

13. Mai 2015

Bericht in Erfüllung der Motion 12.3652 Elektromobilität. Masterplan für eine sinnvolle Entwicklung



Ort: Bern

Datum: 13. Mai 2015

Herausgeber / Autor: Erarbeitet durch eine Arbeitsgruppe bestehend aus Vertretern des Bundesamts für Strassen (ASTRA), Bundesamts für Raumentwicklung (ARE), Bundesamts für Umwelt (BAFU) und Bundesamts für Energie (BFE, federführendes Amt)

Mitglieder der Arbeitsgruppe: Fröse, Volker (ASTRA) Hobi, Silas (BFE, Projektleitung) Jahn, Christoph (ASTRA) Reutimann, Felix (BAFU) Sager, Martin (BFE) Schild, Peter (ARE) Walter, Stephan (BFE)

Mitglieder der Projektoberleitung: Fehlberg, Hauke (ARE) Jeger, Werner (ASTRA) Poffet, Gerard (BAFU) Previdoli, Pascal (BFE)

Bundesamt für Energie BFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen; Postadresse: CH-3003 Bern Tel. +41 58 462 56 11 · Fax +41 58 463 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch



Inhaltsverzeichnis

Der B	ericht zur Motion 12.3652 in Kürze	7
1	Ausgangslage	9
1.1 1.1.1 1.1.2 1.1.3 1.1.4 1.1.5	Elektromobilität in der Schweiz Ein kurzer Rückblick Bestehende finanzielle Förderung Erkenntnisse aus der bisherigen Förderung. Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen in der Schweiz Prognosen der Marktentwicklung in der Schweiz	9 11 11
1.2 1.3	Elektromobilität im AuslandFördermassnahmen der Schweiz im internationalen Vergleich	
2	Motion 12.3652	24
2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6	Auftrag – Handlungsbedarf Ausgangslage / Position Bund Systemgrenze Erwartungen der relevanten Akteure Umfang und Detaillierungsgrad Quantitative Ziele Energiestrategie 2050	24 25 25 27 28
3	Handlungsfelder der Motion 12.3652	32
3.1.1 3.1.2 3.1.3	Deckung des zusätzlichen Strombedarfs Der Ausbau von neuen erneuerbaren Energien führt zu höheren Fluktuationen im S Der e-MIV ist ein potentieller dezentraler Stromspeicher Schlussfolgerungen und Empfehlungen	tromnetz33 33
3.2.1 3.2.2 3.2.3	Forschung und Entwicklung sowie Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte Forschung	34 36
3.3 3.3.1	Information und Beratung Schlussfolgerungen und Empfehlungen	37
3.4 3.4.1	Vorbildfunktion BundSchlussfolgerungen und Empfehlungen	
3.5 3.5.1 3.5.2	Ladeinfrastruktur Das Netz von Ladestationen in der Schweiz Schlussfolgerungen und Empfehlungen	40
4	Handlungsoptionen	42
4.1 4.2	Vorgesehene Massnahmen Weitere, nicht prioritäre Handlungsfelder	
5	Schlussfolgerungen / Fazit	47
Handlungsfelder der Motion 12.3652 3.1 Deckung des zusätzlichen Strombedarfs 3.1.1 Der Ausbau von neuen erneuerbaren Energien führt zu höheren Fluktuationer 3.1.2 Der e-MIV ist ein potentieller dezentraler Stromspeicher 3.1.3 Schlussfolgerungen und Empfehlungen 3.2 Forschung und Entwicklung sowie Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte 3.2.1 Forschung 3.2.2 Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte 3.3.3 Schlussfolgerungen und Empfehlungen 3.3.4 Information und Beratung 3.3.5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen 3.4 Vorbildfunktion Bund 3.5 Ladeinfrastruktur 3.5.1 Das Netz von Ladestationen in der Schweiz 3.5.2 Schlussfolgerungen und Empfehlungen 4.1 Vorgesehene Massnahmen 4.2 Weitere, nicht prioritäre Handlungsfelder		49



Anhang A – Detailmassnahmen	51
A1 Mögliche Massnahmen im Rahmen der bestehenden Gesetze	. 51
A2 Weitere, nicht prioritäre Handlungsfelder	. 58
Anhang B – Projektübersicht Elektromobilität UVEK	60



Abkürzungsverzeichnis

ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ASTRA	Bundesamt für Strassen
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAV	Bundesamt für Verkehr
BEV	Battery Electric Vehicle
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
еСН	EnergieSchweiz
e-MIV	elektrischer motorisierter Individualverkehr
ЕМРА	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
E-Scooters	Elektrische Motorräder & Motorroller
F&E	Forschung & Entwicklung
КТІ	Kommission für Technologie und Innovation
LCA	Life Cycle Assessment (Lebenszyklusanalyse)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MMS	Mobilitätsmanagementsystem
MN	Massnahmen
NEP	Neue Energiepolitik (Szenario der Energieperspektiven 2050)
ÖV	Öffentlicher Verkehr
P+D+L	Pilot-, Demonstrations- & Leuchtturmprojekte
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
РОМ	Politische Massnahmen (Szenario der Energieperspektiven 2050)
PW	Personenwagen
REX	Electric Vehicle with Range Extender
RUMBA	Ressourcen- und Umweltmanagement der Bundesverwaltung
SCCER	Swiss Competence Centers for Energy Research
UVEK	Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
VFBF	Verordnung über die Fahrzeuge des Bundes und ihre Führer und Führerinnen
WWB	Weiter wie bisher (Szenario der Energieperspektiven 2050)





Der Bericht zur Motion 12.3652 in Kürze

Ausgangslage und Handlungsbedarf

Rund 35% des Energieverbrauchs der Schweiz entfallen auf die Mobilität. Der Mobilitätsbereich ist aktuell zu über 95% von fossilen Energieträgern abhängig. Der motorisierte Individualverkehr ist mit rund der Hälfte des Energieverbrauchs der Hauptverbraucher des Verkehrs. Die Gestaltung einer nachhaltigen Mobilität hängt vom Mobilitätsverhalten, von der Energienachfrage und vom Energieangebot ab. Bei der Nachfrage steht die Effizienz, beim Angebot die Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Vordergrund. Grundsätzlich strebt der Bundesrat im Bereich des motorisierten Individualverkehrs eine generelle und technologieneutrale Energieeffizienzsteigerung an, die jedoch in das übergeordnete Ziel einer nachhaltigeren Mobilität eingebettet sein muss. Die Elektromobilität bietet die Chance, einen Beitrag zu einer nachhaltigeren Mobilität zu leisten. Mit der Elektromobilität ist eine Schlüsseltechnologie zur Erreichung ambitionierter energie- und klimapolitischer Ziele vorhanden. Elektroantriebe sind effizient und der Einsatz von Strom erlaubt die Nutzung erneuerbarer Energien. Mit dem Bericht zur Motion 12.3652 "Elektromobilität. Masterplan für eine sinnvolle Entwicklung" wird aufgezeigt, wie die Rahmenbedingungen für eine beschleunigte Marktdurchdringung des elektrisch motorisierten Individualverkehrs verbessert werden können.

