



16. Juni 2010

Faktenblatt zu elektrisch angetriebenen Personenwagen

1 Ausgangslage

Elektrisch angetriebene Fahrzeuge stehen heute vermehrt im Zentrum der Diskussionen um Energieeffizienz und Strategien zur Absenkung des Treibstoffverbrauchs und der CO₂-Emissionen. Zurzeit sind auf Schweizer Strassen rund 500 batteriebetriebene Personenwagen, 11'000 Hybridautos und über 30'000 Elektrowelos unterwegs. Während der Herbstsession 2009 sind zwei Vorstösse zu Elektromobilität eingereicht worden: das Postulat Müller (09.3863), welches Fragen der Energieversorgung, der Sicherheit und der Infrastruktur aufwirft und die Parlamentarische Initiative Nussbaumer (09.468), welche eine Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Elektromobilität zum Ziel hat. Am 26./27. Januar 2010 fand das erste Schweizer Forum Elektromobilität statt. Das von der Mobilitätsakademie des TCS organisierte Forum stand unter der Schirmherrschaft von Bundesrat Leuenberger und wurde vom Bundesamt für Strassen (ASTRA) massgebend unterstützt. Anlässlich des Forums wurde eine Charta unterzeichnet. Die unterzeichnenden Organisationen, darunter auch das BFE, verpflichteten sich dabei, der Elektromobilität in ihrem Wirkungsbereich Vorschub zu leisten.

Das vorliegende Faktenblatt soll eine Standortbestimmung zur Elektromobilität generell und in der Schweiz sein. Es soll aber auch aufzeigen, wo die Chancen und Risiken einer zunehmend auf elektrischen Antrieben basierenden Mobilität liegen. In verschiedenen Szenarien wird eine grobe Abschätzung gemacht zu Marktdurchdringungsraten, der zusätzlichen Stromnachfrage sowie der CO₂-Reduktion durch den Ersatz von konventionellen Verbrennungsmotoren durch elektrische Antriebe.

Im Kontext dieser Standortbestimmung wird der Begriff Elektromobilität auf den Strassenverkehr begrenzt. Hierbei handelt es sich insbesondere um Personenwagen, Autobusse, leichte Nutzfahrzeuge, Zweiräder sowie auch Hybridkonzepte. Der Fokus des Faktenblatts liegt auf elektrisch angetriebenen Personenwagen.

2 Aktivitäten des BFE

Das BFE unterstützt und fördert die Elektromobilität seit mehreren Jahren direkt mit finanziellen Mitteln für Pilotprojekte und Partneragenturen und indirekt über Aktivitäten in der Energieforschung.

Von 1995 bis 2001 wurde in Mendrisio TI mit Unterstützung des BFE ein Grossversuch mit Elektromobilen durchgeführt. Der Grossversuch wies Gesamtkosten von 13 Millionen Franken auf, wovon 53% respektive 6.9 Millionen Franken vom BFE finanziert wurden. Zusätzlich übernahm das BFE die Kosten für Begleituntersuchungen (2.4 Millionen Franken) und Partnerschaftsprojekte (1.4 Millionen Franken). Mit dem Versuch konnten wichtige Erfahrungen bezüglich Alltagstauglichkeit von Elektrofahrzeugen, der Erprobung und Evaluation von Fördermassnahmen für Elektrofahrzeuge und ihrer Integration in zukunftsorientierte, umweltschonende Mobilitätskonzepte gemacht werden.

EnergieSchweiz unterstützt die Schweizerische Agentur für effiziente Strassenfahrzeuge (EcoCar). Die Agentur engagiert sich für die Markteinführung von verbrauchs- und emissionsarmen Strassenfahrzeugen und wird von EnergieSchweiz mit rund 1.5 Millionen Franken pro Jahr unterstützt.

In der Energieforschung des BFE wird die Elektromobilität indirekt über die Finanzierung von Grundlagenforschung in den zwei Forschungsgebieten „Effiziente Energienutzung“ und „Erneuerbare Energien“ gefördert. In den Forschungsprogrammen „Verkehr“, „Akkumulatoren und Supercaps“, „Elektrizi-



tätstechnologien und -anwendungen“, „Netze und Systeme“, „Brennstoffzellen“, „Wasserstoff“ und „Energiewirtschaftliche Grundlagen“ stehen dabei rund 9 Millionen Franken pro Jahr (Stand 2008) zur Verfügung, wobei nur ein gewisser, jährlich variabler Teil dieser Summe in Projekte mit Bezug zur Elektromobilität fliesst.

