

Positionspapier Elektromobilität

verabschiedet an der Delegiertenversammlung vom 5. Mai 2012

Inhalt

Zusammenfassung

Einleitung

1. Ausgangslage
2. Fazit: Elektromobilität bringt uns weiter!
3. Ziele, Forderungen und Massnahmen

Zusammenfassung

Die Mobilität der Schweizer wächst seit Jahren ungebremst. Der motorisierte Strassenverkehr ist daher einer der grössten Verbraucher fossiler Ressourcen und einer der grössten Emittenten von Treibhausgasen. Sollen die Schweizer CO₂-Reduktionsziele eingehalten sowie Lärm- und Zersiedelungsprobleme gelöst werden, muss es endlich auch im Verkehrsbereich vorwärtsgen. Die Grünliberale Partei setzt sich deshalb klar für einen nachhaltigen Umbau des Schweizer Verkehrssystems ein: In erster Linie soll Verkehr vermieden und die Zersiedlung gebremst werden. In zweiter Priorität soll die Verlagerung auf öffentliche Verkehrssysteme und die Effizienz gesteigert, z.B. Leichtbau, sowie begleitend Substitution der fossilen Treibstoffe durch erneuerbare Energieträger und Treibstoffe vorangetrieben werden.

Elektroautos haben neben weiteren Vorteilen wie weniger Lärm und Abgasen einen deutlich besseren energetischen Wirkungsgrad als solche mit Verbrennungsmotor. Die Elektromobilität spielt deshalb in Bezug auf Energieeffizienz, Umstellung auf erneuerbare Energien und Lärm/Schadstoffe eine Schlüsselrolle im Verkehrsbereich. Die benötigte Strommenge liegt im Vergleich zum heutigen Gesamtverbrauch der Schweiz bei einigen Prozent. Für eine positive Ökobilanz im Sinne einer Lebenszyklusbetrachtung muss der Strom zwingend aus erneuerbaren Energien stammen, welche durch zusätzliche Kapazitäten zu decken sind.

Durch die Verknüpfung von Elektromobilität und Deckung durch Elektrizität aus erneuerbaren Energien kann eine beachtliche Reduktion an Treibhausgasemissionen und v.a. gegenüber der heutigen Flotte eine Verbesserung bei der Umweltbilanz erreicht werden. Elektromobilität – inkl. Hybriden und Plug-in-Hybrids – kann einen Beitrag für den Pendel- und urbanen Verkehr sowie Langsamverkehr und kleinen Güterverkehr leisten.

Die Schweiz ist durch ihre Kleinräumigkeit, den gut ausgebauten öffentlichen Verkehr und das hohe Wohlstandsniveau vergleichsweise gut geeignet als Pionierland für Elektromobilität. Wir sollten also gezielt auf Elektromobilität setzen und in praktische Förderung und Forschung investieren, wovon nicht zuletzt die wichtige Schweizer Automobilzulieferer-Industrie profitieren wird. Ausserdem wird die energetische Versorgungssicherheit der Schweiz erhöht und fliessen weniger Gelder für fossile Energieträger ins Ausland ab.

Die Grünliberalen setzen sich für eine nationale Strategie und ein ambitiöses Substitutionsziel ein. Dazu fordern sie geeignete Lenkungs- und Fördermassnahmen wie eine ökologische Steuerreform (Volksinitiative Energie- statt Mehrwertsteuer) und ein Bonus-Malus-System für Neukäufe. Durch die klare und vorausschauende Regulierung der Rahmenbedingungen ist die Nachhaltigkeit der Umstellung auf Elektromobilität zu gewährleisten und die breite Akzeptanz zu erhöhen.

Einleitung

Mobilität ist ein wichtiger Pfeiler einer modernen Gesellschaft: Sie prägt unser Wirtschaften, unseren Alltag und unsere Freizeit und macht einen Teil unseres Freiheitsgefühls aus. Demgegenüber beansprucht Mobilität sehr viel Ressourcen, Energie und Fläche und beeinträchtigt unsere Lebensqualität durch Gefahren im Strassenraum, durch Lärm und Abgase.

Die Grünliberalen setzen sich für eine massvolle Mobilität unter Berücksichtigung einer sinnvollen Nutzung der natürlichen Ressourcen und des Bodens ein. In erster Linie ist mit der Raumplanung die Mobilität zu reduzieren, zweitens ist der Verkehr auf effiziente, kleinere und öffentliche Verkehrsmittel zu verlagern. In Anbetracht des Handlungsbedarfs im Bereich Mobilität ist aber auch die Substitution der Benzin- und Dieselmotoren anzugehen. Die Elektromobilität wird als Pfeiler des Umbaus der Mobilität in Richtung einer nachhaltig gestalteten Mobilität betrachtet, denn Elektrofahrzeuge sind sparsam, können mit erneuerbarer Energie betrieben werden und reduzieren Lärm und Abgase.

