebenen Fahrzeuge in anderen Bereichen der Ökobilanzierung kaum von denjenigen mit fossilen Antrieben abheben können. In der ganzheitlichen Betrachtung schliessen die Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs deutlich besser ab als diejenigen des motorisierten Individualverkehrs.

² vgl. <http://www.ecoinvent.org>

³ Vgl. auch Abb. 9. Bei elektrisch betriebenen Fahrzeugen ist die Herkunft des Stroms in Bezug auf die Treibhausgasemissionen der entscheidende Faktor.

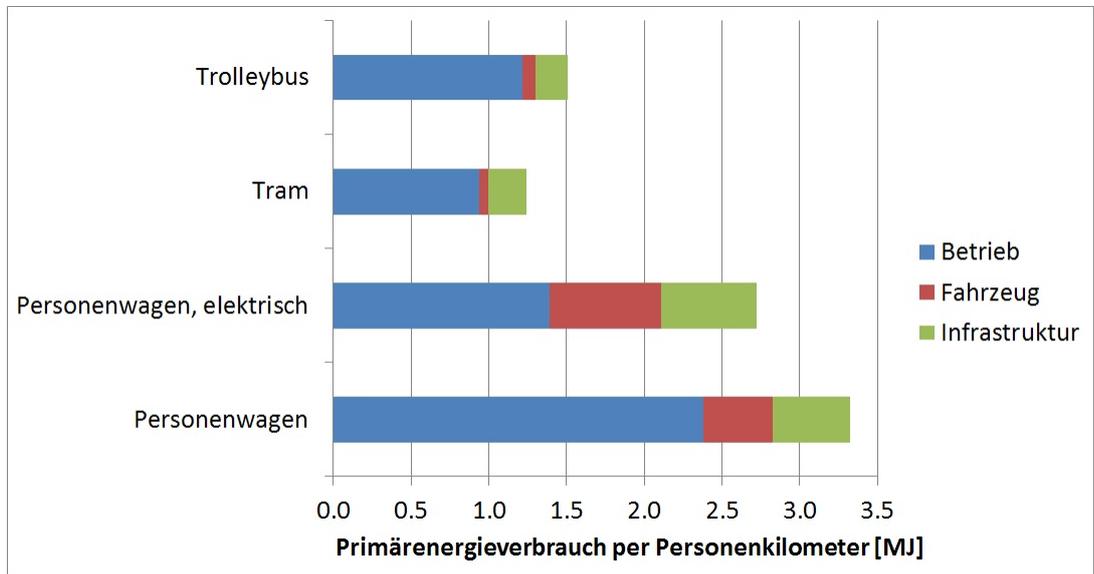


Abbildung 7: Vergleich des Primärenergieverbrauches⁴ pro Personenkilometer [5]

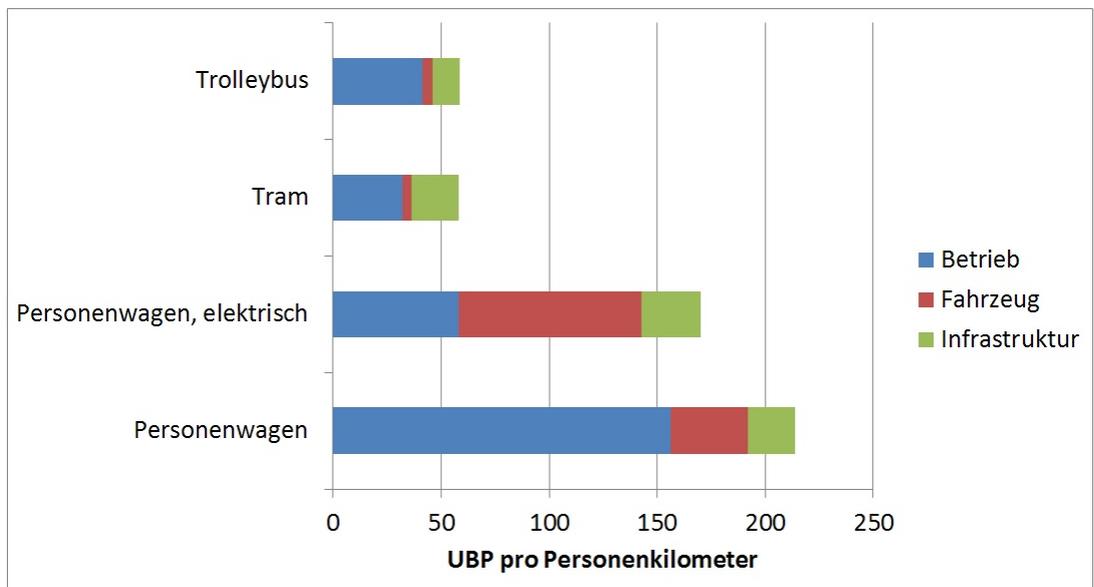


Abbildung 8: Vergleich der Umweltbelastungspunkte pro Personenkilometer [5]

Der elektrifizierte Individualverkehr kann also einen Beitrag zur Reduktion des CO₂-Ausstosses leisten, sofern er vorhandene fossil betriebene Fahrzeuge ersetzt. Kann das mit fossilen Energieträgern betriebene Fahrzeug allerdings durch öffentliche Verkehrsmittel ersetzt werden, so verbessert sich die Bilanz zusätzlich.

⁴ Als Primärenergieverbrauch wird diejenige Energiemenge bezeichnet, welche zur Herstellung eines bestimmten Gutes aufgewendet wird (Endenergie) zuzüglich der Verluste, die bei der Erzeugung dieser Energiemenge auftreten.

In einigen Statistiken werden die Stickoxidemissionen verschiedener Verkehrsträger verglichen. Dabei schneiden die Busflotten häufig vergleichsweise schlecht ab. Der höhere Stickoxid-Ausstoss der Busflotten wird im schweizweiten Durchschnitt vor allem durch die oft noch fossil betriebenen Busse verursacht. In der Stadt Zürich und der Flotte der Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ) ist der Anteil an Dieselmotoren jedoch deutlich geringer und damit die Stickoxidbilanz der Flotte auch besser als im schweizweiten Schnitt. Die VBZ entwickeln ihre Flotte zudem ständig weiter, um einen noch höheren Elektrifizierungs- und Effizienzgrad zu erreichen (vgl. Kapitel 4.2).

Abschliessend gilt es zu beachten, dass der Verkehr und insbesondere der Individualverkehr neben den genannten Auswirkungen auch andere negative Auswirkungen mit sich bringt. Zu nennen sind die entstehenden Lärmemissionen und der Raumbedarf.

3 Aspekte des elektrifizierten Individualverkehrs

Während der öffentliche Verkehr – insbesondere durch die Schienenfahrzeugtechnologie – bereits eine lange Tradition von elektrischen Antriebssystemen und dementsprechend bereits hohe Elektrifizierungsgrade vorweisen kann, ermöglichen erst moderne Batterietechnologien die Nutzung von elektrischen Antrieben im Individualverkehr. Derzeit dominieren in diesem Bereich fossile Energieträger (flüssige Kohlenwasserstoffe).

3.1 Fahrzeuge und Antriebstechnologien

Der Markt der elektrifizierten Fahrzeuge (engl. electric vehicle, EV) für den Individualverkehr entwickelt sich stark. Neue Angebote und Technologien finden den Markteintritt und verbreitern das Portfolio. Derzeit lassen sich einige Hauptkategorien von alternativen rein elektrischen oder teilweise elektrischen Antrieben unterscheiden.

- Elektrofahrzeuge (EV): Fahrzeuge, die über einen reinen Elektroantrieb verfügen, dessen benötigte Energie in Batterien im Fahrzeug gespeichert wird.
- Elektrofahrzeuge mit Range Extender (REEV): Neben dem elektrischen Antrieb verfügen diese Fahrzeuge über einen Verbrennungsmotor, der über einen Generator die fahrzeugeigene Batterie lädt und damit die Reichweite verlängert.
- Hybridfahrzeuge (HEV): Fahrzeuge die neben einem elektrischen Antriebssystem auch über ein zweites eigenständiges Antriebssystem (Benzin/Diesel/Erd- oder Biogas/Wasserstoff) verfügen.
- Plug-in-Hybridfahrzeuge (PHEV): Hybridfahrzeuge mit ebenfalls zwei Antriebssystemen, wobei die Batterie über eine externe Energiequelle geladen werden kann.

In der derzeitigen Markt- und Technologieentwicklung konnte sich noch keine der Antriebstechnologien entscheidend von den anderen absetzen. Dasselbe gilt für die Elektromobilität insgesamt im Vergleich mit anderen alternativen Antrieben wie Bio-/Erdgas oder Wasserstoff (Brennstoffzellentechnologie). Im Allgemeinen werden die oft noch bestehenden Reichweiteneinschränkungen bei den reinen Elektrofahrzeugen als Hauptargument für diese Entwicklung gesehen.

Im ökologischen Vergleich können die Plug-in-Hybridfahrzeuge eine gute Bilanz vorweisen gegenüber herkömmlichen Hybridfahrzeugen. Sie erreichen sogar vergleichbare Werte wie die reinen Elektrofahrzeuge.

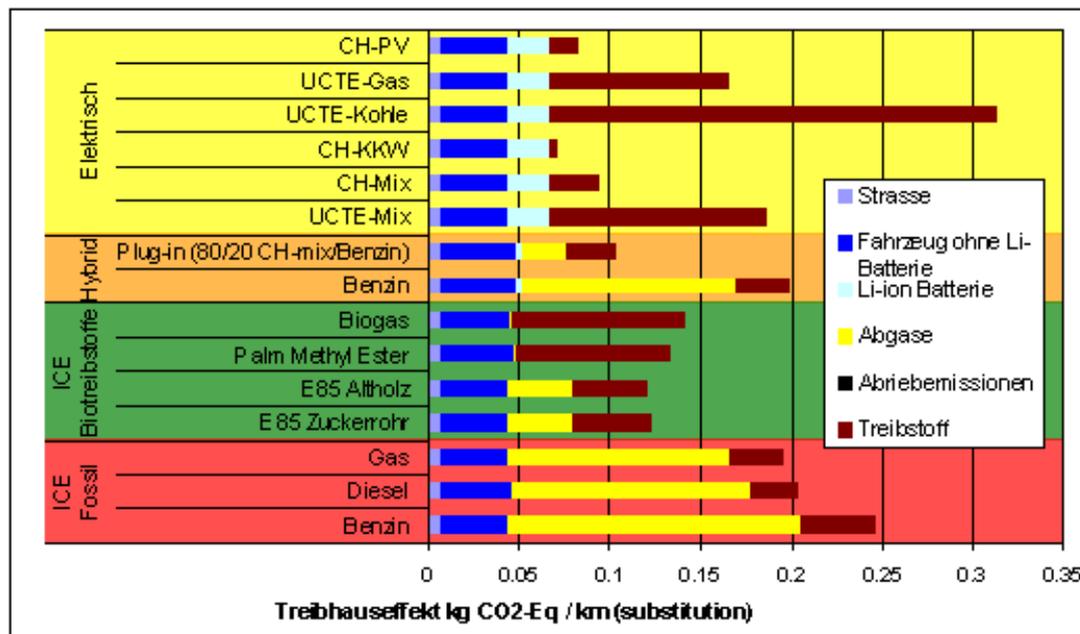


Abbildung 9: Treibhausgasbilanzierung verschiedener Fahrzeugantriebe [6]

Auch im Bereich der Brennstoffe werden nach wie vor technologische Fortschritte erzielt, welche eine Verbesserung der Ökobilanz zur Folge haben. So weist beispielsweise Biogas von Energie360° in der Stadt Zürich durch den in moderneren Anlagen verringerten Methanschluß⁵ etwa halbierte spezifische THG-Emissionen und damit auch eine bessere Ökobilanz auf, als der in der Studie verwendete schweizerische Durchschnittswert.

3.2 Absatzstatistiken und –entwicklungen in der Schweiz

Auf dem Schweizer Markt erleben die PHEV derzeit die grössten Wachstumsraten unter den alternativen Antriebssystemen. Während der Absatz von Hybridfahrzeugen sich zwischen 2013-2015 kaum mehr verändert hat, nimmt der Absatz von PHEV, reinen EV und Fahrzeugen mit Range Extender prozentual stark zu. Prognosen von LMC Automotive (britischer Branchenspezialist) gehen davon aus, dass bereits ab 2019 mehr PHEVs als herkömmliche Hybridfahrzeuge verkauft werden,

⁵ Als Methanschluß werden Methanverluste bezeichnet, welche bei der Aufbereitung von Rohbiogas auf Erdgasqualität (zur Einspeisung ins Erdgasnetz) entstehen können.