3 Elektromobilität im internationalen Kontext

Weltweit gesehen hat erst eine kleine Minderheit der Weltbevölkerung Zugang zum motorisierten Individualverkehr. Dies wird sich in den nächsten Jahren mit den Entwicklungen in den Schwellenländern wie China, Indien und Brasilien dramatisch ändern. Eine Befriedigung dieser zusätzlichen Mobilitätsbedürfnisse wird vorwiegend mittels des vergleichsweise billigen Verbrennungsmotors erfolgen. Sofern die elektrisch betriebenen Verkehrsmittel in den Schwellenländern den Strom aus CO₂-intensiven Kraftwerken beziehen, kann auch ein höherer Anteil an Elektrofahrzeugen die Klimaproblematik nicht entschärfen.

Im Rahmen der Wirtschaftskrise und der nachfolgenden Konjunkturstabilisierung haben mehrere grosse Industrienationen Förderprogramme für die Elektromobilität angekündigt. Auffallend ist, dass die grossen Förderprogramme aus Nationen mit einer bedeutenden Automobilindustrie stammen (Deutschland: 500 Millionen Euro, USA: 2.4 Milliarden Dollar, UK: 250 Millionen Pfund, Frankreich: 400 Millionen Euro, Japan: 200 Millionen Dollar, China: 1 Milliarde Euro). Ein vergleichbares Programm ist in der Schweiz aufgrund der fehlenden Autoindustrie nicht denkbar, da damit im Vergleich zu den anderen Nationen weder Arbeitsplätze noch Industrien gesichert werden können. In den Bereichen Forschung und Markteinführung gibt es aber durchaus Aktivitäten, die auch der Schweiz einen Nutzen bringen können. Die relativ hohe Kaufkraft der Schweiz erlaubt die frühe Erprobung und Verbreitung neuer Technologien. Dadurch ergeben sich für die Schweiz nicht nur Potenziale zur Reduktion der CO₂-Emissionen, sondern auch Potenziale zur Erhöhung ihrer Wettbewerbsfähigkeit durch neue Geschäftsfelder in einem innovativen Bereich (z.B. Steuerungstechnik für Elektrofahrzeuge, Ladeinfrastrukturen entwickeln).

4 Treiber der Elektromobilität

Das erneute Aufkommen der Elektromobilität basiert auf den folgenden Faktoren:

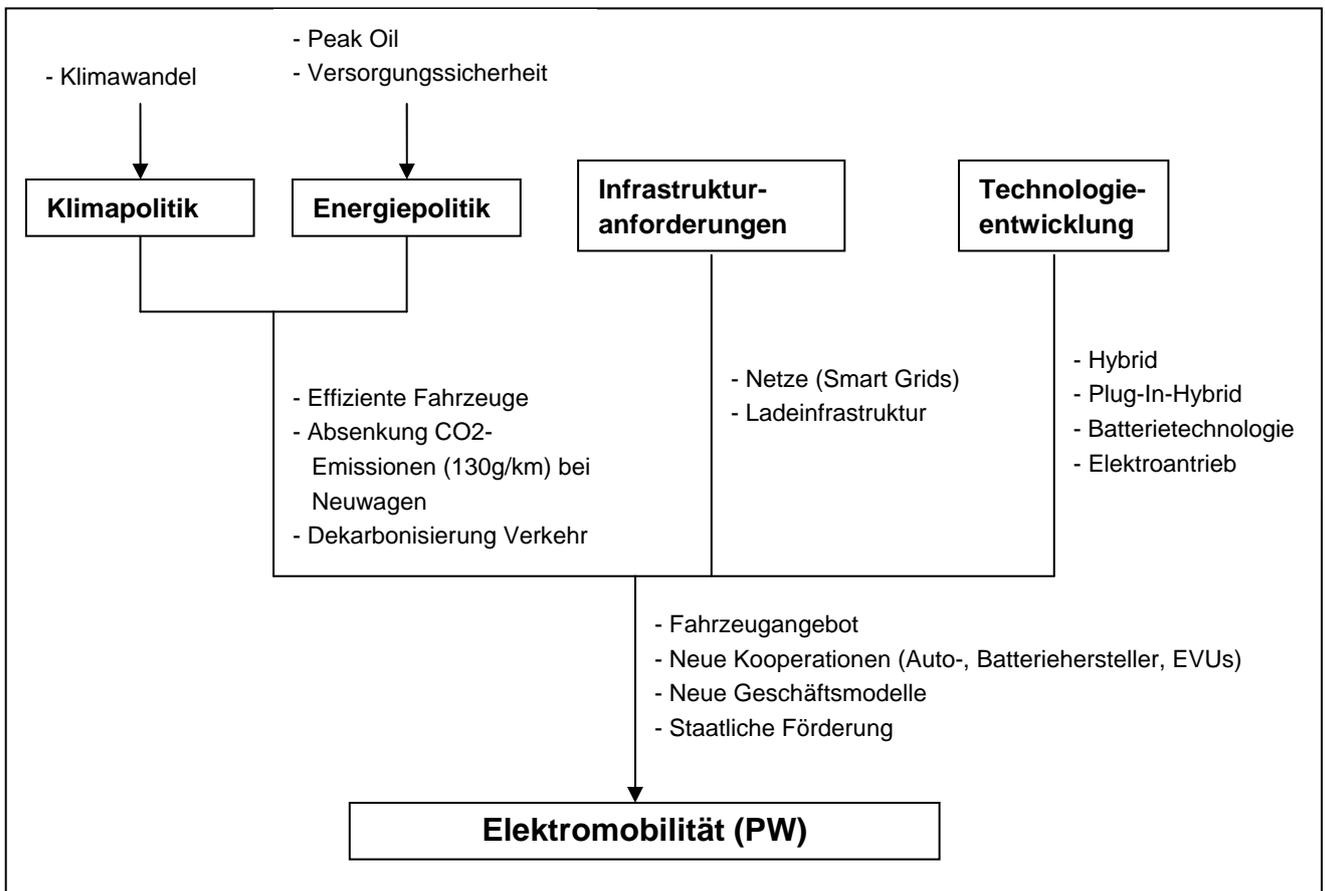
- Eine Einschränkung des globalen Klimawandels erfordert eine Dekarbonisierung aller Gesellschafts- und Wirtschaftsbereiche – darunter auch der Mobilität. Die beschränkte Verfügbarkeit fossiler Energieträger (Stichwort Peak Oil) löst weiteren Innovationsdruck auf die in der Mobilität momentan fast ausschliesslich eingesetzte Technologie des Verbrennungsmotors aus.
- Der Elektromotor ist dem Verbrennungsmotor bezüglich Effizienz überlegen. Damit verbunden ist eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs der Mobilität, was Kostensenkungspotenziale beinhaltet.
- Die verfügbare Technologie, allen voran die Batterietechnologie, wurde in den letzten Jahren weiterentwickelt und verbessert. Batterien sind heute leistungsfähiger und günstiger, der Elektroantrieb ist grossserientauglich und Übergangstechnologien wie Hybride und Plug-In-Hybride sind bereits auf dem Markt, beziehungsweise stehen kurz vor dem Marktdurchbruch. (Plug-In-Hybride: können sowohl mit fossilen Treibstoffen als auch mit Strom aus der Steckdose betrieben werden).
- Neue Geschäftsmodelle (z.B. Batterieleasing, Betrieb Ladeinfrastruktur), Kooperationen zwischen Automobil- und Batterieherstellern oder zwischen Automobilherstellern und Energieversorgungsunternehmen (EVU) bieten neue Möglichkeiten der Expansion und Diversifikation.
- Zahlreiche „big player“ der Automobilbranche haben für den Zeitraum 2010 bis 2012 elektrisch



angetriebene Fahrzeugmodelle angekündigt, darunter auch Modelle für die Grossserie. Elektrofahrzeuge kommen damit weg vom Prototyp- oder Bastlerimage.