Eine Umgestaltung des Schweizer Verkehrssystems durch Elektromobilität, insbesondere des motorisierten Individualverkehrs (MIV), unterstützt die Schweizer Zielerreichung bezüglich der CO₂-Emissionen und hat weitere positive Auswirkungen auf die Schweizer Volkswirtschaft. Dieses Positionspapier zeigt Vorteile einer solchen Strategie, grünliberale Forderungen und mögliche Massnahmen auf.

1 Ausgangslage

1.1 Mobilität und Mobilitätsbedürfnisse

Unser Verkehrsaufkommen wächst Jahr für Jahr. Der Ausbau des öffentlichen Verkehrs hat speziell im städtischen Raum die Zunahme des Individualverkehrs zwar gebremst. Dennoch steigen die Anzahl zurückgelegter Kilometer und die mittlere Wegzeit weiter an. Der motorisierte Verkehr verursacht heute knapp 1/3 der Treibhausgase der Schweiz, und nimmt weiter zu. U.a. aufgrund des Verkehrszuwachses wird die Schweiz die Kyoto-Klimaziele für 2012 verfehlen [1,2,3].

Fragen zur Mobilität stellen eine grosse gesellschaftliche und politische Herausforderung für die nächsten Jahrzehnte dar. Es gilt, die Auswirkungen auf Klima und Ressourcenverzehr zu überdenken und wirksame Massnahmen zur raschen Umstellung auf ein klimaverträgliches Verkehrssystem zu treffen. Dies beinhaltet Anpassungen bei der Raumplanung, im öffentlichen Verkehr (ÖV) und beim sinnvollen Einsatz der verschiedenen Verkehrsmittel von Langsamverkehr, kombinierter Mobilität, ÖV bis zum motorisierten Individualverkehr. Auch das Transportwesen und die Logistik sind einzubeziehen, jedoch liegt der Fokus dieses Papiers auf der individuellen Mobilität.

1.2 Anforderungen an ein neues Verkehrssystem

Um die Klimaerwärmung auf unter 2° zu begrenzen, muss gemäss Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) der CO₂-Ausstoss in den Industriestaaten gegenüber dem Ausgangsjahr 1990 bis 2030 um 20-30% und bis 2050 um 80% reduziert werden. Dies kann nur dann erreicht werden, wenn das heutige, auf fossilen Treibstoffen basierende Verkehrssystem konsequent auf erneuerbare Energieträger (Biogas, Strom aus erneuerbaren Energien, Biotreibstoffe, Wasserstoff etc.) umgestellt wird. Aber nicht nur der Betrieb eines Fahrzeuges, auch die Verkehrsinfrastruktur, die Herstellung der Fahrzeuge und der Treibstoffe verschlingen viel Energie: Gemäss einer Studie der Empa [4] werden bei der Herstellung eines Mittelklassewagens ca. 5.8 Tonnen CO₂ erzeugt, eine weitere Tonne CO₂ pro Fahrzeug kommt für die Infrastruktur wie Strassen hinzu.

In einer Gesamtbetrachtung müssen neben Treibhausgasen und Energieverbrauch auch Ressourcen wie Raum und Boden, die zur Verfügung stehende Infrastruktur, Lärm- und Schadstoffbelastungen sowie die Kosten einer Umstellung berücksichtigt werden. Es gilt deshalb für ein zukunftsfähiges Mobilitätssystem eine Balance zwischen Bedürfnissen und Ressourcen resp. Nutzen und negativen Auswirkungen des Verkehrs zu suchen. Zur Entwicklung einer nachhaltigen Mobilität erachten wir die Nutzung alternativer Antriebe deshalb als einen

Baustein in der Betrachtung des (Individual-)Verkehrs – es gilt auch, Mobilitätskonzepte und -gewohnheiten gesamtheitlich zu überdenken und Alternativen zu bieten. Wir identifizieren das Potenzial der Elektromobilität punkto Effizienzsteigerung und erhöhter Akzeptanz insbesondere in urbanen Gebieten, für Pendler, im Zweiradverkehr sowie beim Einsatz in der kombinierten Mobilität.

Der umweltfreundlichste Automobilkilometer ist schlussendlich der nicht gefahrene!

Mit dem exzellenten öffentlichen Verkehr hat die Schweiz die besten Voraussetzungen für den kombinierten Verkehr aus ÖV-Etappen in Kombination mit Elektroautos für die letzten Kilometer und Kleintransporte.