	Neuzulassungen 2014	Neuzulassungen 2015	Veränderung 2015 [%]	Bestand per 30.9.2014	Bestand per 30.9.2015	Veränderung 2015 [%]
Hybridfahrzeuge	6 095	6 118	+0,4	40 577	46 261	+ 14
Plug-in-Hybrid	735	2 331	+217	950	2 655	+ 179
Elektrisch mit Range Extender	294	646	+ 120	744	1 243	+ 67
Reine Elektro-PW	1 658	3 265	+ 97	3 741	6 366	+ 70
Erdgas-/Biogasfahrzeuge	1 015	1 032	+ 2	8 648	9 413	+ 9
Total	9 797	13 392	+ 37	54 660	65 938	+ 21
EE-Kat. A <95g CO ₂ /km	10 989	15 917	+ 45			

Abbildung 10: Neuzulassungen, Fahrzeugbestand per 30. September 2015 und 2014 (Quelle: energieschweiz; "MARKT DER ECO-MOBILE AKTUALITÄTEN UND TRENDS 2016")

Interessant scheint die Frage, welche Personengruppen bereits auf Fahrzeuge mit alternativen elektrischen Antrieben setzen. Derzeit besitzen die alternativen Antriebe bei den Personenwagen in der Schweiz einen Marktanteil von ca. 1.5%⁶, die rein elektrisch angetriebenen Fahrzeuge sogar nur einen solchen von 0.1%. Nach dem «Diffusion of Innovations Model» von Everett Rogers befindet sich die Elektromobilität im Individualverkehr aktuell in der Phase, in der sich vor allem «Innovators» und «Early Adopters» für Fahrzeuge mit elektrischen Antriebssystemen interessieren. Nach den Folgerungen der Diffusionstheorie ist es nötig, diese Gruppen zu überzeugen, um einer Technologie zum Durchbruch zu verhelfen.

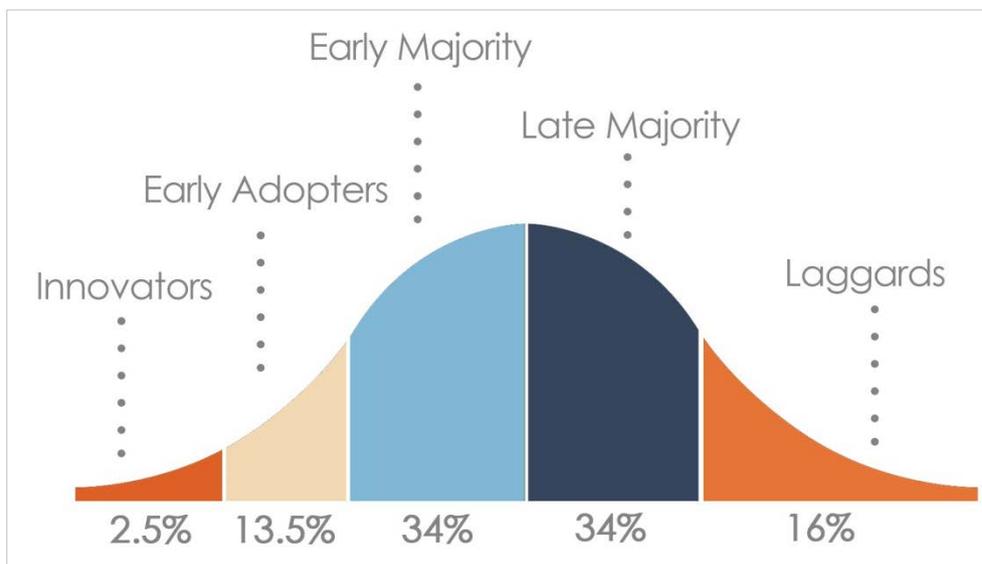


Abbildung 11: «Diffusion of Innovations Model» nach Everett Rogers (Quelle: <http://www.thewomenscode.com/wp-content/uploads/2013/03/graph.jpg>)

Die Universität Bern hat 2015 die Frage nach den Bedürfnissen und Motiven der «Early Adopters» in einem Forschungsbericht als Pilotstudie mittels Umfragen

⁶ Vgl. Bundesamt für Statistik; Strassenfahrzeugbestand 2015

untersucht. Folgende Erkenntnisse haben die Forschenden aus ihrer Arbeit ableiten können [7]:

- «*Elektrofahrzeugbesitzer sind deutlich umweltbewusster sind als die Käufer konventioneller Fahrzeuge*»
- «*Gründe für den Kauf elektrischer Fahrzeuge sind öfter berufsbezogen und erfolgen seltener für Familien-, Einkaufs- oder Freizeitwecke*»
- «*Im Vergleich mit den Besitzer konventioneller Fahrzeuge fahren Besitzer von Elektroautos tendenziell etwas weniger als konventionelle PKW-Besitzer*»
- «*Bei den meisten von uns befragten Neubesitzern eines Elektroautos (67%) ersetzt dies ein altes, konventionelles Fahrzeug. Nur bei wenigen (4%) Elektrofahrzeugbesitzern ist dies der Einstieg in die motorisierte Mobilität*»
- «*Vor allem – und das ist das wichtigste Ergebnis dieser Studie – fahren die Neubesitzer eines Elektrofahrzeugs, wenn es ein altes, konventionelles Fahrzeug ersetzt, mit dem neuen Fahrzeug nicht mehr als mit dem alten Auto vor Einstieg in die Elektromobilität. Dieses Ergebnis spricht dafür, dass es keinen direkten Rebound-Effekt in dem Sinne gibt, dass die höhere Umweltverträglichkeit und die tieferen Betriebskosten zur Mehrfahrten motivieren*»

Aus ihren Untersuchungen folgert die Autorenschaft, dass die elektrisch angetriebenen Fahrzeuge in erster Linie konventionelle Fahrzeuge ersetzen werden. Ein höherer Motorisierungsgrad durch den Ausbau der Elektromobilität lässt sich aus den Studienergebnissen nicht ableiten.

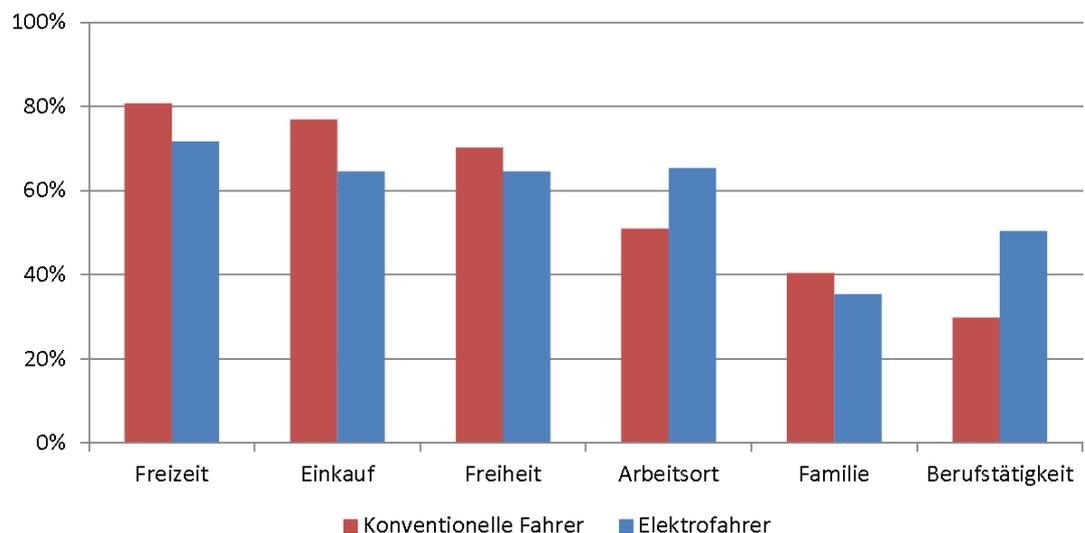


Abbildung 12: Motive für den Kauf von Elektrofahrzeugen
[7]

Auch der internationale Technologie-Thinktank Atos kommt in einem Whitepaper zum Schluss, dass sich Hauptgruppen von «Early Adopters» der Elektromobilität identifizieren lassen [8]:

- Ökologisch orientierte, technologieaffine Berufspendlerinnen und -pendler mit einer Distanz von weniger als 50 km zwischen Wohn- und Arbeitsort

- Unternehmen, die Flotten besitzen wie Car-Sharing-Unternehmen, Taxi-Unternehmen oder Transportflotten (Logistik etc.)

Diese Gruppen haben gemeinsam, dass sie nicht unbedingt das Bedürfnis nach einer öffentlichen (Schnell-)Ladeinfrastruktur haben. Vielmehr streben diese Gruppen den Aufbau eigener Ladeinfrastruktur mit einem Dienstleistungsunternehmen oder durch eine oder Business-Partnerschaft an.

Erst ab der Phase des Umstiegs der Personen aus den Gruppen der «Early Majority» und «Late Majority» scheint aufgrund der aktuellen Expertisen eine flächendeckende öffentliche Ladeinfrastruktur ein Grundbedürfnis zu werden.

3.3 Ladeinfrastruktur für den elektrifizierten Individualverkehr

Für die Ladung der Batterien für die Traktionsenergie lassen sich verschiedene Ladebetriebsarten unterscheiden [9]:

- Mode 1: Laden mit Wechselstrom (AC) an einer landesüblichen oder einer CEE-Steckdose. Keine Kommunikation zwischen Energieabgabestelle (Steckdose) und Fahrzeug.
- Mode 2: Wie Mode 1, jedoch mit einer «In-Cable-Control-Box» (ICCB) oder auch «In-Cable-Control and Protection Device» (IC-CPD) im Kabel. Über diese ICCB wird ein Elektrofahrzeug, das üblicherweise unter Mode 3 geladen wird, mit einer landesüblichen oder CEE-Steckdose verbunden. Kommunikation zwischen ICCB/IC-CPD und Fahrzeug.
- Mode 3: Das Laden mit 1- oder 3-phasigem Wechselstrom kann nur an einer zweckgebundenen («dedicated») Steckdose Type 2, Type 3 oder einem fest an die Installation angeschlossenen Mode 3-Kabel durchgeführt werden. Kommunikation zwischen Energieabgabestelle (Steckdose) und Fahrzeug.
- Mode 4: Laden mit Gleichstrom (DC) für Schnellladungen. Kommunikation zwischen Ladestation und Fahrzeug.

Bereiche	privat	halbprivat				halb-öffentlich		öffentlich	
	Privatperson	Mitarbeiter	Besucher	Flotten	Mieter	Kunde	Freizeit	P&R Pendler	Reisen
Parkplatz									
Landesübliche Steckdose	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
CEE-Steckdose	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Mode 3	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Home Charge Device (HCD) CEE	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Home Charge Device (HCD) Mode 3	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
öffentliche Ladestation	☹	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺	☺
Schnellladestation	☹	☹	☺	☺	☹	☺	☹	☹	☺
Parkdauer (Std.)	8 – 12	4 – 10	0,5 – 3	0,5 – 3	8 – 12	0,5 – 3	1 – 8	4 – 10	> 2
Tag	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Nacht	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
km-Leistung / Tag (typische Werte)	30 – 40	< 50	< 20	> 50	30 – 40	< 20	< 30	< 30	> 50

Abbildung 13: Übersicht über die unterschiedlichen Lademöglichkeiten und ihre Eignung [9]

Je nach Konfiguration und Einsatz des Fahrzeugs sowie Bedürfnis der Nutzerinnen und Nutzer können sich die Anforderungen an die Ladetechnologie unterscheiden. Insbesondere lässt sich die Ladeinfrastruktur grundsätzlich in Schnelllade- und Normalladeinfrastruktur unterscheiden.