Hauptziele

In der Energiestrategie 2050 bzw. in den zugrunde liegenden Energieperspektiven geht der Bundesrat davon aus, dass die Elektromobilität ab 2020 eine zunehmend wichtigere Rolle spielen wird. Die in der Motion 12.3652 geforderte beschleunigte Marktdurchdringung des elektrisch motorisierten Individualverkehrs in der Schweiz entspricht somit der Energiestrategie 2050. Im Einklang mit der Energiestrategie 2050 soll die Marktdurchdringung der Elektromobilität auf dem Einsatz erneuerbarer Energien basieren und einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion des Verbrauchs fossiler Energien im Verkehr leisten. Im Rahmen der Energiestrategie 2050 wurden bereits Massnahmen eingeleitet, welche die Marktdurchdringung des elektrisch motorisierten Individualverkehrs beschleunigen und die Schwerpunkte der Motion weitgehend abdecken (Erhöhung der Mittel für Forschung und Entwicklung F&E (Swiss Competence Centers for Energy Research SCCER), Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte (P+D+L), Information und Beratung (EnergieSchweiz eCH), Vorbildfunktion Bund (Ressourcen- und Umweltmanagements der Bundesverwaltung RUMBA), Anpassung der CO2-Emissionsvorschriften). Es ist daher nicht notwendig, eine separate Strategie sowie einen Aktionsplan Elektromobilität zu erarbeiten. Im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten setzt die Bundesverwaltung Massnahmen aus der vorliegenden Auslegeordnung (siehe Anhang A1) innerhalb des beschlossenen Ausbaus der bestehenden Gefässe um.

Schlussfolgerungen / Fazit

Aus dem vorliegenden Bericht zur Motion 12.3652 können folgende Handlungsempfehlungen abgeleitet werden:

- Sicherstellung einer technologieneutralen Effizienzförderung;
- Weitere Verbesserung der Rahmenbedingungen für die vermehrte Nutzung erneuerbarer Energien im motorisierten Individualverkehr;
- Ausbau der bereits bestehenden Aktivitäten zur Förderung des elektrisch motorisierten Individualverkehrs (e-MIV) und Verschärfung der CO₂-Emissionsvorschriften für Personenwagen im Rahmen des ersten Massnahmenpakets der Energiestrategie 2050;
- Umsetzung vorgeschlagener Massnahmen in den Bereichen F&E, P+D+L, eCH, Vorbildfunktion Bund sowie Ladeinfrastruktur (siehe Anhang A1);
- Erfassung und Vergleich der Umweltbelastung der unterschiedlichen Technologien.

Nachfolgende Abbildung zeigt die verschiedenen Aktivitäten des Bundes in einer Übersicht:



Technologie Fahrzeuge + Komponenten

Fahrzeugentwicklung + Komponenten:

F+E

Prototypen (Fahrzeuge + Komponenten):

P+D+I

Markteinführung:

Unterstützung Promotion, EnergieSchweiz

Rahmenbedingungen

Pull-Massnahmen:

Befreiung Automobilsteuer, Supercredits, keine Mineralölsteuer, Energie-Etikette, etc.

Push-Massnahmen:

z.B. Verschärfung CO₂-Emissions-vorschriften PW

Ladeinfrastruktur:

Unterstützung bei Koordination + Planung

Weitere Massnahmen

Vorbildfunktion Bund

Begleitforschung:

z.B. Ökobilanzierung, Marktforschung

Information und Beratung des Bundes:

Verstärkte Berücksichtigung E-Mobilität

Abbildung 1: Aktivitäten des Bundes zur Förderung der Elektromobilität



1 Ausgangslage

1.1 Elektromobilität in der Schweiz

1.1.1 Ein kurzer Rückblick

Die Schweiz gehörte bei der Förderung der Elektromobilität in den 90er Jahren zu den Pionieren. So hat das Bundesamt für Energie (BFE) die Entwicklung und Markteinführung verschiedener elektrischer Zwei-, Drei- und Vierräder in unterschiedlichen Projektphasen unterstützt. Erfolgsgeschichten sind der Durchbruch der E-Bikes sowie der Einsatz der dreirädrigen E-Scooters bei der Post.

Prominenteste Beispiele im Bereich des Leichtbaus sind das TWIKE sowie die beiden Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge PAC-Car I und II der ETH Zürich. PAC-Car II erzielte 2005 am Shell Ecomarathon in Ladoux einen bisher nicht übertroffenen Weltrekord: 19 ml Treibstoffverbrauch pro 100 km.

Mit dem Grossversuch mit Elektromobilen (veicoli elettrici leggeri VEL) wurde 1995 bis 2001 in Mendrisio (TI) das bis anhin grösste Pilot- und Demonstrationsprojekt (P+D) des BFE durchgeführt. Die Gesamtprojektkosten beliefen sich auf rund 18 Mio. Fr. Mit dem Projekt konnten wichtige Erfahrungen bei der Markteinführung und Nutzung von Elektrofahrzeugen gesammelt werden. Das Projekt wurde wissenschaftlich begleitet und die Erkenntnisse wurden in einem Schlussbericht festgehalten (BFE 2001). Positiver Nebeneffekt des Grossversuchs waren die Gründung und Ansiedlung einer Vielzahl von Firmen in der Schweiz.

Für die Verbreitung von Informationen, die markenunabhängige Beratung, die Vernetzung von Akteuren und die Verfolgung der Marktentwicklung werden seit den 90er Jahren verschiedene Organisationen bzw. deren Aktivitäten durch den Bund unterstützt. Beispiele solcher Organisationen sind NewRide, der Verband e'mobile, infovel oder die Mobilitätsakademie.

Eine Übersichtsliste der wichtigsten unterstützten Forschungs- und Entwicklungsprojekte (F&E) bzw. Pilot- und Demonstrationsprojekte (P+D) des BFE ab 1994 ist in Tabelle 1 aufgeführt.