1.3 Alternative Treibstoffe und Fahrzeuge

Allgemein

Die Zeit der eindimensionalen Lösungen im Energiebereich und damit auch im Verkehrsbereich geht zu Ende. In Zukunft werden eine ganze Reihe von alternativen Treibstoffen wie auch unterschiedliche Antriebsarten für Fahrzeuge im Einsatz sein. Die konventionellen Diesel- und Benzinantriebe werden weiter optimiert und noch länger, auch als Teil von Hybridfahrzeugen oder im Schwer- und Flugverkehr, im Einsatz sein. Eine zentrale Stellschraube für mehr Energieeffizienz sind bei allen Antriebsoptionen das Fahrzeuggewicht und die Fahrzeugbelegung; d.h. bei konsequentem Leichtbau und guter Auslastung haben auch die bestehenden Technologien ein grosses Einsparpotential. Als Übergangstechnologie bieten Erdgasfahrzeuge einen Effizienzgewinn (hohe Energiedichte von Methan) und können mit Biogas betankt werden. Alternative Treibstoffe wie Biodiesel, Bioethanol und Biogas können – bei Herstellung aus regionalen Abfällen, Resthölzern oder von Standorten, wo keine Lebensmittelproduktion möglich ist – einen Teil der fossilen Treibstoffe substituieren [4]. Stammen die Biotreibstoffe hingegen aus Übersee, führen sie über den Lebenszyklus gesehen zu keiner Verbesserung. Biotreibstoffe sind insbesondere auch dort von Vorteil, wo Elektromobilität in absehbarer Zeit keine Lösung bieten kann und Verlagerung nur begrenzt möglich ist, z.B. für den Flugverkehr, Teile des Güterverkehrs und Baumaschinen.

In Zukunft werden weitere Antriebsalternativen zum Verbrennungsmotor bei entsprechenden Forschungserfolgen zu einer Option. Dazu zählen Fahrzeuge mit Brennstoffzellen und Wasserstoff als Energieträger, sowie Fahrzeuge mit Wasserstoff-Verbrennungsmotor. Beide Typen sind auf eine solar erzeugte Wasserstoffversorgung angewiesen [5], welche in diesem Jahrzehnt noch nicht serienmässig verfügbar sein dürfte.

Elektromobilität

Der Begriff Elektromobilität umschreibt eine ganze Klasse von Lösungen für den Einsatz von Elektrizität und Elektromotoren in der Mobilität. Er umschreibt eine Familie von Technologien, angefangen bei Elektrovelos, Hybridantrieben für Personenwagen und Rekuperation¹ bei Bussen und Lastwagen, bis zum reinen Elektroauto.

Fahrzeuge mit Hybridantrieb² sind seit mehreren Jahren auf dem Markt verfügbar und eignen sich prinzipiell für alle Fahrzeugkategorien, auch den Schwerverkehr. Auch fördern sie die generelle Angewöhnung an Elektromobilität sowie die breite Akzeptanz. Demnächst werden die ersten Plug-In Hybridfahrzeuge³ in grösserer Serienproduktion erwartet, welche wahlweise mit Elektroantrieb oder mit Verbrennungsmotor betrieben werden können. Ein grosses Potential haben auch Elektrofahrzeuge mit Reichweitenverlängerer (Range Extender)⁴. Durch Fortschritte in der Lithium-Batterietechnologie werden mehrere Elektromobile für die nächsten Jahre in Serienproduktion erwartet resp. sind in Kleinserien bereits lanciert. Sie decken mit den heutigen Reichweiten die meisten Alltagsbedürfnisse (kleine Transporte in urbanen Gebieten, Einkaufs- und Pendlerfahrten) problemlos ab.

1.4 Vorteile Elektromobilität

Die Vorteile der Elektromobilität sind zuerst die Nachteile der anderen Optionen: Fossile Treibstoffe und Antriebstechnologie bleiben schlussendlich schädlicher fürs Klima, werden in vielen Anwendungen ineffizient genutzt und produzieren mehr Lärm und Schadstoffe. Biotreibstoffe können unter Betrachtung des gesamten Lebenszyklus und der Abwägung mit anderen Biomassenutzungen nur in begrenztem Masse in der Mobilität

¹ Rekuperation ermöglicht die Rückgewinnung und Speicherung von Energie in Form von Strom beim Bremsvorgang

² Hybridmotoren ermöglichen den kombinierten Einsatz von Elektromotor und Verbrennungsmotor

³ Plug-In-Hybride können auch über die Steckdose aufgeladen werden

⁴ Reichweitenverlängerer (engl. Range-Extender) sind kleine im Fahrzeug eingebaute Verbrennungsmotoren, welche die Batterie des Elektrofahrzeuges aufladen und damit dessen Reichweite erheblich vergrössern können.

eingesetzt werden. Brennstoffzellen und Wasserstoff sind einerseits noch nicht marktreif, andererseits ist ihre Herstellung heute nur mit hohen Effizienzverlusten möglich.