Im öffentlichen Raum stehen aktuell vor allem Schnelllademöglichkeiten (80% der Ladung innerhalb einer Stunde) für Fahrzeuge mit kurzen Standzeiten im Fokus. Gleichzeitig sind im privaten sowie gewerblichen Bereich längere Standzeiten (Arbeitszeit, Laden über Nacht) zu erwarten. Beim Aufbau und bei der Förderung einer Ladeinfrastruktur gilt es deshalb im Vorfeld zu analysieren, welche Bedürfnisse erfüllt werden sollen.

Laut chargemap.com finden sich in der Schweiz aktuell 1'789 Ladestationen⁷. Davon sind etwas mehr als die Hälfte Stationen mit Normalladefunktion.

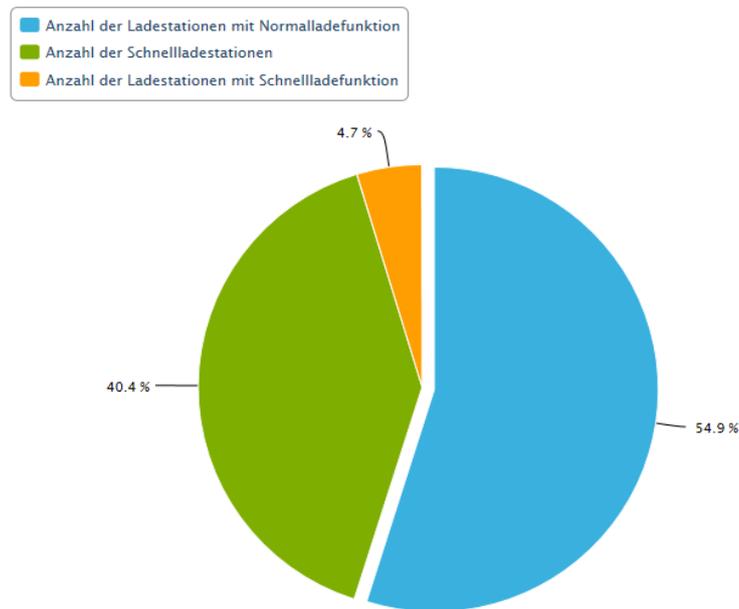


Abbildung 14: Anteil Schnell- und Normalladestationen in der Schweiz (Quelle: chargemap.com)

In der Schweiz sind derzeit bereits mehrere Organisationen mit dem Ziel des Aufbaus einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur aktiv. Gleiches gilt auch für die Stadt Zürich, wo bereits mehrere Partnerschaften und Beteiligungen bestehen:

- ewz beteiligt sich als Mitglied des Verbandes Swiss eMobility am Projekt «eVite» und gemeinsam mit dem Tiefbauamt der Stadt Zürich an einer Grunderschliessung mit öffentlich zugänglichen Schnellladestationen im Sinne einer einmaligen Anschubfinanzierung.
- Energie360° ist zu 50% an der Schweizer Dienstleistungsplattform swisscharge.ch beteiligt.

⁷ Abgerufen am 6.09.2016 via <http://de.chargemap.com/stats/switzerland>

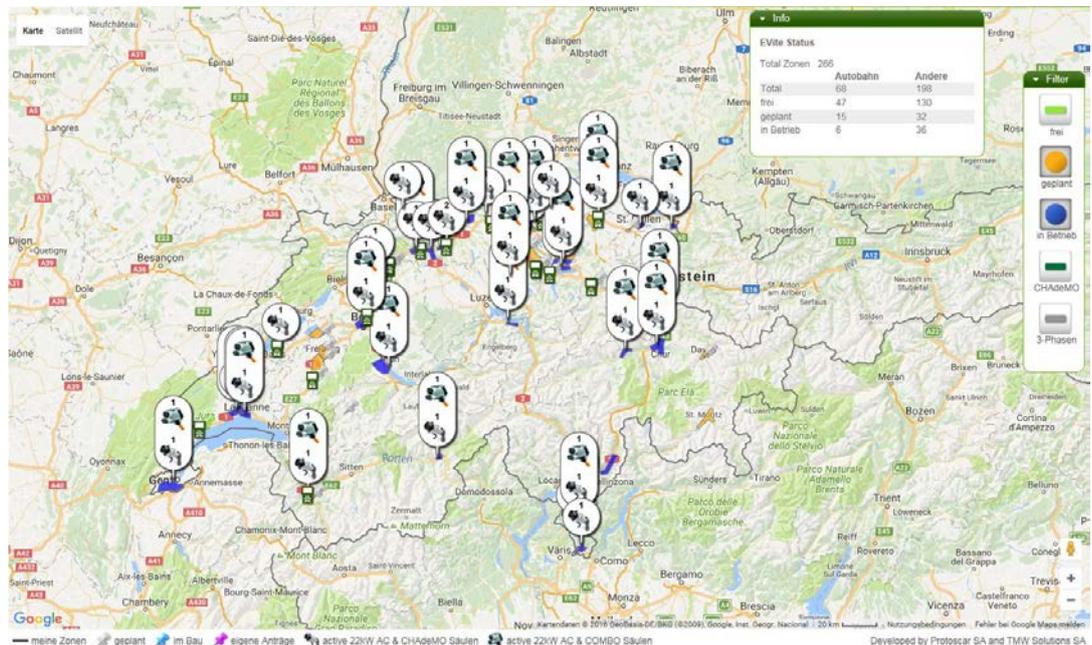


Abbildung 15: Verteilung der bestehenden und geplanten eVite-Stationen in der Schweiz (Quelle: <http://maps.evite.ch>)

Ein weiteres Unternehmen, welches derzeit viel mediale Beachtung erhält ist das Waadtländer Start-Up greenmotion mit seinem System «Evpass». Laut Pressemitteilung des Unternehmens sollen bis Ende 2016 schweizweit 250 öffentliche Ladestationen installiert sein, bis Ende 2017 bereits 1000. [10]

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass private Unternehmen in den Aufbau von Ladeinfrastruktur investieren. Es scheint deshalb nicht nötig, dass die öffentlichen Institutionen längerfristig subventionierend handeln müssen. Vielmehr können sich alle Parteien auf ökonomisch sinnvolle Lösungen konzentrieren. In manchen Fällen kann es jedoch durchaus sinnvoll sein, dass öffentliche Institutionen im Sinne von Anschubfinanzierungen Beiträge leisten. Ebenfalls können öffentliche Institutionen ihre oftmals starken Positionen nutzen, um die nichtfinanziellen Rahmenbedingungen für alle Beteiligten zu verbessern.

3.4 Speicherbedarf und -konzepte, Vehicle to Grid

Ein Themenkomplex der derzeit vor allem medial viel Beachtung findet ist die bidirektionale Ladeinfrastruktur, auch Vehicle-to-Grid(V2G)-Solutions genannt. Die Grundidee hinter dem Konzept V2G besteht darin, die in Form der Traktionsbatterien ans Netz angeschlossene Speicherkapazität für Lastregulierung und als temporären Energiespeicher bei überschüssiger Energie (z.B. aus Solar- oder Windproduktion) zu nutzen. Man spricht in diesem Zusammenhang von Mikrospeichern (≤ 100 kW). Das Bedürfnis nach solchen Speicherlösungen scheint vor allem aufgrund des zu erwartenden Zubaus von dargebotsabhängigen Erzeugungstechnologien wie Windkraft oder Solarenergie zu entstehen.

Für die Schweiz wurde der Speicherbedarf bis 2050 bereits in einer Studie des Bundes untersucht. Die Autorenschaft kommt dabei zu zwei grundsätzlichen Schlüssen [11]:

- *«Die Analysen im Rahmen dieser Studie zeigen, dass kurz- bis mittelfristig in keinem der untersuchten Szenarien und Angebotsvarianten ein zusätzlicher Speicherbedarf besteht. Dies ist hauptsächlich auf die Annahme eines in allen Angebotsvarianten vergleichsweise geringen Zubaus an dargebots-abhängigen Erzeugungstechnologien bis zum Jahre 2020 zurückzuführen.»*
- *«Für den Zeitraum bis 2050 ist jedoch vor allem für ländliche Netze ein technisch bedingter Speicherbedarf zur Vermeidung unzulässiger Netz-überlastungen zu erwarten. Für Verteilnetze mit einer hohen Lastdichte, d.h. vor allem im städtischen Bereich, konnte dagegen kein technisch bedingter Speicherbedarf festgestellt werden.»*

Aus heutiger Perspektive und aufgrund des aktuellen Stands der Entwicklung der Elektromobilität scheint die Entwicklung von V2G-Technologien demnach keinen erhöhten Stellenwert zu haben. Da aber in Zukunft eine Veränderung dieser Ausgangslage nicht ausgeschlossen werden kann, verfolgt ewz diese Entwicklungen aktiv und ist mit eigenen Projekten und Studien am Wissensgewinn beteiligt (vgl. Kapitel 5.3.2).

3.5 Aspekte des elektrifizierten Gewerbeverkehrs

Das Angebot an elektrischen Liefer- und Lastwagen ist immer noch begrenzt⁸. Es sind erst einzelne Fahrzeuge im Einsatz, beispielsweise bei Grossverteilern. Hohe Anschaffungskosten verknüpft mit tiefen Betriebskosten lassen E-Fahrzeuge im gewerblichen Verkehr für kurze Strecken im Stadtverkehr mit hohen Jahresfahrleistungen als geeignet erscheinen. Lokal stossen solche Fahrzeuge keine Schadstoffe aus und sind sehr leise. Damit können E-Fahrzeuge im gewerblichen Verkehr einen Beitrag zu einer höheren Lebensqualität im städtischen Raum leisten.

Für geringere Gütermengen sind im städtischen Bereich E-Cargobikes ein ideales Verkehrsmittel. Sie sind leise, schadstofffrei, raumeffizient und damit weniger staubetroffen. Während bislang von einer Nutzlast von 100 kg auszugehen war, sind nun auch E-Cargobikes mit einer Nutzlast von bis zu 300 kg erhältlich.⁹

⁸ vgl. <http://www.autoumweltliste.ch/lieferwagen-minibusse>

⁹ vgl. <http://www.radkutsche.de/muskebox.html>

4 Der Verkehr in der Stadt Zürich

Als grösste Stadt der Schweiz und ebenfalls grösster Verkehrsraum des Landes nimmt die Stadt Zürich eine besondere Rolle im Schweizer Verkehrssektor ein. Mit der Strategie «Stadtverkehr 2025» hat sich die Stadt der Herausforderungen der Verkehrsentwicklung angenommen.

1 Städtische Verkehrsentwicklung

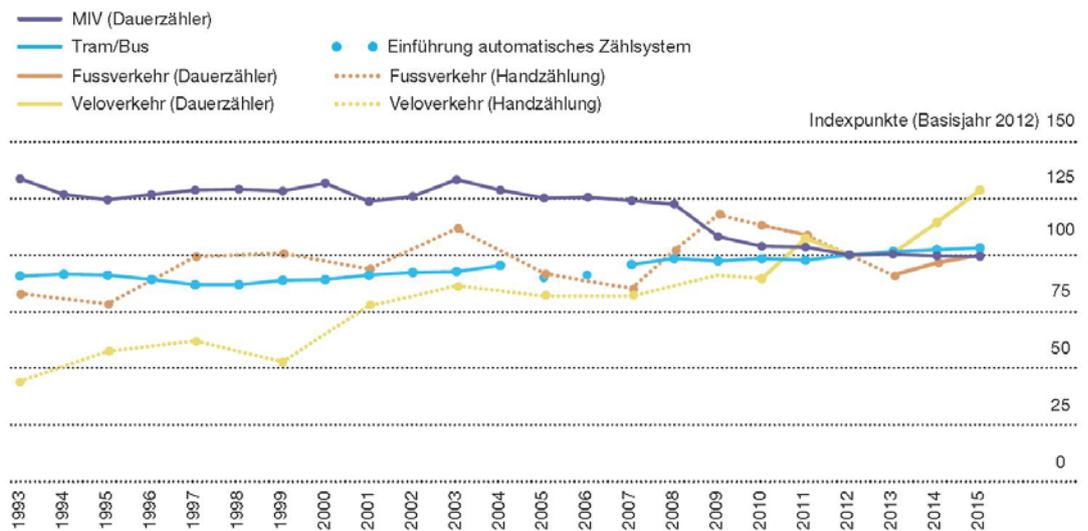


Abbildung 16: Städtische Verkehrsentwicklung (absolute Zahlen)¹⁰
 [12], [13]

¹⁰ Indexierter Verkehr: Verkehrsaufkommen in absoluten Zahlen aufgrund von installierten Zählstellen und Fahrgastzählungen. Beispiel MIV (ca. 80 Zählstellen): Im Vergleich zum Basisjahr 2012 hat der MIV seit 1993 um ca. 30%-Punkte abgenommen, was v.a. auf die Eröffnung der Westumfahrung und die flankierenden Massnahmen dazu zurückzuführen ist.