- Staatliche Akteure haben heute zahlreiche Instrumente zur Förderung und zur Beschleunigung des Marktdurchbruchs der Elektrofahrzeuge in der Hand. Beispiele sind die Förderung von Forschung und Entwicklung in der Batterietechnologie, Marktvorbereitungsprogramme, Emissionsvorschriften, finanzielle Anreize über die Besteuerung oder beim Kauf von Personenwagen und diverse Informations- und Promotionsinstrumente. Zahlreiche Länder, insbesondere Autoproduzentenländer, haben im Rahmen ihrer Konjunkturförderprogramme bereits ausgiebige Mittel für die Förderung der Elektromobilität gesprochen.

Grafik 1: Treiber für die Marktdurchdringung von elektrisch angetriebenen Personenwagen



5 Hindernisse der Elektromobilität

Trotz der aktuellen Popularität der Elektromobilität dürfen die Hindernisse nicht ausser Acht gelassen werden, denn die Elektromobilität muss weiterhin als Technologie der Zukunft und nicht der Gegenwart angesehen werden:

- Heute sind in der Schweiz weder Plug-In-Hybride noch grossseriengefertigte batteriebetriebene Autos erhältlich. Die ersten Modelle werden zwar in den nächsten ein bis zwei Jahren auf den Markt kommen. Da sich die Elektromobilität noch in einem frühen Stadium des Produktlebenszyklus befindet, werden diese Modelle aber noch relativ teuer sein. Die ausschliesslich mit fossilen Treibstoffen betankten Vollhybridautos (z.B. Toyota Prius) hingegen haben die Einführungsphase schon hinter und werden mit der Ausdehnung auf weitere Marken Marktanteile gewinnen.



- Die grössten Hindernisse der Elektromobilität befinden sich bei der Energiespeichertechnologie (Batterie). Die Batterien sind mit 500-1000€/kWh Speicherkapazität teuer und weisen mit ca. 100 Wh/kg eine noch zu tiefe Energiedichte auf. Die Kombination dieser beiden Faktoren führt einerseits dazu, dass ein Elektrofahrzeug gegenüber einem Fahrzeug mit konventionellem Antrieb noch zu teuer ist und andererseits zu einer vergleichsweise geringen Reichweite. Darüber hinaus sind die Ladezeiten relativ lang und die Lebensdauer der Batterie zu kurz. Sicherheitsfragen scheinen noch nicht restlos geklärt zu sein, wie beispielsweise der sichere Umgang mit Batterien nach einem Unfall. Generell wird aber erwartet, dass sich bei der Batterietechnologie, verstärkt durch die finanziellen Mittel der Konjunkturförderprogramme der grossen Automobilherstellernationen, rasch Erfolge erzielen lassen. Sollte sich der erwartete Fortschritt nicht einstellen, muss mit einer erheblichen Verzögerung der Marktdurchdringung der Elektromobilität und einer Verlagerung auf alternative Technologien (effizienter Verbrennungsmotor, Erdgas, Biotreibstoffe, Wasserstoff) gerechnet werden.
- Weitere Hindernisse stellen die noch fehlende Ladeinfrastruktur für Schnellladungen sowie fehlende Lademöglichkeiten auf öffentlichem Grund dar (dem „Laden in der eigenen Garage“ sind wegen der schweizerischen Wohnstruktur Grenzen gesetzt). Im Vergleich zu anderen Energieträgern (z.B. Erd- oder Flüssiggas, Wasserstoff) lässt sich eine einzelne Stromladeeinrichtung zwar kostengünstig erstellen. Aufgrund der geringen Reichweite von batteriebetriebenen Fahrzeugen ist jedoch ein dichteres Netz notwendig. Fragen der Sicherheit, der Normierung und des freien Zugangs zur Infrastruktur eines bestimmten Stromanbieters sind noch nicht geklärt.
- Der zusätzliche Strombedarf im Jahr 2020 beträgt im optimistischsten Szenario (Szenario 2, vgl. Kapitel 7) für 210'000 Plug-In Hybride und 85'000 batteriebetriebene Elektrofahrzeuge rund 0.5 TWh. Dies entspricht in etwa 5% der Jahresproduktion eines neuen 1200 MW Kernkraftwerks oder 13% der Produktion eines 500 MW GuD (Gaskombikraftwerk). Damit die Elektromobilität ihre Vorteile gegenüber den konventionellen Motoren voll ausspielen kann, müsste ein zusätzlicher Strombedarf durch erneuerbare Energieträger abgedeckt werden. Um diesen Strombedarf zum Beispiel vollumfänglich mit Wind zu decken, bräuchte es in der Schweiz eine installierte Leistung von Windturbinen von ca. 260 MW, was 130 neuen Turbinen à 2 MW entspricht.
- Die Elektrifizierung eines bedeutenden Teils des Strassenverkehrs erhöht die Anforderungen an die Netzinfrastruktur. Vor allem gleichzeitige Ladevorgänge in Peakstunden würden die Netze an ihre Kapazitätsgrenze bringen. Diese Problematik ist im Winter stärker ausgeprägt. Untersuchungen zeigen, dass die Niederspannungsebene in Ballungsräumen (Bsp. Stadt Zürich) am stärksten davon betroffen ist. Die Problematik liesse sich aber mit relativ einfachen Massnahmen wie Zeitschaltuhren für Heimanschlüsse von Elektrofahrzeugen, stärkere zeitliche Tariffdifferenzierung (Dynamic Pricing) oder lokaler Netzverstärkung entschärfen.
- Schliesslich muss noch erwähnt werden, dass bei einer weitläufigen Einführung der Elektromobilität ein Ersatz für die Ausfälle bei der Mineralölsteuer gefunden werden müsste.