Ökobilanz, Wirkungsgrad und Energieverbrauch

Das Elektromobil weist einen potentiell sehr hohen Wirkungsgrad von rund 60-80 % auf. Nimmt man die gesamte Kette von der Energiebereitstellung bis zum Verbrauch im Fahrzeug als Massstab, kann ein Elektrofahrzeug bis zu fünfmal energieeffizienter als ein herkömmliches Fahrzeug mit fossilem Verbrennungsmotor sein (siehe Bild 1). Es muss aber Strom aus erneuerbaren Quellen verwendet werden, damit für das Elektrofahrzeug auch die Ökobilanz (Treibhausgase, Primärenergie, weitere Umweltauswirkungen, graue Energie für die Batterie) über den ganzen Lebenszyklus⁵ besser ausfällt [4,6,7,8,9,10,11]. Entscheidend für die bessere Ökobilanz ist auch, dass bei Elektrofahrzeugen von Beginn weg auf Leichtbau gesetzt und dass verwendete Batterien recycelt werden, wenn möglich sogar nach dem Einsatz im Fahrzeug noch einer zweiten Nutzung wie stationären Speichern zugeführt werden. Generell sind Ökobilanzen mit Unsicherheiten behaftet, es lässt sich aber feststellen, dass das Elektrofahrzeuge in Bezug auf Treibhausgasemissionen heute schon entscheidend besser dastehen und in der Gesamtumweltbetrachtung etwa gleichauf⁶ wie andere Optionen. Die technologische Weiterentwicklung insbesondere der Batterietechnologie (Lebensdauer) wird zu weitere erheblicher Verbesserung der Ökobilanz führen [9,10,11].

Schweizer Wirtschaft

In der Schweiz gibt es keine Automobilhersteller, jedoch viele Zulieferer. Die 320 Automobilzulieferer beschäftigen ca. 34'000 Personen und generieren 16 Milliarden CHF Umsatz im Jahr [12]. Forschung und Automobilzulieferindustrie sind aktiv an der Entwicklung der zur Elektromobilität benötigten Technologien wie Batterien, Steuerung, Baugruppen, Materialien oder Herstellungsverfahren beteiligt und sollten die Möglichkeit erhalten, aus dem technischen Know-How Innovationen und Markterfolge zu generieren, wie dies auch im „Masterplan Cleantech Schweiz“ [13] oder der Energiestrategie von swisscleantech [14] gefordert wird. Gerade für die vielen KMU in dieser Sparte sind förderliche Rahmenbedingungen, ein Heimmarkt sowie die Glaubwürdigkeit des Umfeldes entscheidend, um international bestehen zu können.

Mit der Umstellung von fossilen auf erneuerbare Energien geht die Chance einher, mehr Wertschöpfung in der Schweiz und Europa zu halten, weniger Geld in politisch instabile Regionen fließen zu lassen und die Schweizer Versorgungssicherheit zu erhöhen.

Elektromobilität eröffnet ausserdem die Möglichkeit für neue Geschäfts- und Mobilitätsmodelle, u.a. bei der kombinierten Nutzung von ÖV und Elektromobil, etwa in der Art von Mobility Carsharing. Im Bereich Freizeit zeigen das Projekt Alpmobil [15] oder die bereits seit Jahren u.a. in Walliser Tourismusorten eingesetzten Elektrofahrzeuge [16] interessante Ansätze.

Umfeld Schweiz

Die dichte Besiedelung der Schweiz mit kurzen Fahrdistanzen und das engmaschige öffentliche Verkehrsnetz bieten ideale Voraussetzungen für die Einführung von Elektromobilen: Die eingeschränkte Reichweite ist kein grosser Nachteil und der ÖV unterstützt kombinierte Mobilität. Bergstrecken verkürzen zwar den Aktionsradius, doch kann bei der Talfahrt Energie rekuperiert werden. Der hohe Anteil der Wasserkraft am Schweizer Strommix stellt eine Basis für die Stromherkunft aus erneuerbaren Energien dar.

1.5 Hürden und Chancen

Stromversorgung

Die Auswirkungen der Umstellung auf Elektromobilität auf die Stromversorgung sind mindestens in der Aufbauphase sehr klein. So kann bei einem Ersatz von einem Viertel der Fahrzeugflotte mit zusätzlichen 3-5% des Stromverbrauchs gerechnet werden [17,18,19]. Diese Energiemenge ist etwa halb so gross wie der heutige Verbrauch von Elektroheizungen und Elektroboilern zusammen [20]. Für eine langfristige Erhöhung des Anteils von Plug-in-Hybrids und Elektroautos muss aber die Zunahme des Elektrizitätsverbrauchs im Verkehr gezielt über

⁵ Die verschiedenen Antriebsysteme werden in den Studien in Ihren Umweltauswirkungen über alle Prozesse ihres Lebenszyklus von der Extraktion der Treibstoffe und der Herstellung der Fahrzeuge bis zum eigentlichen Betrieb verglichen.

⁶ Bei Verwendung von Zertifiziertem Ökostrom.

den Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion gedeckt werden.