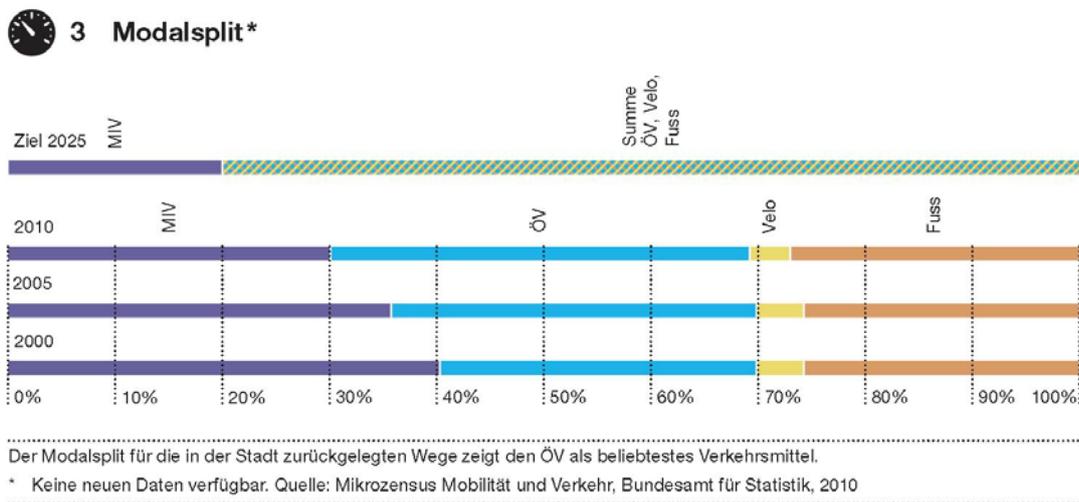


Abbildung 17: Entwicklung Modalsplit in der Stadt Zürich [12], [13]

4.1 Individualverkehr

Neben der Datenerhebung aus dem Mikrozensus Verkehr [4] erfasst auch die Stadt Zürich selbst Zahlen und Statistiken zum Verkehrs- und Mobilitätsverhalten innerhalb des Stadtgebietes [14].

	2005	2014	2015
Motorfahrzeuge total	166 817	178 002	180 438
Personentransportfahrzeuge	133 238	136 870	137 973
Personenwagen	131 115	134 593	135 726
Kleinbusse	324	142	126
Autobusse, Autocars	283	338	271
Übrige Personentransportfahrzeuge	1 516	1 797	1 850
Sachtransportfahrzeuge	10 183	11 941	12 238
Lieferwagen	9 046	10 774	11 022
Lastwagen	918	891	938
Übrige Sachtransportfahrzeuge	219	276	278
Landwirtschaftsfahrzeuge	245	250	245
Industriefahrzeuge	1 869	4 392	4 440
Motorräder	21 282	24 549	25 542

Abbildung 18: Motofahrzeugbestand Stadt Zürich [14]

Die Erhebungen des Mikrozensus Verkehr haben zudem ergeben, dass 48% der Haushalte in der Stadt Zürich kein Auto besitzen (Mikrozensus 2010), wobei diese 48% der Haushalte nur 20% der Bevölkerung ausmachen. Das bedeutet, dass besonders kleine Haushalte auf ein Auto verzichten, während Mehrpersonenhaushalte öfter ein Auto besitzen.

2 Nutzungshäufigkeit von Verkehrsmitteln

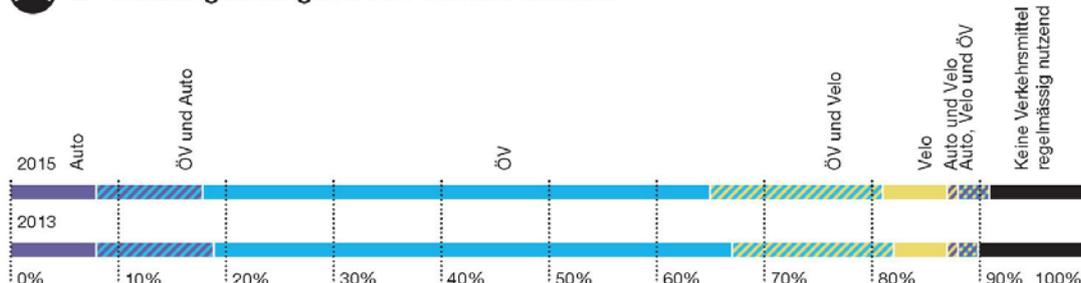


Abbildung 19: Nutzungshäufigkeit von Verkehrsmitteln Stadt Zürich [12], [13]

Rund drei Viertel der Einwohnerinnen und Einwohner der Stadt Zürich sind mehrheitlich oder teilweise mit dem öV unterwegs. Dennoch nennen knapp 25% der Bevölkerung das Auto als Teil ihrer Verkehrsmittelwahl.

Die zweite Gruppe, die den Individualverkehr nutzt, sind die Berufspendlerinnen und -pendler der Stadt Zürich. 2013 wurden rund 60'000 pendelnde Erwerbstätige aus der Stadt Zürich hinaus und 230'000 pendelnde Erwerbstätige in die Stadt Zürich hinein gezählt. Die Wahl des Verkehrsmittels hängt dabei eindeutig mit der Reisedistanz zwischen Wohn- und Arbeitsort zusammen. Besonders Pendlerinnen und Pendler mit kürzeren Arbeitswegen nutzen das Auto, während mit zunehmender Länge der Reisedistanz die Eisenbahn häufiger genutzt wird. Aus dieser Tatsache ergibt sich für Elektrofahrzeuge primär ein Bedarf an privater Ladeinfrastruktur am Wohn- und Arbeitsort.

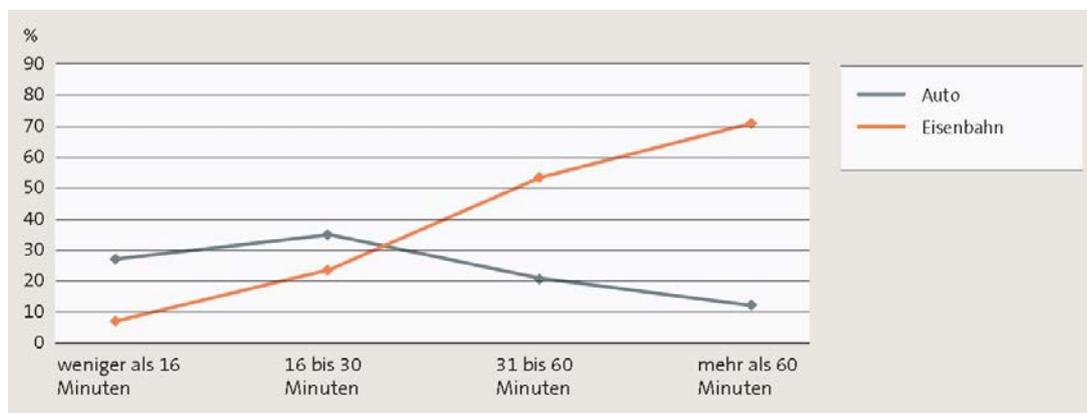


Abbildung 20: Verkehrsmittelwahl der Berufspendler/-innen Stadt Zürich [14]

4.2 Öffentlicher Verkehr

Der öffentliche Verkehr hat in der Stadt Zürich einen grossen Stellenwert und erreicht einen hohen Standard im nationalen wie internationalen Vergleich. Insgesamt wurden 2015 auf dem Gebiet der Stadt Zürich 24.5 Millionen Kurskilometer durch den öffentlichen Verkehr zurückgelegt. Insgesamt sind rund 83% des öV bereits elektrifiziert. Dieser Anteil soll weiter ausgebaut werden. Die VBZ streben dabei den CO₂-neutralen Betrieb ihrer Flotte an.

In der strategischen Planung «VBZ-Netzentwicklungsstrategie und Trolleybusstrategie» im Rahmen von «Stadtverkehr 2025» sind Massnahmen zur weiteren Elektrifizierung vorgesehen. So ist als nächste Etappe die Elektrifizierung der Buslinien 69 und 80 vorgesehen.

Weitere Massnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen werden durch die VBZ in Pilotversuchen erprobt. So wurde bereits ein Dieselhybridgelenkbus in die Flotte aufgenommen, der im Vergleich zu den rein dieselbetriebenen Gelenkbussen bis zu 25% weniger Emissionen verursacht. Seit Oktober 2016 kommt als Versuch ein rein elektrischer Quartierbus auf den Quartierlinien zum Einsatz.¹¹ Ebenfalls beteiligt sind die VBZ am Projekt «Swisstrolley plus», in welchem Trolleybusse mit Traktionsbatterien entwickelt und erprobt werden.

	Einheit	2012	2013	2014
Linienlänge auf Stadtgebiet	km	279,4	279,4	286,0
Strassenbahn		118,7	118,7	122,6
Trolleybus		53,8	53,8	56,6
Autobus		82,5	82,5	82,4
Quartierbus		24,0	24,0	24,0
Seilbahn Rigiblick		0,4	0,4	0,4
Linien-Fahrzeuge				
Strassenbahn				
Motorwagen	Anzahl	208	208	208
Anhängewagen		50	50	50
Sitz- und Stehplätze		51442	51542	51542
Trolleybusse		72	78	74
Sitz- und Stehplätze		12571	13417	12911
Autobusse (inklusive Klein- und Midibusse)		143	141	143
Sitz- und Stehplätze		16842	16634	17059
Seilbahn Rigiblick		2	2	2
Sitz- und Stehplätze		60	60	60
Fahrleistungen auf Stadtgebiet¹	Mio. Wagen-km	32,00	31,77	31,89
Strassenbahn		17,21	17,18	17,49
Trolleybus		5,62	5,39	5,47
Autobus (inklusive Klein- und Midibusse)		9,13	9,15	8,89
Seilbahn Rigiblick		0,05	0,05	0,05
Energieverbrauch für Linien-Fahrzeuge				
Elektrischer Strom (Strassenbahn und Trolleybus)	GWh	82,7	83,9	78,6
Dieselloil und Benzin (Auto- und Quartierbus)	Mio. Liter	4,8	6,9 ³	6,7
Fahrgäste²				
Gesamtes Verkehrsnetz	Mio.	323,3	326,0	325,4
davon Stadtnetz		304,1	305,9	305,1
Verkauf im gesamten Verkehrsnetz				
VBZ – eigene Verkaufsstellen	Anzahl	9	8	6
Private Verkaufsstellen		39	–	–
Billettautomaten		817	721	709

1 Ab 2013 werden die Fahrleistungen in Mio. Wagenkilometer ausgewiesen.
 2 Ab 2005 Erhebung mittels automatischem Fahrgastzählsystem.
 3 Ab 2013 inklusive Transportbeauftragte.