6 SWOT – Analyse von elektrisch angetriebenen Personenwagen

Produkt	<p style="text-align: center;">Stärken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sehr hohe Effizienz des elektrischen Antriebs (tank-to-wheel) - Rund 50 % höhere Effizienz gegenüber Diesel bei Betrachtung der gesamten Energiekette (well-to-wheel) und damit geringerer Primärenergieverbrauch - Tiefe CO₂-Emissionen (unterschiedlich, je nach Stromproduktion) - Keine Schadstoffemissionen lokal (Ozon, Russpartikel, Feinstaub, Lärm) - Treibstoffkosteneinsparung - Diversifikation der Primärenergiequellen des motorisierten Individualverkehrs - Bestehende elektrische Netzwerkinfrastruktur - Batterien können Beitrag zur Netzstabilisierung leisten 	<p style="text-align: center;">Schwächen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frühe Phase im Produktlebenszyklus (Fehlendes Fahrzeugangebot, Hohe Fahrzeugpreise) - Hohe Batteriekosten - Geringe Energiedichte der Energiespeicher - Lebensdauer und Sicherheit der Energiespeicher - Geringe Reichweite - Lange Ladezeiten - Effizienzverluste bei Schnellladung - Zusätzliche Stromnachfrage - Batteriegewicht
Umfeld	<p style="text-align: center;">Chancen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klimadiskussion - Peak Oil - Verteuerung der fossilen Energieträger - Ausgeprägtes Umweltbewusstsein der CH-Bevölkerung - Kaufkraft der CH-Bevölkerung - Volkswirtschaftliche Gewinne durch Substitution von Erdöl mit einheimischen Energieträgern - Reduktion der Erdölabhängigkeit durch Diversifikation der Primärenergiequellen - Innovationsschub - Steigende Anforderungen an den Netzbetrieb durch zunehmende Integration von fluktuierenden Energiequellen (Sonne, Wind) - Verbesserung der Lebensqualität in Ballungsräumen - Exzellenter Forschungs- und Technologiestandort Schweiz - Unabhängiger Standort, da eine Automobilindustrie fehlt - Förderung der Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes Schweiz - Neue Industriekooperationen und Geschäftsmodelle 	<p style="text-align: center;">Risiken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ungenügender Fortschritt bei Entwicklung der Batterietechnologie - „Effizienzsprung“ bei konventionellen Antrieben (z.B. Benzin/Diesel) - Verstärkte Abhängigkeit vom internationalen Strommarkt durch zusätzlichen Strombedarf - Generell steigende Strompreise - Mangel an Spezialisten - Fehlende internationale Standards - Fehlende Definition für die Verbindung vom Auto zum Netz - Investitionsbedarf - Verfügbarkeit von Batterierohstoffen (v.a. Lithium) - Zeitpunkt des Einstiegs der grossen Autohersteller - Rebound-Effekte - Umstieg ÖV zu MIV - Beeinträchtigung der Netzstabilität durch zusätzliche Netzbelastung - Verminderung der Mineralölsteuereinnahmen