Netzstabilität

Im Unterschied zu Strom für Heizzwecke verteilt sich dieser Bedarf übers ganze Jahr und kann mit der kommenden Technologie der intelligenten Stromnetze (Smart Grid)⁷ optimal gesteuert werden, um die Belastungen des Stromnetzes zu minimieren. Damit kann die Elektromobilität ein Beitrag zur Stromnetzstabilität leisten, da sie potenzielle Speichervolumina für die steigenden fluktuierenden Einspeisungen aus erneuerbaren Energien bietet (Fahrzeugeinspeisung, „Vehicle to Grid“). Auch wenn diese Vision erst am Anfang steht, so braucht es heute Anstrengungen, um sie übermorgen umsetzen zu können!

Batterie: Umweltauswirkungen und Reichweite (Akzeptanz)

Die Batterie ist die Schlüsseltechnologie der Elektromobilität. Auf der einen Seite sind die Umweltauswirkungen durch die grossen Volumen an Batterien – und damit Rohstoffen und teilweise schädlichen Materialien – zu minimieren und gesetzlich zu regeln. Durch Weiterentwicklung der Batterien, verbesserte Lebensdauern, Verwendung als stationärer Speicher lassen sich die Umweltauswirkungen substantiell vermindern. Bereits heute ist das Elektromobil gegenüber konventionellen Benzin- und Dieselmotoren in Bezug auf die gesamte Umwelt- und CO₂-Bilanz besser [9,10,11]

Andererseits ist für die breite Akzeptanz und die Erschliessung der grössten Marktsegmente ein Forschungsdurchbruch bezüglich Reichweite und Lebensdauer wünschbar. Die heutigen Reichweiten von 150-200 km ermöglichen den Grossteil der Alltagsfahrten ohne Aufladung. Die Akzeptanz kann weiter über ein dichtes Netz von Nachladestationen und attraktive Geschäftsmodelle gefördert werden.

2 Fazit: Elektromobilität bringt uns weiter!

Die Grünliberalen sind davon überzeugt, dass ein Umbau unseres Verkehrssystems durch Elektromobilität in Kombination mit Strom aus erneuerbaren Quellen notwendig und machbar ist. Dies verringert die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern und die damit verbundenen Risiken wirksam. Dem Elektrofahrzeug kommt dabei mindestens aus heutiger Perspektive für den MIV die Schlüsselrolle zu: Elektrofahrzeuge sind sehr viel effizienter und minimieren Lärm und Abgase.

Doch auch erneuerbare Energie oder der für Verkehrswege zur Verfügung stehende Raum sind nicht unbegrenzt verfügbar. Elektromobilität darf auch nicht dazu führen, dass mehr und mit grösseren oder schwereren Fahrzeugen gefahren wird, im Gegenteil soll die Umstellung auch für die Senkung der Fahrzeugmasse und Fahrzeuggrösse genutzt werden, denn mit kleinen und leichten Elektrofahrzeugen werden massive Einsparungen ebenso wie grössere Reichweiten erzielt! Die Herstellungsprozesse sind konsequent auf energiesparende Materialien und Herstellungsprozesse auszurichten und die Umweltwirkungen z.B. der Batterien über den ganzen Lebenszyklus miteinzubeziehen. Für die Schweiz als bedeutender High-Tech Standort und die Schweizer Zulieferindustrie eröffnen sich gerade in diesem Bereich interessante Chancen.

Deshalb setzen sich die Grünliberalen stark für weitere Anstrengungen zur Vermeidung von Verkehr, Verlagerung auf öffentliche Verkehrssysteme und Effizienzsteigerungen bei den Fahrzeugen ein. Priorität haben Schiene und Langsamverkehr mit (Elektro-)Fahrrad, erst dann kommen Hybridfahrzeuge, Plug-in-Hybrids und Elektrofahrzeuge. Verlagerung des (Langstrecken-)Güterverkehrs auf die Schiene hat Vorrang vor der Umstellung auf erneuerbaren Strom, Biotreibstoffe oder synthetische, mit Sonnenenergie erzeugte Treibstoffe.

Weitere Forschung und Entwicklungen im Bereich Batterie und Fahrzeugoptimierung sind aber notwendig, so dass ähnliche Verbesserungen wie in den letzten Jahrzehnten beim Verbrennungsmotor erzielt werden können.

Die Elektromobilität ist also Teil der Strategien zum Umbau des Verkehrssystems [21]:

1. *Vermeiden von Verkehr* durch Zusammenführen von Wohnen, Arbeiten und Freizeit, Einsatz neuer Informationstechnologien zur Optimierung der Verkehrsflüsse, Änderung des Freizeit- und Einkaufsverhaltens, bessere Auslastung des MIV usw.

⁷ Vernetzter Informationsaustausch zwischen Stromproduktion, Speicherung, Netzbetrieb und Verbrauch: Dadurch können Spitzenlasten besser reduziert, unregelmässige Produktion (erneuerbare Produktion) ausgeglichen und die ganze Stromversorgung optimiert werden.