Abbildung 21: Flottenstatistik öffentlicher Verkehr (VBZ) Stadt Zürich
 [14]

¹¹Medienmitteilung: https://www.stadt-zuerich.ch/vbz/de/index/die_vbz/medien/medienmitteilungen/quartier-ebus--die-vbz-setzen-elektrifizierungsstrategie-fort.html

 4 ÖV-Angebot

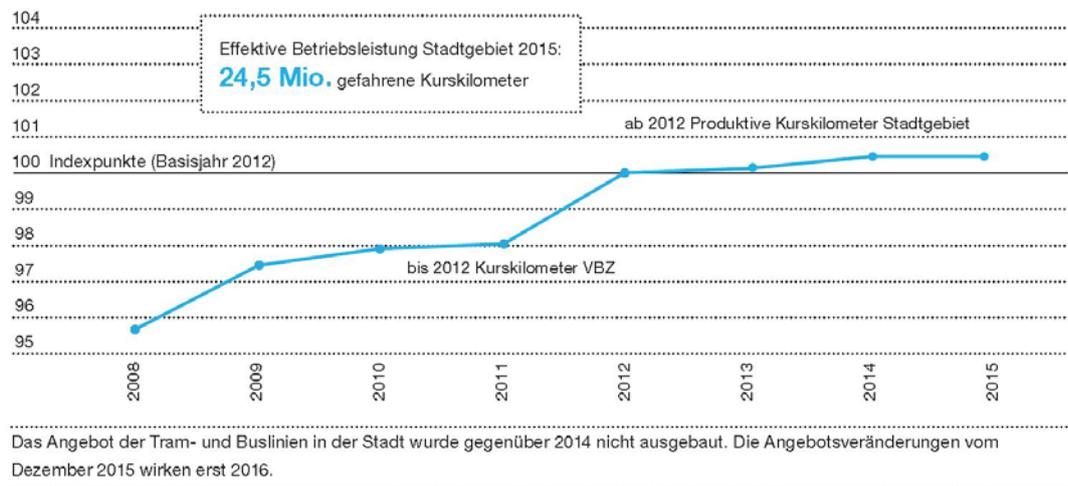


Abbildung 22: Leistungen öV-Angebot Stadt Zürich
 [12]¹²

4.3 Potentiale für die Elektromobilität in der Stadt Zürich

Das Angebot des öffentlichen Verkehrs ist in der Stadt Zürich bereits zu einem grossen Teil elektrifiziert. Der weitere Ausbau wird ebenfalls vorangetrieben (vgl. Kapitel 4.2). Hier hat die Stadt Zürich den Vorteil, dass sie über die VBZ direkt Massnahmen zum Ersatz der fossil angetriebenen Verkehrsträger ergreifen kann.

Das grösste Potential für eine Steigerung des Elektrifizierungsgrades im Gesamtverkehr liegt jedoch im Ersatz fossil angetriebener Fahrzeuge im motorisierten Individualverkehr. Wie die bisherigen Ausführungen in diesem Bericht gezeigt haben, steigt ein Grossteil der Personen, welche sich ein Elektrofahrzeug kaufen von einem konventionellen Fahrzeug um und legt mit dem neuen Fahrzeug sogar leicht weniger Kilometer zurück als zuvor.

Besonders im Fokus der Förderung für einen Umstieg sollten Berufspendlerinnen und -pendler mit kürzeren Reisedistanzen (<50 km) sowie die Flotten von Transport- und Logistikunternehmen stehen. Hier sind in der frühen Phase der Elektromobilität die grössten Zuwachsraten zu erwarten. Dabei dominiert in diesen Nutzungsgruppen der Bedarf nach Normalladeinfrastruktur im privaten oder halbprivaten Raum.

Gleichzeitig kann eine öffentlich zugängliche (Schnell-)Ladeinfrastruktur potentiellen neuen Nutzerinnen und Nutzern die Bedenken bezüglich Reichweitenproblemen und Lademöglichkeiten nehmen sowie mit ihrer Präsenz das Bewusstsein für neue Technologie in der Bevölkerung erhöhen. Es ist deshalb durchaus nachvollziehbar, eine parallele Entwicklung von Normal- und Schnellladeinfrastruktur voranzutreiben.

¹² Markanter Anstieg zwischen 2011 und 2012 infolge der Betriebsaufnahme des Trams Zürich West.

5 Die Stadt Zürich als Stakeholder der Elektromobilität im Individualverkehr

Rund um die Elektromobilität – insbesondere im Individualverkehr – entstehen neue ökonomische Strukturen mit diversen Stakeholdern. Die Stadt Zürich nimmt hierbei als einer der Hauptakteure die Verantwortung für alle Interessen der Bevölkerung der Stadt wahr. Sie ist deshalb mit ihren Dienstabteilungen in vielen Handlungsfeldern aktiv und behandelt das Querschnittsthema Elektromobilität immer im Rahmen der Gesamtstrategie «Stadtverkehr 2025».

Auch innerhalb einzelner Fokusthemen der Stadt Zürich spielt die Elektromobilität eine Rolle als Teilträgerin einer nachhaltigen Verkehrsinfrastruktur. So hat der Stadtrat am 21. Dezember 2011 den städtischen Massnahmenplan Luftreinhaltung beschlossen (StRB 1588/2011). Dieser enthält auch Massnahmen zur Förderung von umweltschonenden Fahrzeugen:

«Die Stadt prüft die Förderung umweltschonender Fahrzeuge für den Personen- und Güterverkehr bei der konkreten Umsetzung von Strategien und Konzepten. Dabei sind insbesondere die Erfordernisse einer gesamtökologischen Sicht zu berücksichtigen.» (Massnahme VM2)

5.1 Die städtische Fahrzeugflotte und ihre Entwicklung

Um als Vorbild voran zu gehen, betreibt die Stadt Zürich eine aktive Flottenpolitik, mit dem Ziel die durch die stadt eigenen Dienstfahrzeuge verursachten Emissionen weiter zu reduzieren. Sie wurde 2016 aktualisiert und trat per 1. Januar 2017 in Kraft. So sieht sie neu vor, dass Personenwagen nur noch mit Alternativantrieb beschafft werden. In Ziffer 6.1 wird neu festgehalten: *«Fahrzeuge der Kategorie I (Personenwagen) werden mit alternativen Antriebsformen (Elektromobil, Plug-In-Hybrid, Range Extender, Hybrid, Gas / Bivalent und andere) beschafft, sofern diese in der LCC oder TCO nicht teurer als 15 % im Vergleich zum konventionellen Antrieb sind.»*

Die Zielvorgabe, bis 2020 einen Flottenanteil von 10% Fahrzeugen mit alternativen Antrieben vorzuweisen, konnte 2013 mit über 11 % bereits erreicht werden. Die Aktualisierung gibt vor, dass der Anteil bis 2020 auf neu 30 % gesteigert werden soll. 2016 lag der Anteil bei über 15 %.

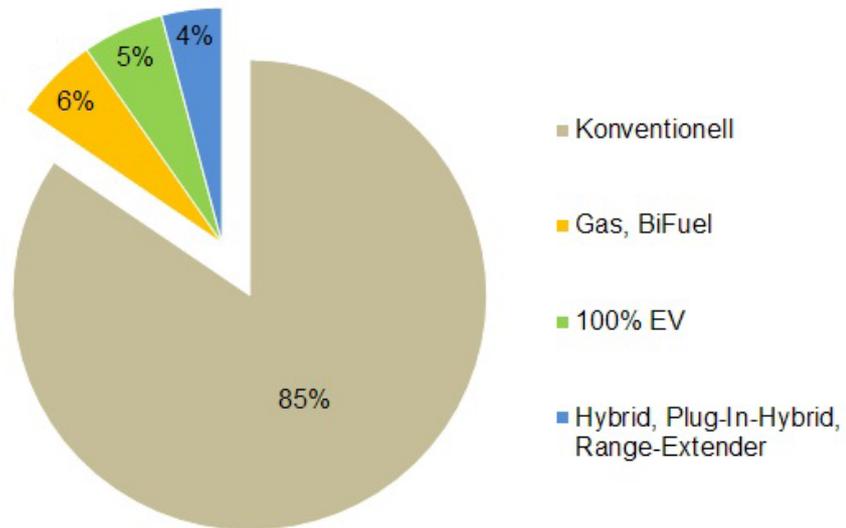


Abbildung 23: Personenwagen (Kat. I) der Stadt Zürich nach Antriebstechnologie

Insgesamt 522 Fahrzeuge sind den Energieeffizienzklassen A bis C zuzuordnen (A: 232, B: 133, C: 157).

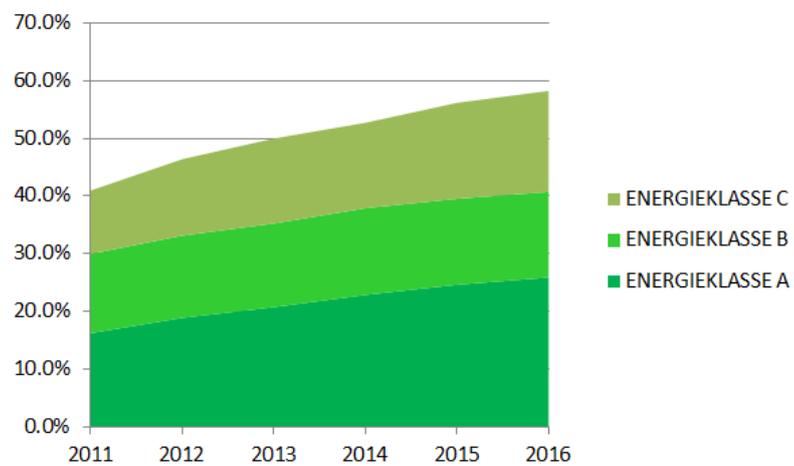


Abbildung 24: Personenwagen (Kat. I) der Stadt Zürich nach Energieeffizienzklasse:
Entwicklung des prozentualen Anteils der Fahrzeuge mit Energieeffizienzklasse A – C von
2011 bis 2016

Auch in der Neubeschaffung sucht die Stadt nach Alternativen zu den konventionellen Fahrzeugen. Der Anteil an alternativen Antrieben unter den neuen Flottenfahrzeugen lag deshalb in den vergangenen drei Jahren stets über 20%.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Total beschaffte Fahrzeuge [Stk]	107	79	110	84	100	73
davon Gasmotoren (Gas, BiFuel) [Stk]	13	4	4	6	6	1
davon Elektro (HEV, PHEV, REEV, EV) [Stk]	11	8	15	14	24	15
Anteil Beschaffungen mit Alternativantrieb [%]	22.4	15.2	17.3	23.8	30.0	21.9

Tabelle 1: Anteil alternativer Antriebe unter den Neubeschaffungen

5.2 Ladeinfrastrukturen für den elektrifizierten MIV in der Stadt Zürich

chargemap.com führt im Gebiet der Stadt Zürich 74 Ladestationen für elektrische Fahrzeuge auf. Damit ist die Stadt Zürich schweizweit die Stadt mit den meisten öffentlich zugänglichen Ladestationen. Es gilt jedoch zu beachten, dass nicht jede Ladestation für jeden Fahrzeugtyp geeignet ist und die Struktur auch in Bezug auf die Abrechnungssysteme noch heterogen ist.

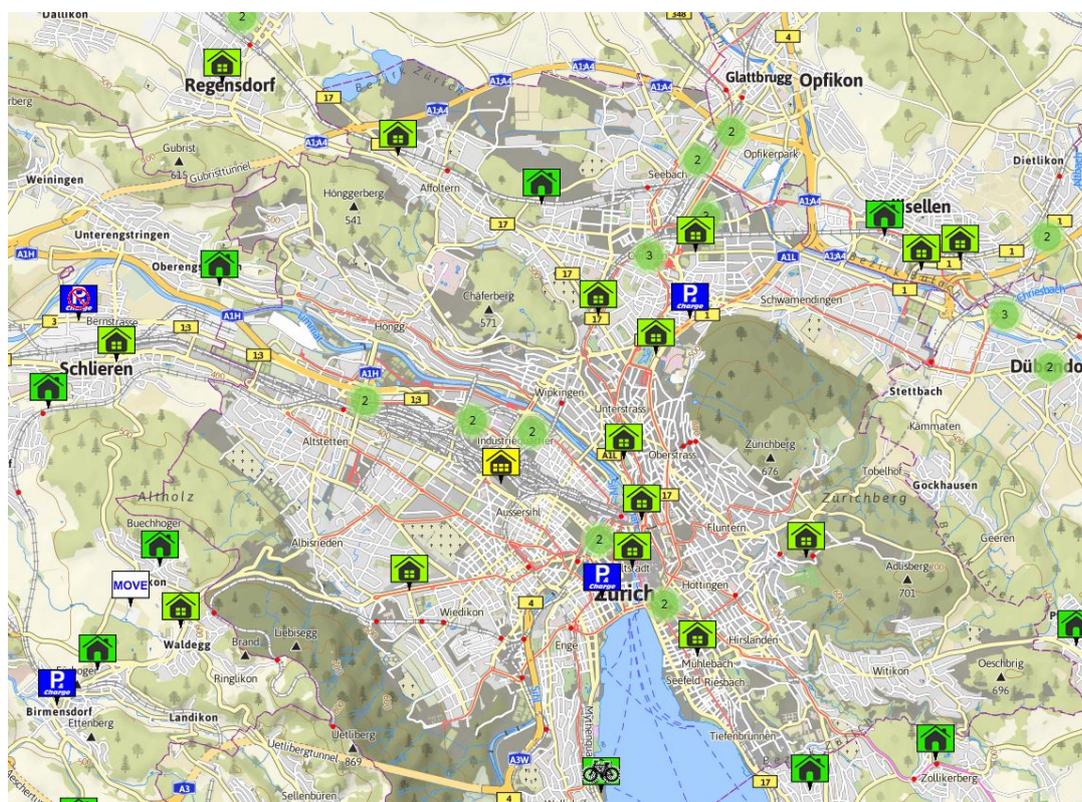


Abbildung 25: Übersichtskarte mit Ladestandorten auf dem Gebiet der Stadt Zürich. An einem Standort können mehrere Ladestationen zur Verfügung stehen. (Quelle: <http://lemnet.org/map/?hl=de>)

5.2.1 Öffentlich zugängliche Schnellladestationen

ewz selbst beteiligt sich am privat finanzierten schweizweiten Projekt «eVite». Im Rahmen dieses Projektes plant und realisiert ewz fünf Ladestationen auf dem Gebiet der Stadt Zürich. Zusätzlich trägt das Tiefbauamt der Stadt Zürich mit Beiträgen zur Realisierung von zwei bis drei Ladestationen bei, die durch ewz geplant und betrieben werden. ewz und das Tiefbauamt der Stadt Zürich sind somit bestrebt, sich gemeinsam an einer Grunderschliessung von Schnell-ladestationen im Sinne einer einmaligen Anschubfinanzierung zu beteiligen.