Fokus	Schwerpunkt	Wichtige Pro- jekte	Zeitraum	F&E oder P+D	Beitrag BFE Total [kCHF]	
	Antrieb	Velocity	1994 - 1999	F&E	1'000	
	Konzept	Flyer	1996 - 2001	F&E	260	
E-Bikes	Promotion, Abbau Vor- urteile	Intellibike	2001 - 2003	F&E	200	
	Antrieb	Dolphin	2001 - 2009	F&E	105	
	Promotion	NewRide	2001 - 2010	P+D	270	
	Fahrzeug	Mobilec	1994 - 2010	F&E	140	
E-	Antrieb	Quantia E- Scooter	2006 - 2010	F&E	150	
Scoo- ters	Aufbau Fertigung und Wartungskonzept	Twike	1996 - 2001	P+D	400	
	Vorentwicklung	Kyburz Dreirad	2004 - 2007	P+D	105	
	Fahrzeugentwicklung	Stromboli II	1995 - 1997	P+D	400	
	Fahrzeugentwicklung	Esoro E301	1994 - 1995	P+D	200	
E- Scoo-	Fahrzeugentwicklung	SaXi	1996	P+D	150	
E-PW	Test Mobilitätskonzept	VIP	1997 - 1998	P+D	900	
	Promotion, Test von Fördermassnahmen	Grossversuch mit VEL	1995 - 2001	P+D	18'000	
	Antriebskonzept	Coaster	2002 - 2007	F&E	400	
E-Bus	Trolleybus, Hybridbus- se	Swisstrolley 3 und weitere	2003 -	F&E / P+D	1'100	
Akku	E-Dichte von Zebra- und Li-Ionen-Akku	Lithium- und Zebra-Akkus	2001 -	F&E	2'400	

Tabelle 1: Themen der BFE-Aktivitäten F&E und P+D Elektromobilität 1994-2010



1.1.2 Bestehende finanzielle Förderung

Für Elektrofahrzeuge besteht bereits heute eine Vielzahl von finanziellen Förderinstrumenten. Hier eine kurze Übersicht:

- Elektrofahrzeuge sind von der Automobilsteuer (4% des Fahrzeugwertes) befreit.
- Bei Elektrofahrzeugen fällt keine Mineralölsteuer an. Somit leisten sie über die Mineralölsteuern keinen Beitrag an die Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur.¹
- Elektrofahrzeuge profitieren von den geltenden CO₂-Emissionsvorschriften: Erstens emittieren Elektrofahrzeuge im Betrieb kein CO₂, und die Emissionen aus der Stromproduktion werden nicht berücksichtigt. Zweitens werden Personenwagen (PW) mit einem CO₂-Ausstoss von weniger als 50 g CO₂/km in einer Übergangsphase bis 2015 bei der Berechnung der durchschnittlichen Emissionen eines Importeurs mehrfach gezählt (Supercredits). Dies soll analog zur EU die Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen und Plug-In-Hybridfahrzeugen beschleunigen.
- In den meisten Kantonen besteht eine befristete oder dauerhafte Reduktion oder Befreiung von der kantonalen Motorfahrzeugsteuer (Ausnahmen: Aargau, Appenzell Innerrhoden, Schaffhausen, Schwyz).
- Einige Gemeinden und Städte zahlen Beiträge an die Anschaffungskosten von E-Bikes und E-Scooters.

In den letzten Jahren hat der Bund umfangreiche finanzielle Mittel zu Gunsten der Elektromobilität eingesetzt. Schwerpunkte bildeten dabei Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, Pilot- und Demonstrationsprojekte sowie Promotionsaktivitäten (Information und Beratung, Probefahrten etc.). Tabelle 2 gibt einen Überblick über die in den Jahren 2010 bis 2014 bereitgestellten Fördermittel (ohne ETH-Bereich & bundesnahe Betriebe).

	2010	2011	2012	2013	2014	Total 2010 bis 2014
Forschung & Entwicklung	540'000	820'000	970'000	1'340'000	540'000	4'210'000
Pilot- & Demonstrations- projekte	280'000	570'000	860'000	630'000	620'000	2'960'000
Information und Beratung	810'000	1'220'000	1'320'000	1'320'000	1'100'000	5'770'000
Total/Jahr	1'630'000	2'610'000	3'150'000	3'290'000	2'260'000	12'940'000

Tabelle 2: Überblick über die Unterstützungsbeiträge (in CHF, gerundet) der UVEK-Ämter für die Jahre 2010-2014 für die Bereiche F&E, P+D sowie Information und Beratung (siehe Anhang B).

In den vergangenen Jahren hat der Bund zudem verschiedene Studien zum Thema Elektromobilität finanziell und beratend unterstützt. Der vorliegende Bericht baut auf diesen Dokumenten auf und verweist an den entsprechenden Stellen auf diese. Alle durch die Bundesverwaltung in den Jahren 2010 bis 2014 unterstützten Projekte im Bereich Elektromobilität sind im Anhang B aufgelistet.

1.1.3 Erkenntnisse aus der bisherigen Förderung

Insbesondere der Grossversuch in Mendrisio hat gezeigt, dass finanzielle Beiträge an die Anschaf-

¹ Am 18. Februar 2015 hat der Bundesrat die NAF-Botschaft (Botschaft zur Schaffung eines Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs-Fonds; BBI **2015** 2065) verabschiedet. Ab 2020 soll sich auch die wachsende Zahl von Fahrzeugen mit alternativen Antriebstechniken mit einer Abgabe an der Finanzierung der Strasseninfrastruktur beteiligen.



fungskosten wenig kosteneffizient und nachhaltig sind. Sobald die Förderung eingestellt wird, bricht die Nachfrage ein. Solange Fördermittel fliessen, fehlen Anreize für eine Reduktion der Produktkosten. Eine wichtige Erkenntnis war, dass mit mehrtägigen Probefahrten Berührungsängste und Vorbehalte gegenüber Elektrofahrzeugen abgebaut werden können. Weiter sind eine breite Palette von zuverlässigen Fahrzeugen und motivierte Händler für den Absatz relevant (BFE 2001).

Besonders zu beachten ist zudem die Abhängigkeit der Schweiz von ausländischen Automobilherstellern, welche eine Einflussnahme auf die Verfügbarkeit und Marktentwicklung von Personenwagen und der entsprechenden Ladeinfrastruktur erschwert oder gar verunmöglicht. Weniger ausgeprägt ist dies im Bereich der Elektrozwei- und -dreiräder.

1.1.4 Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen in der Schweiz

Die Marktentwicklung der Elektrofahrzeuge unterscheidet sich in der Schweiz sehr stark nach Fahrzeugkategorien. Während E-Bikes den Marktdurchbruch geschafft haben, sind im Personenwagenbereich hohe Wachstumszahlen auf sehr tiefem Niveau zu beobachten, und im E-Scootermarkt ist noch kein klarer Trend festzustellen.

E-Bikes

In der Schweiz sind verschiedene Hersteller von E-Bikes tätig. In einer Anfangsphase wurden diese durch die öffentliche Hand unterstützt. So konnte die Schweiz früh qualitativ hochstehende Produkte etablieren und im E-Bike-Markt international eine Vorreiterrolle übernehmen. Inzwischen haben sich verschiedene international tätige Grosskonzerne in das E-Bike-Geschäft eingeschaltet. Mit dem wachsenden Angebot an E-Bikes und der wachsenden Konkurrenz dürfte das Umfeld für Schweizer Hersteller in der Zukunft schwieriger werden.