2. Verlagerung des Verkehrs auf *energiesparendere Verkehrsmittel*: ÖV und nicht-motorisierter Langsamverkehr, kombinierte Mobilität statt Privatautos, Schiene für den Fernverkehr von Gütern und Personen sowie Leichtbaufahrzeuge
3. Umstellung des motorisierten Individualverkehrs und wo möglich des Strassengüterverkehrs auf *emissions- und energieeinsparende Fahrzeuge* wie Elektromobile resp. Hybridfahrzeuge.

3 Ziele, Forderungen und Massnahmen

3.1 Substitutionsziel für den motorisierten Individualverkehr

Das BFE hat 2010 ein Faktenblatt zur Elektromobilität veröffentlicht [22], das verschiedene Szenarien zur Einführung der Elektromobilität präsentiert. Die BFE-Szenarien erreichen nur moderate Zuwachsraten für Elektromobilität, mit 50'000 bis 170'000 neu zugelassenen Elektrofahrzeugen bis 2030 (Fahrzeugbestand 2011 nach BfS 5.48 Mio Motorfahrzeuge).

Sollen die 2000 Watt- und 1 Tonne CO₂-Gesellschaft als langfristiges Ziel angestrebt werden, sind diese Zuwachsraten jedoch nicht ausreichend. Die Grünliberalen setzen deshalb explizit auf ein weitergehendes Szenario: Nach unseren Abschätzungen sollen bis ins Jahr 2030 35% und bis 2050 75% des MIV sowie eines Grossteils der Güterfeinverteilung auf Elektrofahrzeuge umgestellt werden. Damit dürften bis 2050 rund 2.7 Mio. Elektromobile im Verkehr stehen. Dabei werden Hybride und Plug-in-Hybrids anfänglich dominieren und die Elektromobile sukzessive zunehmen. Für das grünliberale Ziel-Szenario wird davon ausgegangen, dass der Verbrauch der fossilen Treibstoffe entsprechend der Zunahme an Elektrofahrzeugen abnimmt. Wie die folgende Tabelle zu Bild 2 zeigt, würde dann im Jahr 2050 einem Minderverbrauch von rund 34'000 GWh Treibstoffe ein Mehrbedarf von 5'800 GWh Strom gegenüberstehen (entsprechen 10% des heutigen Schweizer Strombedarfs). Im Jahr 2030 sind es 2'700 GWh und damit ca. 5% des heutigen Schweizer Strombedarfs.. Mit Strom aus erneuerbaren Quellen könnten die verkehrsbedingten direkten Treibhausgasemissionen damit um bis zu $\frac{3}{4}$ reduziert werden.

		2010	2030	2050
Substitutionsziel für Neuzulassung PW		-	35%	75%
Verkehrsleistung Elektromobil		Verlagerung von 2/3 auf Elektromobil, 1/3 auf ÖV		
Verbrauch fossile Treibstoffe	GWh	45'400	29'500	11'400
Neubedarf Strom (0.15 kWh/km)	GWh	7	2'700	5'800
CO ₂ e-Emission fossile Treibstoffe	Tonnen	14'137'560	9'186'300	3'549'960
CO ₂ e-Emissionen Strom	Tonnen	1'017	398'520	856'080

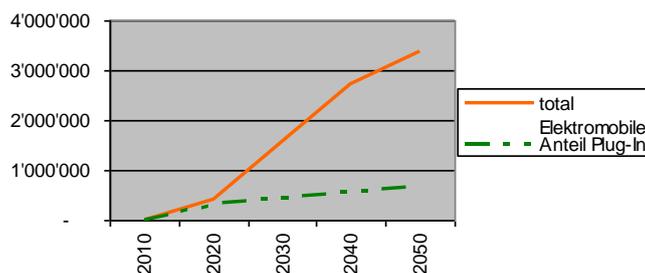


Bild 2: Entwicklung des Fahrzeugbestandes an Elektromobilen und Plug-in-Hybrids im Ziel-Szenario der Grünliberalen

3.2 Forderungen der Grünliberalen

Die Grünliberalen fordern eine Schweizer Strategie zur Elektromobilität und das Anstreben des ambitionierten Ziel-Szenarios. Basis dazu bilden die CO₂-Gesetzgebung und die Emissionsgrenzwerte für Fahrzeuge. Dazu braucht

es umfassende politische Rahmenbedingungen und Massnahmen, insbesondere um anfängliche Mehrkosten von Elektrofahrzeugen, die Unsicherheiten bezüglich Reichweite etc. aufzufangen und die Nachhaltigkeit zu gewährleisten. Die zugrunde liegenden Prinzipien sollen Gesamtsystembetrachtungen wie Ökobilanzen und eine konsequente Anwendung des Verursacherprinzips auch im Verkehr sein.