Gleichzeitig mit dem Aufbau der ersten Ladestationen hat die Stadt Zürich Untersuchungen zu den Rahmenbedingungen und Entwicklungsperspektiven für eine Ladeinfrastruktur auf dem Gebiet der Stadt durchgeführt.

5.2.2 Digitale Dienstleistungen für Betreiber von Ladestationen

energie360° setzt bei den Ladestationen auf das offene und europaweite Abrechnungssystem von «swisscharge.ch», das zusätzliche Services wie beispielsweise Parkplatzreservation ermöglicht. «swisscharge.ch» ist eine offene Plattform für das Laden von Elektrofahrzeugen, mit dem Ziel, die Verbreitung der Elektromobilität in der Schweiz zu fördern.¹³

5.2.3 Entwicklungsszenarien und Rahmenbedingungen

Aufgrund des Postulats GR Nr. 2011/27 gab ewz ein Rechtsgutachten in Auftrag, welches die grundsätzlichen Rahmenbedingungen für den Aufbau einer Ladeinfrastruktur für 1500 Elektrofahrzeuge klären sollte. Die wichtigsten Aussagen sind nachfolgend aufgeführt [15]:

- *«Die Bereitstellung der hierfür notwendigen Infrastruktur liegt im öffentlichen Interesse, was allerdings nicht heisst, dass die entsprechende Aufgabe von der Gemeinde zwingend selbst wahrgenommen werden muss. Ein Tätigwerden des Gemeinwesens ist in erster Linie dort erforderlich, wo private Initiative ausbleibt oder, gesamtwirtschaftlich gesehen, nur ungenügende Ergebnisse zeitigt. [...]*
- *«Als Inhaberin der Strassenhoheit über die Gemeindestrassen steht es der Stadt Zürich somit frei, [...] Parkplätze mit Ladestationen auszurüsten»¹⁴*
- Der Gutachter erachtet zudem die potentielle Privilegierung von Elektrofahrzeugen auf den vorgesehenen Ladeparkplätzen als im Sinne des Immissionsschutzes als zulässig, verweist jedoch auf das Fehlen einschlägiger Gerichtsentscheide.
- Für die Erstellung von Ladestationen auf Privatgrund erachtet der Gutachter eine Änderung der städtischen Parkplatzverordnung als nötig.
- *«Die Finanzierung der Kosten für den Bau der Ladeinfrastruktur hat zunächst aus allgemeinen Gemeindemitteln zu erfolgen, wobei allfällige Beiträge von Bund und Kanton denkbar sind. Die Heranziehung des Stromsparfonds und/oder des Umweltfonds des ewz würde eine vorgängige Anpassung des Stromsparbeschlusses bzw. des Leitfadens zum Umweltfonds voraussetzen.»*

¹³ http://www.energie360.ch/fileadmin/files/Medienmitteilungen/Medienmitteilung_swisscharge_ch_2015-04-13.pdf

¹⁴ Der entstehende Finanzierungsbedarf ist nicht über Gebührengelder zu decken.

- Noch zu regeln sind laut Gutachter ebenfalls die Gebühren für Nutzung und Unterhalt der Parkplätze mit Lademöglichkeiten innerhalb der blauen und weissen Zonen.

Am 5. Juni 2016 haben die Stimmberechtigten zugestimmt, den Stromsparbeschluss aus dem Jahr 1989 durch eine aktualisierte Verordnung (VGL ewz) zu ersetzen. Diese fördert weiterhin erneuerbare Energien und Stromsparmassnahmen, berücksichtigt aber zusätzlich die 2000-Watt-Ziele und die aktuellen eidgenössischen sowie kantonalen Regelungen. Beiträge können Privaten, Firmen und Institutionen gewährt werden. Hinsichtlich der Finanzierung der Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen hat sich mit der neuen Regelung nichts geändert. Die Förderung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge ist im Rahmen von Pilot- und Demonstrationsprojekten möglich.

Anlagen und Geräte, die die Elektrizität besonders sparsam nutzen (beispielsweise Elektromobile) wurden schon immer gefördert.

Das Durchsetzen der ausschliesslichen Benützung von E-Parkfeldern auf öffentlichem Grund durch E-Fahrzeuge mit polizeilichen Mitteln ist solange nicht möglich, bis E-Fahrzeuge eindeutig als solche bezeichnet sind. Fahrzeuge auf E-Parkplätzen, welche keinen Strom beziehen, können nicht gebüsst werden, weil sich die entsprechende Ordnungsbussenregelung nicht auf den Zweck des Parkierens, sondern auf das Parkieren selbst bezieht. Darum fokussiert die Stadt Zürich auf den Aufbau einer öffentlich zugänglichen Schnellladeinfrastruktur auf Privatgrund.

In Zusammenarbeit mit der Firma Protoscar wurde ein umfassendes Ladeinfrastruktur-Konzept ausgearbeitet. Der Auftrag wurde in zwei Phasen aufgeteilt. In einem ersten Bericht (Phase I) wurden die Grundlagen ausgearbeitet und mögliche Szenarien eruiert. Im darauffolgenden Bericht (Phase II) wurden erste konkrete Massnahmen, deren Lösungsansätze und insbesondere die Kostenberechnung präsentiert [16]:

- *«Die Kosten der öffentlichen Ladeinfrastruktur für e-Fahrzeuge der Stadt Zürich sind in der zweiten Phase der Studie „Masterplan Ladeinfrastruktur Zürich“ analysiert. Es wurden die Kosten der Ladeinfrastruktur berechnet und ein Geschäftsmodell erarbeitet. In diesem Geschäftsmodell werden die Investitionskosten von der Stadt übernommen und der/die e-Fahrzeugbenutzer/-innen werden bei den Betriebskosten der Ladestationen beteiligt. Anhand des Szenario Medium2 (MID) werden im Jahr 2020 in der Stadt Zürich 11'200 PKWs3 (8.1%) eine Steckdose haben. Um diesen Bedarf zu decken werden 1'430 öffentliche Parkplätze und 5 Schnellladestationen geplant. Die nötige Investition bis 2020 wird wie folgt geschätzt:*

Investitionskosten: 10,9 Mio. CHF

Betriebskosten: 4,5 Mio. CHF

Erträge: 4,9 Mio. CHF

Dies entspricht ca. 1.5 Mio. CHF pro 1% Marktdurchdringung von e-Fahrzeugen bis 2020»

5.3 Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit Beteiligung der Stadt Zürich

Neben dem Aufbau der Infrastruktur arbeiten die Partnerorganisationen innerhalb der Stadt Zürich am Aufbau von Kompetenzen und Erfahrungen im Bereich Fahrzeuge und Netzentwicklung.

5.3.1 Versuchsfahrzeuge

Bereits startete im Jahr 2008 (bis 2012) das Pilotprojekt «smart electric drive». Ziel war es, mit diesem damals ersten serienmässig hergestellten rein elektrisch angetriebenen Fahrzeug Erfahrungen im Alltag und im Umgang mit der Technologie zu sammeln. Für das Projekt wurden von der Firma Mercedes-Benz Schweiz AG für den Kanton Zürich 50 Fahrzeuge bereitgestellt. Davon wurden 25 an Unternehmen in der Stadt Zürich verleast. Im Rahmen der Begleitstudien konnten einige wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden [17]:

- Die positiven Nutzungserfahrungen überwiegen bei den Befragungen, wobei die teilnehmenden Personen eine hohe Technikaffinität und hohes Umweltbewusstsein zeigten und deshalb unter Umständen keine repräsentative Gruppe für Rückschlüsse auf die Gesamtbevölkerung bilden.
- Die Eignung als Flottenfahrzeug wird vor allem in grösseren Flotten als gut angesehen. Die Fahrzeuge wurden vor allem für kürzere Strecken und Fahrten mit wenig bis keinem Materialtransport verwendet. Insbesondere grössere Flotten ermöglichen eine selektive Auswahl der Fahrzeuge je nach Verwendungszweck.

Im Rahmen des Projekts «städtische Plug-in-Versuchsfahrzeuge» (2012-2015) wurde eine Fahrzeug-Testflotte aufgebaut, bestehend aus den drei wichtigsten Antriebsformen (EV, REEV, PHEV). Ziel der Untersuchung war es, durch Befragungen der Nutzerinnen und Nutzer Erkenntnisse zu Vor- und Nachteilen sowie der Akzeptanz der unterschiedlichen Technologien zu erhalten [18].

- Insgesamt haben das EV und das REEV vergleichbar gut abgeschnitten. Das PHEV wurde subjektiv deutlich schlechter bewertet.

Kap.	Titel	Max.	EV	PHEV	REEV
1	Einsatztauglichkeit in der eigenen Fahrzeugflotte	90	69.5	54.0	66.3
2	Wirtschaftlichkeit				
3	Zuverlässigkeit und Sicherheit	60	46.7	46.3	47.4
4	Umweltverträglichkeit	40	29.6	26.0	27.9
5	Gesamtbeurteilung	10	7.8	5.5	7.5
Total	Summe aller Kapitel (Kapitel 2 ausgenommen)	200	153.6	131.8	149.1
	Punkterreichung in %	100%	76.8%	65.9%	74.6%

Tabelle 2: Übersicht über die Gesamtbewertung der Versuchsfahrzeuge [18]

Ein weiterer Pilotversuch wurde im Jahr 2011 mit der Firma «swisscleandrive AG» gestartet. Ein serienmässiger Fiat 500 wurde für die Umrüstung in ein Hybridfahrzeug der «swisscleandrive AG» überlassen. Die Firma hat ein System entwickelt, mit welchem ein herkömmliches Fahrzeug zu einem Plug-in-Hybridfahrzeug ausgebaut werden kann. Das System besteht aus einer elektrischen Hinterachse, einem elektrischen Energiespeicher sowie einer Steuerung, welche den Elektroantrieb mit dem Verbrennungsantrieb koordiniert. Der Prototyp war jedoch nicht in der Lage, die geforderten Qualitätsansprüche zu garantieren, weshalb das Fahrzeug im Oktober 2012 in seinen Originalzustand zurückgebaut und in den regulären Betrieb der ewz-Flotte integriert wurde.