Ab 2008 haben die E-Bikes den Marktdurchbruch in der Schweiz geschafft und bis 2012 einen Marktanteil von rund 15% erreicht (Abbildung 2). Im Jahr 2013 wurden erstmals etwas weniger E-Bikes verkauft als im Vorjahr. Mit dem Verkauf von 57'613 E-Bikes im Jahr 2014 wurde ein neuer Absatzrekord erreicht. Eine Bundesunterstützung ist in diesem Fahrzeugsegment nicht mehr notwendig. Der direkte Ersatz von konventionell betriebenen Personenwagen und Motorrädern durch E-Bikes ist aus energetischer, umweltpolitischer sowie raumplanerischer Sicht begrüssenswert. Der im Auftrag des Bundesamts für Energie erarbeitete Bericht "Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz" liefert vertiefte Kenntnisse über die Verbreitung sowie die verkehrlichen und energetischen Auswirkungen von E-Bikes (BFE 2014). Er zeigt auf, dass rund 45 % der mit E-Bikes zurückgelegten Kilometer Strecken ersetzen, die sonst mit dem MIV zurückgelegt würden.



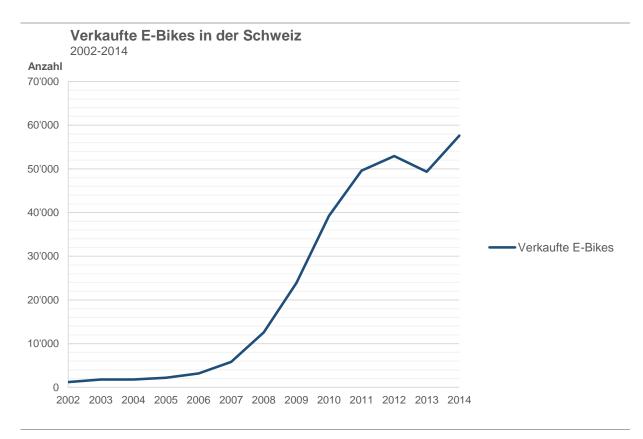


Abbildung 2: Anzahl neuverkaufte E-Bikes pro Jahr (Quelle: bis 2005: NewRide; ab 2006: velosuisse)

E-Scooters

Der Begriff "E-Scooter" wird in diesem Bericht als Überbegriff für die Vielfalt an elektrisch angetriebenen Motorfahrzeugen verwendet, welche das Spektrum zwischen Personenwagen und E-Bike/Fahrrad abdecken.

Die grossen Motorradhersteller sind bisher zurückhaltend mit der Produktion von E-Scooters. Gleichzeitig besteht in China und Taiwan ein grosser E-Scootermarkt. Verschiedene Hersteller haben schon versucht, nach Europa zu expandieren. Bislang ist der Erfolg jedoch ausgeblieben. Offensichtlich sind die Unterschiede in den Anforderungen hinsichtlich Qualität, Leistung und Kosten zu gross. NewRide hat eine detaillierte Übersicht über den E-Scootermarkt erstellt (BFE 2013 A).

Das Fehlen von Angeboten seitens der bestehenden Motorradindustrie ermöglicht zurzeit kleineren Herstellern, den Nischenmarkt zu bedienen. Hier besteht auch für Schweizer Hersteller das Potential - ähnlich wie bei den E-Bikes - eine Vorreiterrolle einzunehmen und den E-Scooters den Weg zu ebnen für den Marktdurchbruch. Verschiedene Schweizer Hersteller produzieren und entwickeln seit einigen Jahren E-Scooters. Die Produktion von qualitativ hochstehenden Fahrzeugen für den Massenmarkt stellt verschiedene, bisher noch nicht gelöste, technische Herausforderungen dar. Eine Unterstützung durch die öffentliche Hand kann zum jetzigen Zeitpunkt eine entscheidende Rolle spielen. E-Scooters haben das Potential, erheblich mehr Autokilometer bzw. konventionelle Motorradkilometer zu ersetzen als E-Bikes. Mit einem Verbrauch von rund 0.5 - 0.9 I Benzinäquivalente pro 100 km (BFE 2013 A) ist das energetische Einsparpotential enorm. Der geringe Flächenbedarf und der Betrieb ohne Luftschadstoff- und Lärmemissionen sind weitere Argumente für eine Unterstützung durch die öffentliche Hand.

Im Jahr 2014 wurden in der Schweiz 1842 E-Scooters neu zugelassen. Dies entspricht einem leichten Rückgang gegenüber 2013. Nur ein kleiner Anteil (rund 200 Fahrzeuge) der Zulassungen entfällt



auf das Fahrzeugsegment Motorräder (Abbildung 3).

Der Entscheid der Schweizerischen Post bis 2016 alle Scooters von Benzin auf Strom umzustellen, hat den Schweizer Markt in den letzten Jahren stark geprägt. Die Post hat seit 2011 jährlich rund 1000 Kleinmotorräder und dreirädrige Motorräder mit elektrischem Antrieb zugelassen. 2014 lag der Marktanteil von elektrisch angetriebenen 2- und 3-rädrigen Kraftfahrzeugen inkl. Leicht- und Kleinkraftfahrzeugen bei rund 4%, wovon über die Hälfte auf Zulassungen der Post zurückzuführen ist.

Im bedeutendsten Segment der Motorräder (ca. 21'000-24'000 Neuzulassungen pro Jahr 2011-2014) liegt der Marktanteil der elektrisch betriebenen Fahrzeuge unter 1%. In den Nischensegmenten Kleinmotorräder beträgt der Marktanteil der Elektrofahrzeuge 40 %, bei den dreirädrigen Motorrädern 85 % und bei den Klein- und Leichtmotorfahrzeugen 17 % (jeweils im Schnitt über die Jahre 2011-2014).

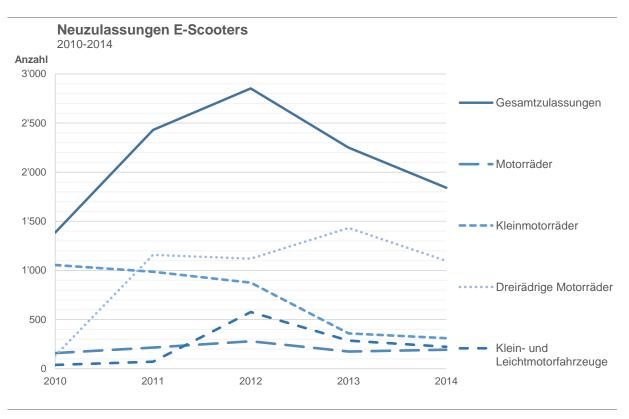


Abbildung 3: Die Abbildung berücksichtigt elektrisch angetriebene 2- und 3-rädrige Kraftfahrzeuge sowie Leicht- und Kleinkraftfahrzeuge mit Code 60 (Motorrad), 61 (Kleinmotorrad), 62 (Motorrad-Dreirad), 64 (Kleinmotorrad-Dreirad), 65 (Leichtmotorfahrzeug), 66 (Kleinmotorfahrzeug) & 67 (Dreirädriges Motorfahrzeug). Ausgenommen sind Motorschlitten und Seitenwagen mit Code 63 & 68. In der obigen Grafik wurden Fahrzeuge mit Code 62, 64 & 67 sowie Fahrzeuge mit Code 65 & 66 in je einem Segment zusammengefasst (Quelle: Motorfahrzeuginformationssystem MOFIS).