7 Szenarien der Marktdurchdringung

Um abschätzen zu können, mit welcher Marktdurchdringung unter verschiedenen Annahmen zu rechnen ist, wurde eine kurze Analyse anhand von Szenarien durchgeführt. Ziel ist es, im Sinne einer Wenn-dann-Analyse das Ausmass der wichtigsten Einflussfaktoren herauszufiltern und die Bandbreiten möglicher Entwicklungen aufzuzeigen. Zu diesem Zweck wurden die folgenden vier Szenarien definiert:

- Szenario 1 „Business as Usual“: Referenzszenario, Fortführung der aktuell bestehenden Politik
- Szenario 2 „Technologiesprung“: Initiiert durch die finanziellen Mittel aus den Konjunkturförderungsprogrammen können die Batteriekosten ab 2015 massiv reduziert werden.
- Szenario 3 „Nationales Förderprogramm“: Angelehnt an das zurzeit diskutierte Bonus-Modell erhalten Käufer von elektrisch angetriebenen Personenwagen einen Kaufzuschuss in der Höhe von 2000 CHF.
- Szenario 4 „Anhaltender Wirtschaftsabschwung“: Eine anhaltende Stagnation der wirtschaftlichen Entwicklung führt zu tieferen Forschungsbudgets, entsprechend zu einer verzögerten Entwicklung in der Batterietechnologie und zu einer reduzierten Zahlungsbereitschaft für innovative Technologien seitens der Konsumenten.

Für die vier Szenarien wurden für die drei Technologien Vollhybrid (Hybrid Electric Vehicle, HEV) Plug-In-Hybrid (Plug-In Hybrid Electric Vehicle, PHEV) und batteriebetriebene Elektrofahrzeuge (Battery Electric Vehicle, BEV) Wirtschaftlichkeitsrechnungen durchgeführt. Dabei wurde mittels einer Net Present Value Rechnung jeweils ein Vergleich zu einem konventionellen Fahrzeug angestellt. Dies über eine durchschnittliche Lebensdauer des Fahrzeugs von 10 Jahren. Einen bedeutenden Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit hat die Jahresfahrleistung, da bei hohen Fahrleistungen die Treibstoffkosteneinsparungen bei Elektrofahrzeugen stärker ins Gewicht fallen. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurde der Personenwagenbestand in die Kategorien Erstwagen, Zweitwagen und Dritt-/Mehrwagen aufgeteilt und für jede Kategorie eine Normalverteilung der Jahresfahrleistungen generiert. Die Jahresfahrleistungen variieren dabei zwischen 0 und 30'000km. Im Zeitraum zwischen 2009 und 2030 kann somit bestimmt werden, wann eine bestimmte Technologie im Vergleich zu fossil betriebenen Fahrzeugen wirtschaftlich wird. Allerdings entscheidet sich ein Teil der Konsumenten für eine neue Technologie, auch wenn diese noch nicht wirtschaftlich ist. Umgekehrt gibt es zahlreiche Konsumenten, die nicht umsteigen, auch wenn eine neue Technologie wirtschaftlich wird. Im Modell wird diesem Umstand mittels manuell festgelegter Faktoren Rechnung getragen. Diese Faktoren wurden technologiespezifisch festgelegt, variieren zwischen 0 und 1 und steigen mit der Zeit an. Zusätzlich wird der Faktor für Haushalte die mehrere Wagen besitzen etwas erhöht, weil bei Haushalten mit mehr als einem Personenwagen die geringere Reichweite bei einem Fahrzeug im Bestand nicht ins Gewicht fällt. Die Faktoren der Marktdurchdringung wurden schliesslich mit der Anzahl an wirtschaftlichen Fahrzeugen multipliziert, wodurch für jede Technologie und jedes Jahr die Anzahl neu zugelassener Fahrzeuge und somit über die Zeit auch der Anteil der jeweiligen Technologie am Personenwagenbestand modelliert werden konnte.

Das Festlegen der Faktoren „von Hand“ stellt eine Schwäche des Modells dar. Da aber zurzeit kaum Daten über Zahlungsbereitschaften für entsprechende Technologien oder über die Wahrnehmung des Reichweitenproblems vorliegen, wurde diese „second best“ Lösung gewählt.