5.3.2 Begleitforschung

Die ETH Zürich untersuchte mit dem Forschungsprojekt ARTEMIS (abating road emissions through efficient electric mobility – interactions with the electric system) die Auswirkungen höherer Marktanteile von elektrischen Fahrzeugen auf Stromnetze und Elektrizitätsbedarf im Grossraum Zürich. Das Projekt wurde durch die Stadt Zürich (ewz) finanziell unterstützt. Die wichtigsten Erkenntnisse der Studie sind nachfolgend aufgeführt [19]:

- *«Der zusätzliche Elektrizitätsbedarf des Grossraum Zürichs wird auf rund 4 GWh pro Tag geschätzt¹⁵. Das heutige Stromnetz ist in der Lage diesen Bedarf zu decken, vorausgesetzt es wird um adäquate informations- und kommunikationstechnologische Infrastrukturen erweitert.»*
- Die Autoren merken an, dass noch weitere Forschungsfragen zu klären sind. Unter anderem wie die N1-Sicherheitskriterien in jedem Szenario erfüllt werden können, *«[...]eine weitere Aktivierung des Verteilnetzes, welche steuerbare Lasten mit der Elektromobilität integriert, um Systemdienstleistungsprodukte physikalisch sicher und ökonomisch verteilhaft anzubieten. Eine Betrachtung der Auswirkungen von Elektromobilität auf das Stromgenerationsportfolio sowie die Pufferung von fluktuierender Einspeisung aus erneuerbaren Energiequellen»*

Der von der Autorenschaft der ARTEMIS-Studie aufgeworfene Forschungsbedarf zielt in Richtung einer bidirektionalen Ladeinfrastruktur in welcher der Informations- und Kommunikationsfluss zwischen den angeschlossenen Fahrzeugen und dem Netz eine aktive Steuerung von Ladestatus und -leistung ermöglicht. Eine solche Technologie steht aktuell nicht zur Verfügung.

ewz arbeitet zusammen mit weiteren Partnern an der Entwicklung und Implementierung von verschiedenen Technologien, die eine Überwachung und Steuerung des Netzes, sowie eine bidirektionale Kommunikation ermöglichen. Als Beispiel kann hier die Gridbox genannt werden, welche einen holistischen Ansatz in der Entwicklung und Steuerung von Smart Grids verfolgt¹⁶.

¹⁵ Zum Vergleich: der tägliche Elektrizitätsbedarf im Kanton Zürich beträgt rund 24 GWh. [22]

¹⁶ Vgl. www.gridbox.ch

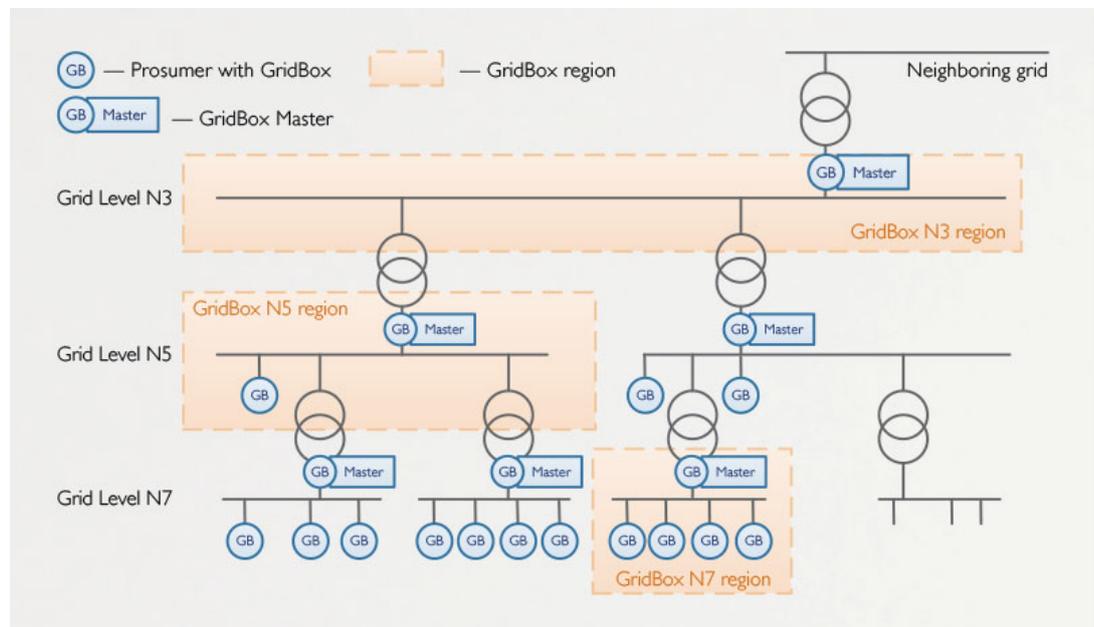


Abbildung 26: Konzeptschema Gridbox – Smart Grid
 (Quelle: <http://www.gridbox.ch>)

Als weitere Projekte laufen derzeit bei den Partnerorganisationen innerhalb der Stadt Zürich: «Smart Metering», «Smart grid real lab» sowie «iLGE».

5.4 Die strategische Ausrichtung der Partnerorganisationen in der Stadt Zürich

Innerhalb der Dienstabteilungen und Unternehmen der Stadt bestehen vielseitige Kompetenzen, welche in der Förderung der Elektromobilität genutzt werden können. Die verschiedenen Partnerorganisationen arbeiten dabei eng zusammen und tauschen sich über die Arbeitsgruppe Elektromobilität zu aktuellen Themen und Strategien aktiv aus.

5.4.1 ewz

ewz legt den Fokus auf den Aufbau der Schnellladeinfrastruktur. Dabei setzt ewz auf ein offenes Zahlssystem (analog den Billettautomaten der VBZ) um ein uneingeschränktes Nutzen der Ladeinfrastruktur zu ermöglichen (Zahlung mit EC & Kreditkarten). Das Vertriebsgebiet für ewz umfasst dabei die gesamte Deutschschweiz.

Im Fokus von ewz stehen die Entwicklung sowie der Vertrieb von Dienstleistungen und Produkten für Unternehmen (business-to-business, B2B). Den Kundinnen und Kunden werden Beratungen angeboten zur Reduktion des MIV sowie dem Flottenmanagement mit elektrifizierten Fahrzeugen. Weiter wird Grossverbraucherinnen und Grossverbraucher die Beschaffung und Installation von Smart Grid fähigen Ladestationen angeboten.

Somit kann Unternehmen ein vollständiges Portfolio an Produkten und Dienstleistungen im Bereich Elektromobilität angeboten werden. ewz setzt dabei auf Lösungen, die ökonomischen Mehrwert bieten.

5.4.2 energie360°

Im Fokus von energie360° steht der Aufbau eines Netzwerks an Ladeinfrastruktur aus Schnell- und Normalladestationen. energie360° setzt sich das Ziel, sich zum kompetenten Electric Mobility Provider zu entwickeln, sowohl für private Kundinnen und Kunden (business-to-consumer, B2C) als auch für Geschäftskunden (B2B).

energie360° setzt bei den Ladestationen auf das offene und europaweite Abrechnungssystem von swisscharge.ch, das zusätzliche Services wie z.B. Parkplatzreservation ermöglicht. Da sich noch kein Abrechnungssystem am Markt entscheidend durchsetzen konnte, werden bewusst verschiedene Systeme eingesetzt und getestet.

Die Dienstleistungen und Angebote von energie360° stehen dabei Kundinnen und Kunden in der ganzen Schweiz offen.

5.4.3 Tiefbauamt der Stadt Zürich (TAZ) und Dienstabteilung Verkehr (DAV)

Das TAZ stellt eine einmalige Anschubfinanzierung zur Unterstützung des Aufbaus einer öffentlich zugänglichen Schnellladeinfrastruktur auf Privatgrund bereit. Diese kann auch durch E-Fahrzeuge von Carsharing-Anbietern oder durch E-Taxis mitbenutzt werden.

Der Bedarf an Ladestationen für E-Bikes beschränkt sich auf Velostationen. Dort wird das entsprechende Angebot bereitgestellt.

Im Bereich City-Logistik kooperieren TAZ und DAV im Rahmen des Pilotprojekts Cityhub der Firma Planzer Transport AG. Von einem citynahen Standort aus soll die Feinverteilung von per Lastwagen angelieferten Gütern mit E-Cargobikes erfolgen.

5.4.4 Amt für Hochbauten (AHB)

Das Merkblatt Elektromobilität des Amtes für Hochbauten gibt Hinweise zur Ausrüstung von Abstellplätzen auf Privatgrund mit Lademöglichkeiten und Bezahlssystemen. Es enthält Planungschecklisten für Elektroautos und einspurige E-Fahrzeuge. Es ist für städtische Objekte gültig, kann aber auch privaten Grundeigentümerinnen und Grundeigentümern als Orientierungshilfe dienen¹⁷.

5.5 Kooperation und Partnerschaften

5.5.1 Projekt eMOTION

«Im Mai 2014 lancierte m-way gemeinsam mit den Sponsoren ewz, TCS und Migros sowie dem Förderpartner EnergieSchweiz mit eMOTION ein einjähriges Pilotprojekt im Raum Zürich, welches zwei Elemente innovativ miteinander vereint: Einerseits haben sich 16 Privatpersonen und Unternehmen für die Neuanschaffung von insgesamt 17 Elektroautos entschieden. Andererseits wurden diese 17 Elektroautos von den Besitzenden nicht nur selber genutzt, sondern auf der Peer-to-peer-Plattform sharoo.com gegen eine Gebühr anderen Nutzerinnen und Nutzern zur Verfügung gestellt. Die Ziele des Pilotversuchs waren, das Umsteigen vom Verbrennungsmotor auf ein stadt- und umweltfreundliches Elektromobil zu fördern, ein ergänzendes Angebot für eine neue Mobilitätsform zu leisten, die Bevölkerung

¹⁷ Merkblatt in Überarbeitung. Publikationsdatum noch unklar.

für eine neue Art des Fahrzeugteilens zu sensibilisieren und brachliegende Energieeffizienz- und Umweltpotenziale zu erschliessen» [20]

Im Rahmen dieses Projektes vermietet ewz den ausgewählten VW e-UP ausserhalb der Geschäftszeiten an Drittpersonen. Der gewählte Standort «ewz-Werkhof» fiel als sehr geeignet auf und ewz konnte nach Ende des Projektes ein positives Fazit ziehen. Aufgrund der guten Resonanz wurde das Angebot durch ewz um ein weiteres Jahr verlängert.

5.5.2 Verband Swiss eMobility

ewz als Unternehmen der Stadt Zürich ist gemeinsam mit 31 weiteren Firmen (u.a. «schwischcharge.ch», an der Energie 360° zu 50% beteiligt ist) Mitglied des Verbandes Swiss eMobility.

Vorstellung & Motivation

Der Verband Swiss eMobility unterstützt die Schaffung der politischen und institutionellen Grundlagen für die Entwicklung der Elektromobilität in der Schweiz.

Er tritt ein für die Wahrung der Interessen seiner Mitglieder im Zusammenhang mit der Elektromobilität. Er befasst sich mit wirtschaftlichen, rechtlichen, technischen, strukturellen, ökologischen und sozialen Fragen der Elektromobilität, gibt Empfehlungen ab und trifft Massnahmen zuhanden von Behörden und Parlamenten. Zudem pflegt er Kontakte mit internationalen Organisationen mit gleichen Interessen.



**Abbildung 27: Portrait Verband Swiss eMobility
(Quelle: <http://www.swiss-emobility.ch>)**

6 Schlussfolgerungen

Aufgrund der bisherigen Ausführungen können die entsprechenden Schlüsse gezogen und die eingangs gestellten Leitfragen beantwortet werden.

Der Anteil des öffentlichen Verkehrs am Modalsplit in der Stadt Zürich ist bereits sehr hoch und soll weiter steigen. Zusätzliche Verkehrsbedürfnisse im Rahmen der angestrebten Verdichtung sollen gemäss der Strategie «Stadtverkehr 2025» vor allem über den öV abgewickelt werden. Der MIV-Anteil hingegen ist in der Stadt Zürich im schweizweiten Vergleich relativ gering.

6.1 Welchen Beitrag kann eine (zusätzliche) Elektrifizierung des Verkehrs zur Erreichung der Ziele von «Stadtverkehr 2025» leisten?

Dank des in der Stadt Zürich bereits sehr hohen Elektrifizierungsgrades des öV und dem Einsatz von 100% erneuerbarem Strom ist der öV in der Stadt hinsichtlich Energieeffizienz und Treibhausgasemissionen, aber auch bezüglich Raumbedarf dem elektrifizierten Individualverkehr klar überlegen.