E-Personenwagen

Im Gegensatz zum E-Zweiradmarkt ist die Schweiz im E-Personenwagenmarkt stark von den Entwicklungen im Ausland abhängig. Aufgrund der politischen Rahmenbedingungen im Ausland hat das Angebot an E-Personenwagen stark zugenommen. Dies hat sich spürbar auf die Anzahl Neuzulassungen ausgewirkt (Abbildung 4). Der Marktanteil von Stecker-Personenwagen (battery electric vehicle BEV, plug-in hybrid electric vehicle PHEV, electric vehicle with range extender REX) ist in den letzten Jahren auf tiefem Niveau kontinuierlich angestiegen und hat 2014 einen Wert von 0.89% erreicht.

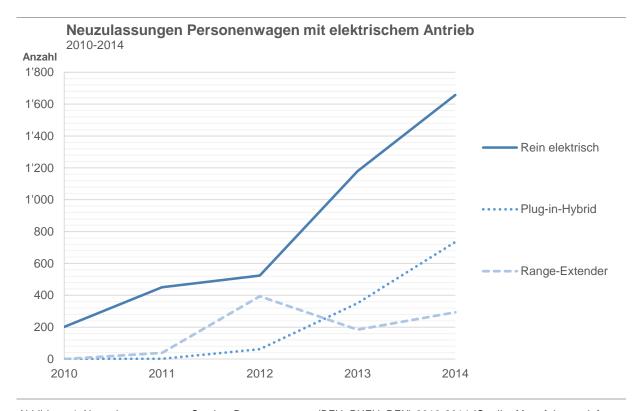


Abbildung 4: Neuzulassungen von Stecker-Personenwagen (BEV, PHEV, REX) 2010-2014 (Quelle: Motorfahrzeuginformationssystem MOFIS).



1.1.5 Prognosen der Marktentwicklung in der Schweiz

In den Energieperspektiven 2050 (Prognos 2012) wurde der Anteil der Elektrofahrzeuge am Fahrzeugbestand für verschiedene Szenarien bis 2050 modelliert (siehe Kap. 2.6.1). Während die E-Scooters unabhängig vom Szenario bereits ab 2020 mit Anteilen von rund 15 % eine wichtige Rolle spielen, erhöht sich der Anteil im Bereich der Personenwagen etwas langsamer. Bei den Personenwagen unterscheiden sich die Anteile für das Jahr 2050 abhängig vom Szenario um ca. 10 Prozentpunkte. Bei den Motorrädern sogar um 40 Prozentpunkte (Abbildung 5).

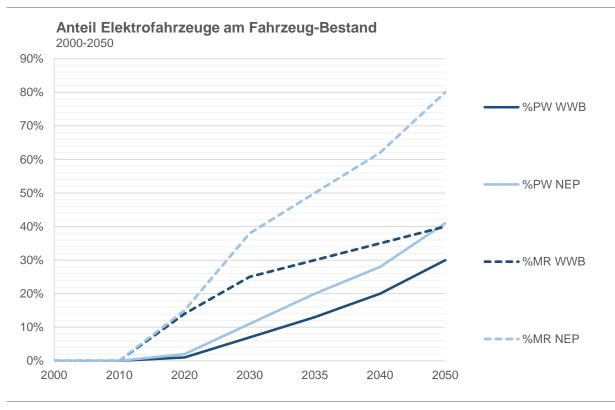


Abbildung 5: Anteile der Elektrofahrzeuge in Abhängigkeit der Szenarien "Weiter wie bisher (WWB)" und "Neue Energie-politik (NEP)". MR: Motorräder; PW: Personenwagen (Quelle: Prognos 2012, Tabelle 7-38, S. 307 und Tabelle 8-30, S. 420).

De Haan und Zah haben für die Schweiz drei Szenarien für die Marktdurchdringung der Elektrofahrzeuge am Neuwagenmarkt bis 2035 modelliert: Die Szenarien Business-as-Usual (BAU), Effizienz (EFF) und Connected Mobility (COM) (siehe TA-Swiss 2013, S. 13, Tabelle 1). Neben den eigenen Szenarien haben die Autoren eine Übersicht über bestehende Szenarien in der EU, den USA, Deutschland und der Schweiz erstellt (Abbildung 6). Die Prognosen weisen eine grosse Bandbreite von unter 5% bis über 80% Marktanteil bei den Neuzulassungen bis 2030 auf.



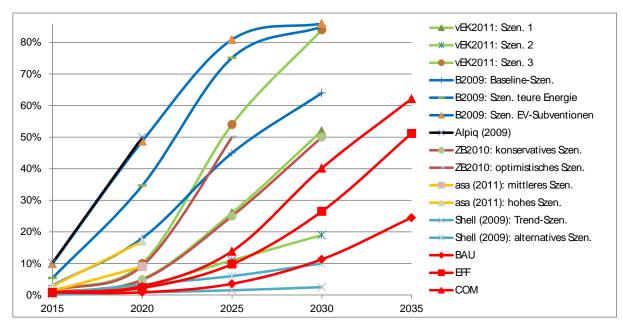


Abbildung 6: Schätzungen zum Anteil der Elektrofahrzeuge am Neuwagenmarkt in der EU (van Essen und Kampmann), den USA (Becker et al.), Deutschland (Shell) und in der Schweiz (alpiq; Zah und Binder; asa); rot eingezeichnet die Ergebnisse für die drei Szenarien BAU, EFF und COM der Studie von TA-Swiss (2013).

Aufgrund der globalen klima- und umweltpolitischen Bestrebungen (z.B. CO₂-Emissionsvorschriften für Personenwagen, Luftreinhaltung in China) kann man zurzeit davon ausgehen, dass der Marktanteil der Elektrofahrzeuge in den kommenden Jahren zunehmen wird. In den Energieperspektiven 2050 stellt die Elektromobilität eine Schlüsseltechnologie dar, um ambitionierte energie- und klimapolitische Ziele zu erreichen.



Elektromobilität im Ausland 1.2

Der International Council on Clean Transportation (icct) hat eine Übersicht über finanzielle Anreize in verschiedenen Ländern erstellt (icct 2014) (Abbildung 7). Die Resultate zeigen, dass finanzielle Anreize eine Rolle spielen, aber klar nicht der einzige Faktor sind, die das heutige Marktwachstum von Elektrofahrzeugen beeinflussen (icct 2014, S. iii). Um zu verstehen, welche weiteren Einflussfaktoren den Marktanteil von Elektrofahrzeugen entscheidend erhöhen, wäre eine umfassendere Studie notwendig, die alle politischen Aktivitäten untersucht. Detaillierte Informationen über die unterschiedlichen Ziele und Rahmenbedingungen in den in Abbildung 7 dargestellten Ländern können der obengenannten Studie entnommen werden.