Deshalb fordern die Grünliberalen

- die Ausarbeitung einer Strategie sowie eines „Förderprogramms Elektromobilität“ zur Umsetzung
- den Einbezug der Elektromobilität in Bonus-Malus-Systeme für Neukäufe
- die klare Regulierung der Rahmenbedingungen und die Sicherstellung der Nachhaltigkeit.

Im Folgenden sollen die Forderungen konkretisiert und mögliche Massnahmen formuliert werden.

3.3 Umsetzungsprogramm für Elektromobilität

Ein „nationales Förderprogramm Elektromobilität“ soll alle Akteure involvieren, insbesondere Konsumenten, Wirtschaft und Forschung sowie die öffentliche Hand von Gemeinden bis zum Bund. Es soll abgestimmte Massnahmen und einen Entwicklungsplan enthalten, die den Umbau des Verkehrssystems und das anvisierte Substitutionsziel ermöglichen. Dazu gehören in den Augen der Grünliberalen geeignete Lenkungsmassnahmen wie eine ökologische Steuerreform (siehe Volksinitiative Energie- statt Mehrwertsteuer), Bonus-Malus-Systeme (siehe nächster Abschnitt) oder Road-Pricing. Die Massnahmen sollen in Abstimmung mit der Verminderung des gesamten Energie- und Ressourcenverbrauchs der Mobilität erfolgen.

Andere Länder haben diesbezüglich schon grössere Programme aufgelegt, so z.B. Deutschland [23], Österreich [24], Frankreich [25] oder Israel [26].

Einen Schwerpunkt sollen unserer Meinung nach Umsetzungsprojekte bilden, welche die öffentliche Hand u.a. über Forschungsbudgets oder Unterstützung im weitesten Sinne (logistisch, Know-How, Infrastruktur-Nutzung) fördern kann:

- Förderung grösserer Pilot- und Demonstrationsprojekte in einzelnen Schweizer Regionen, um Verkehrsteilnehmer von den Vorteilen des Elektroverkehrs zu überzeugen
- Unterstützung von F&E-Projekten im Bereich Elektromobilität für die Schweizer Zulieferindustrie
- Gesetzlich verankerte Vorgaben für Flottenbetreiber zugunsten der Elektromobilität
- Förderung neuer Geschäftsmodelle, wie z.B. Batterieleasing, grössere Differenzierung des verwendeten Fahrzeuges nach Strecke
- Aufbau eines Netzes von Ladestationen
- Gewährung von steuerlichen Erleichterungen für effiziente Fahrzeuge.

3.4 Bonus-Malus-System für Neukäufe

Die heutigen Elektromobile sind wegen hoher Batteriekosten und kleiner Seriengrössen in der Regel teurer als konventionelle Fahrzeuge. Der Mehrpreis soll mit einer Bonus/Malus-Finanzierung aufgefangen werden, die den Kauf der ersten Neuzulassungen von Elektromobilen beträchtlich verbilligen und beschleunigen kann. Der Bonus soll für Elektrofahrzeuge gewährt werden, die festgelegte Kriterien zu Wirkungsgrad und Leichtbauweise erfüllen und wird über einen Malus auf fossil betriebenen Fahrzeugen finanziert. Hybride und Plug-in-Hybrids sind im System ebenfalls zu erfassen.

3.5 Rahmenbedingungen

Zur Regulierung der Rahmenbedingungen, welche möglichst rasch das Feld für die Elektromobilität ebnen sollen, gehören in unseren Augen:

- Gesetzliche Grundlagen zur Sicherstellung einer nachhaltigen Energieversorgung über Elektrizität aus

- erneuerbaren Energiequellen („zusätzlicher“ erneuerbarer Strom)
- Sicherheits- und Versicherungsfragen
 - Konzepte, Standardisierung und Regulierung von Nachladung am Wohnort, in Arbeitsstätten und unterwegs (Steckdosen, Kommunikationsschnittstellen, Freisaltung über Smart-Metering/Rundsteuerung) und tarifliche Massnahmen
 - Regelung des Beitrags von Elektromobilen zur Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur, allenfalls über reine leistungsabhängige Abgabe
 - Vorausschauende Planung u.a. bezüglich der benötigten Infrastruktur bei öffentlichen Bauten und im öffentlichen Raum (z.B. höhere Netzanschlüsse für Parkhäuser) sowie der Verteilstromnetze
 - Unterstützung der raschen, internationalen Vereinheitlichung der Stecker, Ladegeräten, Kommunikationsschnittstellen etc. (inkl. eine Direkt-Lademöglichkeit ab PV-Anlagen).
- Die Schweizer Zuliefererindustrie sowie weitere Akteure (u.a. Tourismus), sind über Forschung und aktive Involvement in Umsetzungsprojekte im Sinne des „Masterplan Cleantech“ [13] zu fördern.