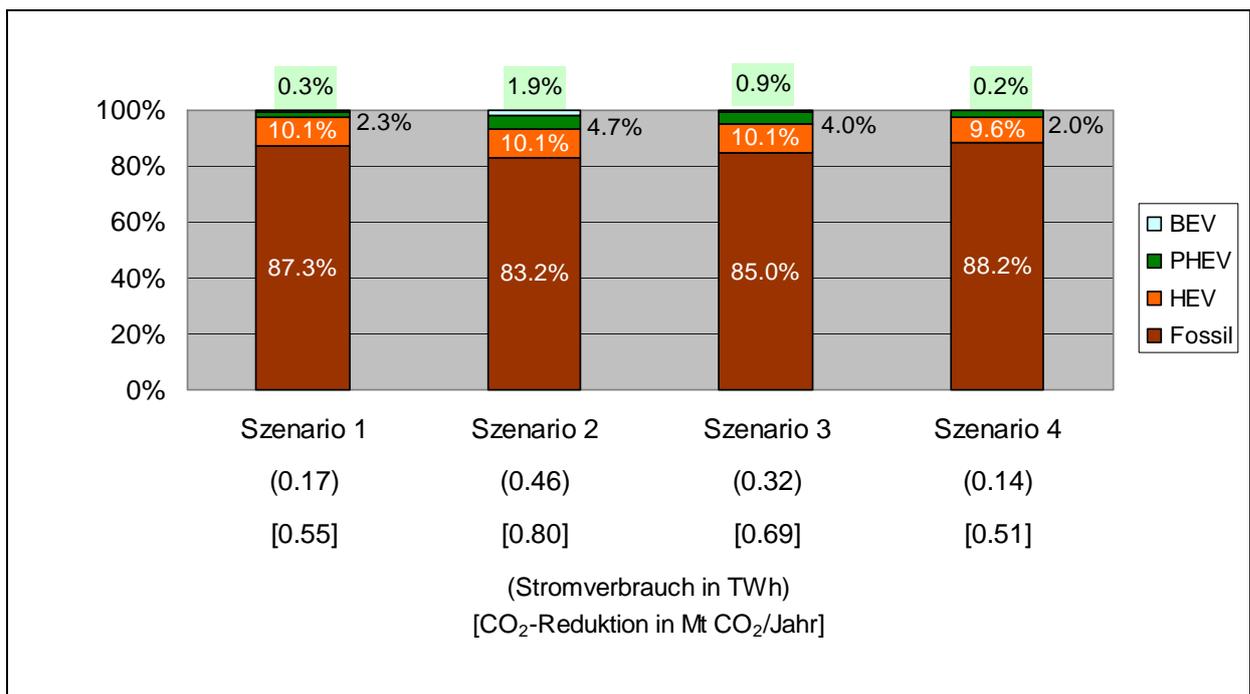
Die Simulationen zeigen, dass die Wirtschaftlichkeit von elektrischen Antrieben massgebend vom Benzinpreis, dem Benzinverbrauch konventioneller Antriebe und vom Strompreis abhängen. Je nach Annahmen variieren die Kurven der Marktdurchdringung stark. So führt zum Beispiel eine 10-



prozentige Benzinpreiserhöhung über den ganzen Analysezeitraum im Referenzszenario zu einem Anstieg des Anteils von PHEV und BEV am Personenwagenbestand im Jahr 2020 von 2.6% auf 3.9%. Ein 10-prozentiger Anstieg des Strompreises würde im gleichen Szenario unter sonst gleichen Bedingungen ein Absenken des Anteils von 2.6% auf 2.2% bewirken.