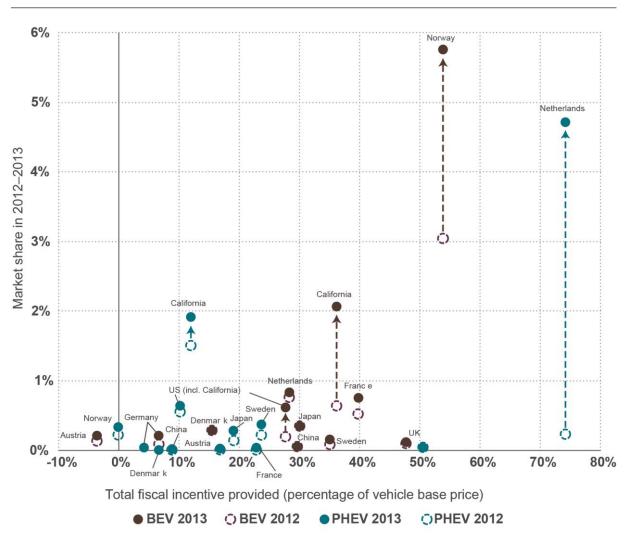


Abbildung 7: Marktanteil im Jahr 2012 und 2013 gegenüber finanziellen Anreizen für BEV bzw. PHEV (icct 2014).



Elektromobilität wird auf staatlicher Ebene weltweit unterschiedlich und aus verschiedenen Gründen gefördert. Nebst der Vermeidung von Emissionen und einer Reduktion des Energieverbrauchs sind die langfristige Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen sowie Wirtschafts- und Technologieförderung Motive zur Förderung elektrischer Antriebstechnologien.

Die nachfolgende Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Zudem ist die Vergleichbarkeit der einzelnen Länder schwierig, da sich die Definitionen für effiziente Fahrzeuge bzw. für Elektrofahrzeuge unterscheiden. Auch können sich die Förderbedingungen rasch ändern.

Europäische Union

Die Europäische Union soll, vor allem nach Wunsch der Mitgliedsländer mit eigener Automobilindustrie, eine wichtige Rolle bei der Elektromobilität spielen. Gerade in Fragen der Normung und Standardisierung wird eine europäische Einigung angestrebt. Die Europäische Kommission hat 2012 einen Aktionsplan für eine wettbewerbsfähige und nachhaltige Automobilindustrie in Europa vorgelegt, der auch Massnahmen zur Förderung umweltfreundlicher und energieeffizienter Fahrzeuge beinhaltet (Europäische Kommission 2012). Auch der bereits eingeschlagene Absenkpfad für CO₂-Emissionen für Personenwagen dürfte zur Förderung der Elektromobilität beitragen. Weiter wurde von der Europäischen Union eine Richtlinie über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe erlassen, die auch Bestimmungen zum Ausbau einer Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen enthält (Europäisches Parlament und Europäischer Rat 2014).

Deutschland

Deutschland hat ehrgeizige Ziele formuliert. So sollen im Jahr 2020 eine Million Elektrofahrzeuge und weitere 500 000 Fahrzeuge mit Wasserstoff und Brennstoffzellen auf Deutschlands Strassen fahren (Verkauf 2012: ca. 3'000 Elektrofahrzeuge). Die finanzielle Förderung erfolgt wie bisher mit Mitteln aus dem Konjunkturprogramm II. Bis 2016 wenden die öffentliche Hand und die Industrie mindestens 2 Mrd. Euro für innovative Antriebstechnologien auf. Im Fokus steht primär die Förderung der angewandten Forschung und Entwicklung. Ebenfalls sollen geeignete Rahmenbedingungen unterstützend wirken (Deutsche Bundesregierung 2009).

Österreich

Die Elektromobilität soll in Österreich dazu beitragen, die Nachhaltigkeit und Effizienz des Mobilitätsund Verkehrssystem zu erhöhen, die Unabhängigkeit von fossilen Treibstoffen zu verbessern und die Fahrzeug- und Zulieferindustrie international erfolgreich zu positionieren (BMVIT 2012). Bis im Jahr 2020 sollen 20% der neu zugelassenen Fahrzeuge teil- oder vollelektrisch angetrieben sein. Die aktuelle Förderung umfasst u.a. eine Kaufunterstützung von maximal 4000 Euro. Davon profitieren können Betriebe und sogenannte Gebietskörperschaften, welche Elektrofahrzeuge ausschliesslich mit Ökostrom betreiben.

Frankreich

Frankreich unterstützt die Entwicklung von BEV und PHEV seit 2009 mit dem sogenannten «Pacte automobile». Der Wunsch nach Unabhängigkeit vom Erdöl, die CO₂-Problematik und die Krise beim Automobilbau sind die Hauptbeweggründe für die Förderung der Elektromobilität.

Im Jahr 2012 erweiterte die französische Regierung die Förderung der Elektromobilität mit einer zusätzlichen Kaufunterstützung von maximal 7000 Euro (ursprünglich 5000 Euro) für Elektrofahrzeuge und 4000 Euro statt 2000 Euro für Hybridfahrzeuge. Zusätzlich wird der Aufbau eines Ladenetzes an



öffentlichen Standorten subventioniert.

Als Ziele werden ein Marktanteil der Neuwagenkäufe (reine Elektrofahrzeuge und Hybride) von 27 % bis 2025, eine Reduktion der CO₂-Emissionen Frankreichs um 3 % bis 2020 und ein Umsatz von 15 Mia. Euro im Jahr 2030 genannt. Insgesamt sollen im 2020 1 Million Elektrofahrzeuge in Frankreich unterwegs sein.

Weitere EU Länder

Verschiedene weitere Länder in der EU unterstützen den Marktaufbau von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen durch staatliche Massnahmen. Verbreitet sind vor allem Forschungsprogramme, Steuerreduktionen und / oder Steuerbefreiungen für den Kauf und Besitz von elektrisch angetriebenen (bzw. energieeffizienten) Fahrzeugen und unterstützende Aktivitäten zum Aufbau der nötigen Infrastruktur (z. B. Ladestationen).

Belgien, Portugal, Spanien und Grossbritannien unterstützen zum Beispiel den Kauf von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen mit direkter Kaufunterstützung (via Steuerabzug oder als Rabatt beim Kauf der Fahrzeuge). In Dänemark sind elektrisch angetriebene Fahrzeuge, die weniger als 2000 kg wiegen, bei der Zulassung von der Registrationssteuer in der Höhe von 180% des Kaufpreises befreit. Diese Massnahme ist befristet und läuft 2015 aus. In Ländern mit gebührenpflichtigen Strassen wie z. B. Grossbritannien und Tschechien sind elektrisch angetriebene Fahrzeuge teilweise von dieser Gebührenpflicht ausgenommen. Staaten, die den Aufbau von Ladeinfrastruktur aktiv durch nationale Programme unterstützen sind z.B. Estland, Dänemark, Italien, Spanien, Grossbritannien und die Niederlande (IEA 2013).