Quellen

- [1] Bundesamt für Statistik, Mikrozensus des Bundes, 2005; <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/11/07/01/02/05.html>
- [2] Bundesamt für Umwelt, Emissionsperspektiven, 2010; <http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=de&msg-id=36308>
- [3] Bundesamt für Energiewirtschaft, Indikatoren für den internationalen Vergleich des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen, 2007; <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/10251.pdf>
- [4] EMPA, Vergleichende Ökobilanz individuelle Mobilität: Elektromobilität versus konventionelle Mobilität mit Bio- und fossilen Treibstoffen, 2010; http://www.empa.ch/plugin/template/empa/*/104369/---/l=1
- [5] siehe z.B. General Energy Research Department des PSI, Solar Technology Laboratory; <http://solar.web.psi.ch/data/research/>
- [6] PSI, Ökobilanz der Elektromobilität – Analyse des e-Twingos der EKZ, 2010; http://gabe.web.psi.ch/pdfs/emobility/Oekobilanz_Elektromobilitaet_Schlussbericht.pdf
- [7] ESU Services, Tiered Life Cycle Assessment of electric and fossil fuelled vehicles, 2009; <http://www.esu-services.ch/fileadmin/download/frischknecht-2009-Vortrag-Daimler.pdf>
- [8] The European Topic Centre on Air and Climate Change, Environmental impacts and impact on the electricity market of a large scale introduction of electric cars in Europe, 2009; http://acm.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2009_4_electromobility.pdf
- [9] Umweltaspekte von Elektroautos – Ein Argumentarium, R. Frischknecht (ESU-Services), im Auftrag des BAFU, 2012
- [10] Klarstellung: die Umweltbilanz des Elektroautos ist doch besser als behauptet!, mobilitätsakademie, 2012
- [11] Gegenüberstellung verschiedener aktueller Schweizer Ökobilanzstudien im Bereich Elektromobilität, Empa und PSI, 2011
- [12] ETHZ, Automobilindustrie Schweiz - Branchenanalyse 2008/2009; http://www.tim.ethz.ch/research/swisscar/topics/automotive_industry/index
- [13] Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement und Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Masterplan Cleantech Schweiz, 2010; <http://www.cleantech.admin.ch/cleantech/index.html?lang=de>
- [14] swisscleantech, Cleantech Energiestrategie, richtig rechnen und wirtschaftlich profitieren, auf CO2-Zielkurs, 2011; http://www.swisscleantech.ch/index.php?option=com_content&view=article&id=298&catid=9&Itemid=106&lang=de
- [15] www.alpmobil.ch
- [16] <http://www.touristikpresse.net/news/20524/Autofreie-Ferienorte-der-Schweiz-bieten-Erholung-auf-hochstem-Niveau.html>
- [17] Rigassi, Strub und Huber, Auswirkungen der Markteinführung von Elektrofahrzeugen und Plug-in-Hybrids auf die Energieträger und das Elektrizitätsnetz, 2010; http://www.enco-ag.ch/images/5_BE-Auswirkungen-V2G-Bericht.pdf
- [18] PriceWaterHouseCoopers Österreich, Auswirkungen von Elektrofahrzeugen auf die Stromwirtschaft, 2009
- [19] Alpiq, Electric vehicle market penetration in Switzerland by 2020, 2009; www.alpiq.ch/fr/images/alpiq-bookletvehicules-electriques_tcm116-62306.pdf
- [20] Umweltverbände Schweiz, Factsheet Medienkonferenz 12.05.2011, Auswahl von Effizienzmassnahmen und Wirkungspotentiale; http://assets.wwf.ch/downloads/factsheet_wirkungen_effizienzmassnahme.pdf
- [21] Pulfer, Die Zukunft der Mobilität – ist sie elektrisch? Präsentation vom 20.2.2009, http://www.newride.ch/downloads/Sun21_09.pdf
- [22] Bundesamt für Energiewirtschaft, Faktenblatt zu elektrisch angetriebenen Personenwagen, 2010; <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/19494.pdf>
- [23] Deutsche Bundesregierung, Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität, 2009; <http://www.bmwi.de/Dateien/BMWi/PDF/nationaler-entwicklungsplan-elektromobilitaet-der-bundesregierung.property=pdf,bereich=bmwi,sprache=de,rwb=true.pdf>
- [24] Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Strategie und Instrument sowie prioritäre Anwender- und Einsatzbereiche für den Nationalen Einführungsplan Elektromobilität, 2010; http://www.bmvi.tg.vt.at/innovation/downloads/einfuehrungsplan_elektromobilitaet.pdf
- [25] siehe z.B. <https://www.gtai.de/DE/Content/Online-news/2009/23/s1,hauptbeitrag=162286,layoutVariant=Standard,sourcetype=SE,templateId=render.html>
- [26] siehe z.B. <http://www.gtai.de/MKT200905078014>