Die Elektrifizierung des Verkehrs kann nur einen Beitrag zur Zielerreichung der Strategie «Stadtverkehr 2025» leisten, wenn Nutzerinnen und Nutzer von konventionellen Fahrzeugen, die nicht auf den MIV verzichten können oder wollen, auf elektrisch angetriebene Fahrzeuge umsteigen. Diese Voraussetzung ist nach dem aktuellen Kenntnisstand erfüllt. Der Gesamtbeitrag der Elektrifizierung des MIV zur Realisierung einer stadtverträglichen Mobilität bleibt jedoch vor allem auf die Reduktion der Treibhausgasemissionen beschränkt.

Allfällige Zielkonflikte in der Umsetzung der Strategie «Stadtverkehr 2025» müssen frühzeitig erkannt werden und durch eine entsprechende Massnahmenplanung adressiert werden. Die nachfolgende Tabelle soll die in diesem Bericht gewonnenen Erkenntnisse summarisch aufführen.

Ziele «Stadtverkehr 2025»	Mögliche positive Beiträge der Elektromobilität	Mögliche negative Auswirkungen der Elektromobilität
Modalsplit von öV, Fuss- und Veloverkehr erhöhen		Für einen geringen Anteil der Nutzerinnen und Nutzer von Elektrofahrzeugen ist das EV der Einstieg in die motorisierte Mobilität.
Angebot und Attraktivität des öV, Fuss und Veloverkehrs verbessern		Elektromobilität könnte als ebenfalls ökologisches Konkurrenzprodukt zu öV, Fuss und Veloverkehr und LV gesehen werden.
Kapazität des MIV nicht erhöhen		Höheres Verkehrsaufkommen infolge E-Mobilität könnte Druck auf Ausbau der Strasseninfrastruktur erhöhen.
2000-Watt-Gesellschaft im Bereich Mobilität umsetzen	Reduktion des Primärenergieverbrauchs und der Treibhausgasmissionen durch den Ersatz von fossilen Treibstoffen durch erneuerbaren Strom.	Kein ökologischer Gewinn falls die Betankung nicht durch erneuerbaren Strom erfolgt.
Bevölkerung vor den negativen Auswirkungen des Verkehrs schützen	Schadstoffemissionen werden reduziert, geringere Luftbelastung. Reduktion der Lärmemissionen.	Raumbedarf für den Individualverkehr nach wie vor gleich gross.

Tabelle 3: Übersicht über Beiträge und Auswirkungen der Elektromobilität

6.2 Wie stellen sich Situation, Rahmenbedingungen und Entwicklungsperspektiven des elektrifizierten Verkehrs in der Stadt Zürich dar?

Durch den hohen Ausbaustandard der Infrastruktur des Stromnetzes in der Stadt Zürich findet der elektrifizierte Verkehr gute Rahmenbedingungen. Der öffentliche Verkehr weist bereits einen sehr hohen Elektrifizierungsgrad auf. Im Vergleich dazu ist der Elektrifizierungsgrad des Individualverkehrs noch sehr gering.

Dort wo der MIV nicht durch öV oder Fuss- und Veloverkehr ersetzt werden kann, sind die Rahmenbedingungen für den Ausbau der Infrastruktur für elektrisch angetriebene Fahrzeuge ebenfalls vorhanden. Die Elektromobilität besitzt in der Stadt Zürich eine positive Perspektive.

- Das Verteilnetz der Stadt Zürich kann den zusätzlichen Energiebedarf und die Last der Ladespitzen tragen.

- Mit den Unternehmen der Stadt Zürich stehen den Privat- und Geschäftskundinnen und -kunden kompetente Partner für Business-to-Business (B2C) und Business-to-Consumer (B2B) Lösungen in der Elektromobilität zur Verfügung.
- Die rechtlichen Rahmenbedingungen für einen Ausbau der Ladeinfrastruktur sind sowohl für die öffentliche Hand wie auch für private Beteiligte gegeben. Allerdings ist die Durchsetzung der vorgesehenen Nutzung der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum (noch) nicht gegeben. Hierzu fehlen die entsprechenden gesetzlichen Grundlagen in der «Verordnung des UVEK über die auf die Signalisation von Strassen, Fuss- und Wanderwegen anwendbaren Normen»¹⁸. Dennoch sind verschiedene Städte in der Schweiz daran, hierzu gesetzliche Grundlagen zu prüfen.

Zukünftige Herausforderungen sind der Aufbau von intelligenten Netzen und das effiziente last- und bedarfsgesteuerte Laden aller angeschlossenen Fahrzeuge. Hier sind weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für die entsprechenden Technologien nötig.

Weiter gilt es die Nutzerinnen und Nutzer von konventionellen Fahrzeugen, die nicht auf den MIV verzichten können oder wollen, zum Umstieg auf elektrisch angetriebene Fahrzeuge zu bewegen. Umfragen und Pilotstudien haben gezeigt, dass viele der potentiellen «Early Adopters» positiv auf die ersten Erfahrungen mit elektrischen Fahrzeugen reagieren. Im Fokus stehen hierbei vor allem Berufs-pendlerinnen und -pendler mit kurzen Reisedistanzen (<50 km). Aus diesem Grund besteht kein Bedürfnis nach öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur-möglichkeiten ausser für Schnellladestationen. Hinzu kommt, dass die korrekte Nutzung von Elektrofahrzeug-Parkplätzen auf öffentlichem Grund zum heutigen Zeitpunkt nicht sichergestellt werden kann. Der Grundbedarf an Lademöglichkeiten wird auf Privatgrund am Wohn- und auch am Arbeitsplatz abgedeckt. Der Aufbau einer Ladeinfrastruktur in der blauen Zone ist zum heutigen Zeitpunkt nicht geplant. Es gibt hierzu weder einen öffentlichen Auftrag noch rechtliche Grundlagen.

Ebenso gilt es die zweite Gruppe von potentiellen Nutzern von EV zu überzeugen: die gewerblichen Flottenbesitzer (Carsharing-Unternehmen, Taxi- und Transportflottenbetreibende). Hier können vor allem Argumente wie Effizienzsteigerung im Flottenmanagement, Kosteneinsparungen und positive Image-Effekt nützliche Argumente sein.

Beide potentiellen Hauptnutzungsgruppen haben gemeinsam, dass in der Regel kein Bedürfnis nach einer öffentlichen (Schnell-)Ladeinfrastruktur besteht. Demnach besteht auch kein akuter Förderungsbedarf des Aufbaus einer solchen.

6.3 Welche Rollen und Aufgaben nimmt die Stadt Zürich im Rahmen der Elektromobilität wahr?

Die Stadt Zürich ist bereits fortgeschritten in der Definition ihres Rollenbildes im Bereich der Elektromobilität. Als Querschnittsthema findet die Elektromobilität in der Stadt in weiten Bereichen Beachtung.

¹⁸ <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20060293/index.html>

Bereits heute ist die Stadt Zürich in vielen Bereichen der Elektromobilität tätig:

- ewz
 - liefert Strom aus erneuerbaren Quellen
 - betreibt und baut Pilotladestationen für die Schnellladeinfrastruktur
 - ist B2B-Dienstleister für Elektromobilitätslösungen
 - ist Forschungs- und Entwicklungspartner
- Das Tiefbauamt der Stadt Zürich
 - stellt eine einmalige Anschubfinanzierung zum Aufbau von öffentlich zugänglichen Schnellladestationen auf Privatgrund zur Verfügung
 - bietet in Velostationen Lademöglichkeiten für E-Bikes an
 - ist zusammen mit der Dienstabteilung Verkehr Partner für die elektrifizierte City-Logistik im gewerblichen Bereich
- Energie 360°
 - bietet Kundinnen und Kunden Zugang zur Ladeinfrastruktur als Miteigentümerin von «swisscharge.ch»
 - berät Kundinnen und Kunden bezüglich Lösungen in der Elektromobilität
- VBZ
 - befördern bereits mehr als 80% ihrer Fahrgäste mit elektrischer Energie
 - haben sich das Ziel gesetzt, die gesamte Busflotte bis 2030 elektrisch zu betreiben
 - planen die Umstellung der Linien 69 und 80 auf Trolleybusbetrieb
 - führen Probetriebe mit einem reichweitenoptimierten Batterie-Trolleybus „Swisstrolley plus“ und einem Quartier-eBus durch
 - beziehen Strom aus erneuerbaren Quellen

Auch mit ihrer Fahrzeugpolitik nimmt die Stadt Zürich eine Vorreiterrolle ein und setzt bei der Beschaffung auf Fahrzeuge mit alternativen Antrieben.

Beim Aufbau einer öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur auf Privatgrund sind neben der öffentlichen Hand seit kurzem auch private Firmen bzw. proprietäre Systeme der E-Fahrzeuganbieter aktiv. Ob und in welchem Umfang ein verstärktes Engagement der öffentlichen Hand zwingend nötig ist, ist aus heutiger Sicht deshalb offen. Es gilt, die Markt- und Technologieentwicklungen wie bis anhin weiter aktiv zu verfolgen und sich wo sinnvoll an diesen Entwicklungen zu beteiligen.

Literaturverzeichnis

- [1] Bundesamt für Energie (BFE), „Bericht in Erfüllung der Motion 12.3652 - Elektromobilität. Masterplan für eine sinnvolle Entwicklung,“ Bern, 2015.
- [2] Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), „Perspektiven des Schweizerischen Personen- und Güterverkehrs bis 2040 - Hauptbericht,“ Bern, 2016.
- [3] Tiefbau- und Entsorgungsdepartement der Stadt Zürich, „Stadtverkehr 2025 - Strategie für eine stadtverträgliche Mobilität,“ Zürich, 2014.
- [4] Bundesamt für Statistik (BFS), „Mobilität in der Schweiz - Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010,“ Bern, 2012.
- [5] Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB, *Liste Ökobilanzdaten im Baubereich*, Bern, 2014.
- [6] H.-J. Althaus und M. Gauch, „Vergleichende Ökobilanz individueller Mobilität,“ EMPA, Dübendorf, 2010.
- [7] A. Franzen, „Elektromobilität in der Schweiz: Motive, Erfahrungen und Nutzungsverhalten,“ Bern, 2015.
- [8] Atos Scientific Community, „Simplicity with control. Making Electromobility a success.,“ 2012.
- [9] Electrosuisse, e'mobile und VSE, „Anschluss finden - Elektromobilität und Infrastruktur,“ 2014.
- [10] greenmotion, *Pressemitteilung: Green Motion und seine Partner bauen das „Evpass“-Ladenetz aus, das einmal die gesamte Schweiz abdecken soll*, 2016.
- [11] KEMA Consulting GmbH, „Energiespeicher in der Schweiz - Bedarf, Wirtschaftlichkeit und Rahmenbedingungen im Kontext der Energiestrategie 2050,“ Bundesamt für Energie, BFE, Bern, 2013.
- [12] Tiefbauamt der Stadt Zürich, „Stadtverkehr 2025 - Bericht 2015,“ Zürich, 2016.
- [13] Tiefbauamt der Stadt Zürich, „Stadtverkehr 2025 - Beilage zum Bericht 2015,“ Stadt Zürich, Zürich, 2016.
- [14] Statistik Stadt Zürich, „Statistisches Jahrbuch der Stadt Zürich 2016,“ Stadt Zürich, Präsidiatdepartement, Zürich, 2016.
- [15] M. Rüssli, „Rechtsgutachten zur Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in der Stadt Zürich,“ Umbricht Rechtsanwälte, Zürich, 2013.
- [16] Protoscar, „MASTERPLAN LADEINFRASTRUKTUR ZÜRICH – Phase II,“ Zürich, 2012.
- [17] Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, ewz, „Auswertung Begleitforschung zu «smart electric drive Zürich»,“ Zürich, 2012.

- [18] Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, ewz, „Abschlussbericht Städtische «Plug-In» Versuchsfahrzeuge 2012 - 2015,“ Zürich, 2015.
- [19] Boulouchos, Andresson und Axhausen, „ARTEMIS - Zusammenfassung,“ ETH Zürich, Zürich, 2012.
- [20] Interface Politikstudien, „Begleitstudie zum Pilotprojekt eMOTION Zürich,“ Luzern, 2015.
- [21] A. W. Müller, C. Cometta und A. von Siebenthal, „Zukunftsstudie Elektromobilität Schweiz 2030,“ ZAHW SML, Winterthur, 2030.
- [22] L. Eymann, J. Rohrer und M. Stucki, „Energieverbrauch der Schweizer Kantone,“ Schweizerische Energie-Stiftung SES, Wädenswil, 2014.