Norwegen

Norwegen setzt stark auf elektrisch angetriebene Fahrzeuge und hat, gemessen an der Gesamtbevölkerung, mit über 13'000 registrierten Fahrzeugen (Stand Mitte 2013) die höchste Quote an Elektrofahrzeugen in Europa. Elektroautos machten 2012 3% der Neuwagenkäufe aus.

Elektroautos werden durch verschiedene staatliche Förderungen unterstützt: Ziel des Norwegischen Parlaments ist es, bis 2018 50'000 emissionsfreie Fahrzeuge zu erreichen. Als Kaufanreiz sind die elektrischen Fahrzeuge von der Verkaufsteuer, den einmaligen Fahrzeuggebühren und der Mehrwertsteuer befreit. Mit diesen Steuerbefreiungen werden die Anschaffungskosten der elektrisch angetriebenen Fahrzeuge vergleichbar mit konventionellen Fahrzeugen (icct 2014). Zusätzlich sind Elektroautos von der jährlichen Strassensteuer und den Parkgebühren auf öffentlichen Parkplätzen befreit. Sie dürfen zudem die Bus- und Taxispuren benutzen und können gebührenpflichtige Strassen kostenlos befahren. Diese Anreize gelten bis 2018 oder bis das Ziel von 50'000 Fahrzeugen erreicht ist.

China

China setzt in hohem Mass auf die Elektromobilität, um seine Abhängigkeit von Öl zu verringern. Da der Strom in China vor allem durch die Verbrennung von Kohle gewonnen wird, ist die Förderung der Elektromobilität in China aus klimapolitischer Sicht fragwürdig. Die Anstrengungen in China wirken jedoch als Innovationstreiber und haben damit eine positive Auswirkung auf die internationale Entwicklung. Elektrofahrzeuge sind für viele chinesische Konsumenten noch zu teuer. Seit 2009 subventioniert China den Kauf von Elektroautos mit Direktzahlungen. Gleichzeitig setzt das Land alles daran, die elektrische Mobilität grundsätzlich erschwinglicher zu machen und die entsprechende Infrastruktur aufzubauen. Ziel der Regierung ist, dass bis 2020 fünf Millionen elektrisch angetriebene Fahrzeuge



auf den Strassen fahren und gleichzeitig pro Jahr eine Million Elektroautos zu produzieren. Allerdings sind momentan erst rund 40'000 elektrisch angetriebene Fahrzeuge im Einsatz, der Hauptteil davon im öffentlichen Verkehr.

Verschiedene chinesische Automobilproduzenten wie z.B. BYD (Build Your Dreams) und Brilliance sind Partnerschaften mit europäischen Herstellern (u. a. Mercedes und BMW) eingegangen. Ein erster Prototyp aus der Zusammenarbeit von BYD und Mercedes wurde an der Peking Motor Show im April 2012 unter dem Markennamen «Denza» vorgestellt. Die Markteinführung war ursprünglich für 2013 geplant, wurde inzwischen allerdings auf Mitte 2014 verschoben. BMW und Brilliance produzieren in China unter der Marke «Zinoro» ein erstes Serienfahrzeug, das 2014 erscheinen soll. Auch Volkswagen, Daimler und Audi konzipieren teilweise elektrische Modelle speziell für den chinesischen Markt. Chinesische Hersteller wie Geely, Chery Dongfend oder Great Wall haben je mindestens ein Auto mit elektrischem Antriebsstrang im Programm.

Indien

Gemäss dem "National Electric Mobility Mission Plan 2020" (NEMMP 2012) steht bei der Förderung der Elektromobilität nebst einer nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung und der Vermeidung von Emissionen auch die Reduktion der Abhängigkeit von fossilen Treibstoffen im Vordergrund. Bis im Jahr 2020 sollen sechs bis sieben Millionen elektrisch betriebene Fahrzeuge (davon 4 - 5 Mio. Zweiräder) in Indien produziert werden. Gerade der öffentliche Transport soll gemäss dem Plan der Regierung möglichst rasch auf elektrisch angetriebene Fahrzeuge (Dreiräder und Busse) umgestellt werden.

In Indien wird schon seit ein paar Jahren von der Firma Mahindra REVA ein (kleines) Elektroauto produziert, von dem ein paar Tausend Stück verkauft werden konnten. Das Nachfolgemodel Mahindra REVA e20 ist seit anfangs 2013 erhältlich. Auch TATA Motors und Maruti Suzuku India haben elektrische Fahrzeugmodelle im Angebot (NEMMP 2012).

Japan

Ziel der japanischen Regierung ist es, dass bis 2020 Elektrofahrzeuge und Hybride einen Anteil von 15 - 20% des Neuwagenmarkts in Japan ausmachen. Das Programm "Green Vehicle Purchasing Promotion Measures" (JAMA 2009) dauerte von 2009 bis 2012 und beinhaltete Steuerreduktionen und direkte Kaufunterstützung (mit und ohne Umtauschprämie für alte Fahrzeuge) für energetisch effiziente Fahrzeuge. Im Sommer 2013 kündigte die japanische Regierung eine finanzielle Unterstützung von 111 Mia. Yen (ca. 1 Mia. Fr.) für den Ausbau der Ladeinfrastruktur an. Der Ausbau der Infrastruktur findet in enger Zusammenarbeit mit der Industrie statt.

Die japanischen Autobauer Toyota, Nissan, Honda und Mitsubishi haben sich auf einen gemeinsamen Ladestandard, den sogenannten Chademo-Stecker geeinigt, was den Aufbau des Ladenetzes in Japan vereinfacht. Mit der staatlichen Unterstützung sollen zusätzlich zu den 1700 bestehenden Schnellladestationen 4000 neue aufgebaut werden. Zusätzlich sollen zur Ergänzung der 3000 bestehenden Normalladestationen 8000 weitere gebaut werden.

USA

Die US-Regierung unterstützt seit 2008 die inländische Automobilindustrie mit dem «Advanced Technology Vehicles Manufacturing Loan Program». Das Programm ist nicht spezifisch auf Elektrofahrzeuge ausgerichtet, sondern soll durch Effizienzsteigerungen in erster Linie die Abhängigkeit vom Erdöl vermindern und die Innovationsfähigkeit der einheimischen Automobilindustrie erhöhen. Insge-



samt stehen dem Programm 25 Milliarden US-Dollar zur Verfügung. Tesla als Elektroautohersteller konnte bisher von Krediten in der Höhe von 465 Mio. US-Dollar profitieren. Auch der «American Recovery and Reinvestment Act of 2009» fördert die Industrie und insbesondere die Batterieherstellung und -entwicklung.

Auf nationaler Ebene wird der Kauf eines Elektroautos (inkl. Hybrid) mit bis zu 7500 US-Dollar in Form eines Steuerabzugs unterstützt («Energy Improvment and Extension Act of 2008»). 2011 verkündete die US-Regierung, dass in den USA bis 2015 eine Million Elektrofahrzeuge registriert sein sollen; dieses Ziel wurde allerdings Anfang 2013 vom Department of Energy relativiert und zeitlich nach hinten verschoben.