Grafik 2 zeigt den Anteil der verschiedenen Technologien am Personenwagenbestand im Jahr 2020 in den jeweiligen Szenarien. In Klammern sind der durch die Elektrofahrzeuge generierte zusätzliche Stromverbrauch und die daraus resultierende Reduktion der CO₂-Emissionen abgebildet. Der Anteil an rein fossil betriebenen Fahrzeugen am Personenwagenbestand 2020 variiert zwischen 83% und 88%. Ein grosser Teil der restlichen Fahrzeuge sind Vollhybride (HEV). Der Anteil an Plug-In-Hybriden ist im Szenario 2 mit 4.7% am höchsten. Batteriebetriebene Fahrzeuge finden im Szenario 2 mit 1.9% die höchste Marktdurchdringung. Der zusätzliche Stromverbrauch ist in allen Szenarien mit 0.14 bis 0.46 TWh gering. Unter Berücksichtigung der CO₂-Intensität des schweizerischen Stromverbrauchsmix von 154.8 g CO₂/kWh machen die CO₂-Reduktionen mit 0.51 – 0.80 Mt. CO₂, 1.26 – 2.00% der schweizerischen Gesamtemissionen im Jahr 2008 aus. Nimmt man den Produktionsmix von 23.8 g CO₂/kWh als Berechnungsgrundlage, ergeben sich Einsparungen von 0.53 – 0.87 Mt. CO₂ respektive 1.31 – 2.17% der Gesamtemissionen.

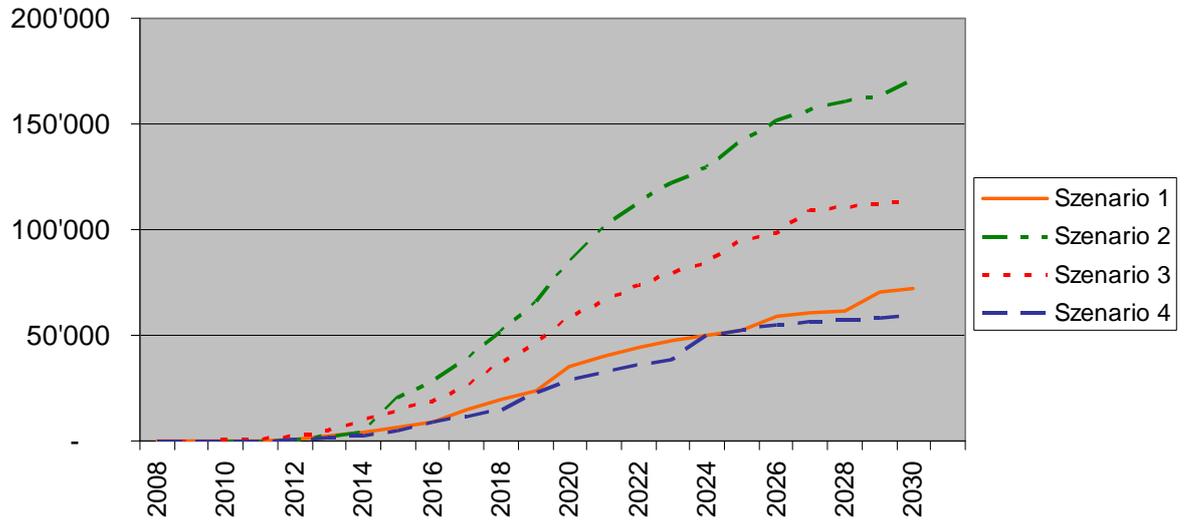
Grafik 2: Personenwagenbestand 2020 nach Antriebsart und Szenario



Grafik 3 zeigt die Entwicklung der Neuzulassungen von Plug-In-Hybriden (PHEV) und batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen (BEV). Aufgrund der Entwicklung in der Batterietechnologie und den finanziellen Anreizen des Förderprogramms steigt die Anzahl der Neuzulassungen in den Szenarien 2 und 3 relativ früher an. Elektrofahrzeuge kommen in diesen Szenarien ab 2013/2014 in bedeutender Zahl auf die Schweizer Strassen. Im Szenario 4 verzögert sich die Technologieentwicklung durch die Finanzkrise, wodurch sich die Kurve der Neuzulassungen nach rechts unten verschiebt. Die durchschnittliche Lebensdauer der Fahrzeuge von 10 Jahren führt dazu, dass es einige Zeit dauert bis der Effekt der Neuzulassungen zu signifikant höheren Anteilen beim Personenwagenbestand führt.



Grafik 3: Entwicklung der Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen (PHEV und BEV)



8 Weiteres Vorgehen

Das vorliegende Faktenblatt zeigt die zahlreichen Facetten der Elektromobilität auf. Es stellen sich Fragen in den Bereichen Energie, Infrastruktur und Umwelt. Der Handlungs- und Koordinationsbedarf ist erkannt. Anhand der zentralen Fragen sollen allenfalls Massnahmen erarbeitet und festgelegt werden.