Im März 2012 wurde die Kampagne «EV-Everywhere Challenge» als Teil der «Clean Energy Grand Challenges» gestartet. Im Rahmen dieses Programms sollen innert 10 Jahren (bis 2022) elektrische Fahrzeuge (Hybridfahrzeuge und rein elektrisch betriebene Autos) entwickelt werden, die beim Kauf und in der Anwendung günstiger und praktischer sind als heutige Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor (US Department of Energy 2012). Im Rahmen des Programms werden u. a. konkrete Ziele zu Batteriekapazität, Kosten von Elektromotoren und Batterien, Leichtbauweise von Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur gesetzt. Einen Rückschlag erlitt die Förderung allerdings mit dem Konkurs des subventionierten Herstellers Fisker.

Verschiedene Teilstaaten unterstützen die Elektromobilität mit weiteren Massnahmen; häufig mit weiteren Steuererleichterungen. Weitgehende Massnahmen finden sich in Kalifornien, diese reichen von direkter Kaufunterstützung für Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur über kostenlose Parkplatzbenutzung und die Benutzung der HOV-Strassenspur (normalerweise reserviert für Benutzung ab 2 oder mehr Insassen pro Fahrzeug).



1.3 Fördermassnahmen der Schweiz im internationalen Vergleich

Als häufigste Massnahmen können im Ausland direkte Beiträge an die Anschaffungskosten von Elektrofahrzeugen, Steuerbefreiungen und staatliche Finanzierung einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur identifiziert werden. Als Reaktion auf die Wirtschaftskrise 2008 haben einige Länder Milliardenbeträge an die Autoindustrie bezahlt und dafür teilweise die Erreichung von umweltpolitischen Zielen gefordert. Verschiedene Länder haben verbindliche quantitative Ziele für die Jahre 2020 oder 2025 definiert. Dabei handelt es sich überwiegend um Staaten mit einer eigenen Autoindustrie. Die Zielerreichung kann mit entsprechenden Massnahmen (staatliche Gelder für die Autoindustrie, finanzielle Beiträge bei den Anschaffungskosten) direkt beeinflusst werden und wirkt teilweise wirtschaftsfördernd (Deutschland, USA, Japan, Frankreich). Würde die Schweiz ähnliche Massnahmen umsetzen, würde sie die ausländische Autoindustrie subventionieren und kaum wirtschaftsfördernde Effekte im Inland erzielen (Ausnahme: Zulieferindustrie, Ladeinfrastruktur).

In verschiedenen Ländern sind die Automobilsteuern so hoch, dass eine Steuerbefreiung einen relevanten finanziellen Anreiz für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen schafft (Dänemark, Norwegen, Niederlande). In der Schweiz sind Elektrofahrzeuge bereits von allen massgeblichen nationalen Steuern befreit (Autoimport- und Mineralölsteuer) und in den meisten Kantonen teilbefreit (kantonale Motorfahrzeugsteuer). Aufgrund der vergleichsweise tiefen Steuern stellt diese Massnahme aber keinen starken Kaufanreiz dar. Um eine stärkere Förderung analog Norwegen auszulösen, müssten die Steuern für konventionelle Fahrzeuge massiv erhöht werden. Eine Alternative wäre die Einführung einer Lenkungsabgabe auf Treibstoffe.²

Wie effizient die staatlichen Investitionen in eine flächendeckende Ladeinfrastruktur sind und ob ein Netz von öffentlichen Ladestationen massgeblich zu einem Marktdurchbruch der Elektromobilität beiträgt, kann heute noch nicht abgeschätzt werden. Es gibt gute Gründe, um die Marktentwicklung weiter zu beobachten und die Normierungslösungen innerhalb der EU und zwischen der EU, den USA, China und Japan abzuwarten. Beispiele sind die Erfahrungen von Israel und Dänemark, welche mit staatlichen Investitionen das Vorhaben des heute insolventen Unternehmens Better Place (Batteriewechselstationen) unterstützten. Weitere Gründe sind die Eigeninitiative der Automobilhersteller (z.B. Tesla Supercharger) sowie die offenen Fragen bezüglich Steckersystemen und Abrechnungsverfahren.

Ein Vergleich von finanziellen Anreizen in mehreren Ländern zeigt, dass verschiedene Faktoren die Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen beeinflussen. Eine detaillierte Analyse aller staatlichen Massnahmen (politische Rahmenbedingungen, finanzielle Anreize, Information & Beratung) im internationalen Vergleich fehlt aktuell. Welche Faktoren den Marktdurchbruch der Elektromobilität beschleunigen, wird zurzeit noch zu wenig verstanden (icct 2014).

23/71

² Der Bundesrat hat am 13. März 2015 eine Vernehmlassung zu einem Verfassungsartikel, der die Grundlage für die Einführung eines Klima- und Energielenkungssystems bilden würde, gestartet. Dabei hat der Bundesrat auch festgehalten, dass er sich in einer ersten Phase gegen die Einführung einer Treibstoffabgabe ausspricht.



2 Motion 12.3652

2.1 Auftrag – Handlungsbedarf

Der Bundesrat ist überzeugt, dass die Elektromobilität einen wichtigen Beitrag hin zu einer energieeffizienteren Fahrzeugflotte leisten kann. Er hat deshalb am 22. August 2012 dem Parlament beantragt, die Motion 12.3652 "Elektromobilität. Masterplan für eine sinnvolle Entwicklung" anzunehmen. Nationalrat und Ständerat sind dem Antrag am 24. September 2012 bzw. am 13. Dezember 2012 gefolgt.

Wortlaut der Motion:

Der Bundesrat wird beauftragt, einen Masterplan für die beschleunigte Marktdurchdringung des elektrisch motorisierten Individualverkehrs mit folgenden Schwerpunkten vorzusehen:

- Unterstützung privater Bestreben zum Aufbau eines landesweiten Basisnetzes für Schnellladestationen, z. B. durch eine Unterstützung der Bedarfsplanung.
- Im Rahmen der Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz der Fahrzeugflotte des Bundes sollen auch hinsichtlich der Vorbildfunktion des Bundes ganz oder teilweise elektrisch angetriebene Fahrzeuge beschafft werden, wo dies organisatorisch, ökologisch und ökonomisch möglich und sinnvoll ist.
- 3. Verstärkte Berücksichtigung der Elektromobilität bei den bestehenden, vom Bund unterstützten Informations- und Beratungsangeboten für Firmen und Private.
- 4. Fortführung und punktuelle Verstärkung von Forschung und Entwicklung im Bereich der teilweisen oder vollständigen elektrischen Antriebe, dies im Einklang mit den schweizerischen Forschungsinstituten und der schweizerischen Automobil- und Zulieferindustrie. Effizienz und Umweltverträglichkeit sollen im Mittelpunkt stehen. Durch die Vernetzung von Forschungsinstituten, Herstellern und Importeuren sollen die Mittel zielgerichtet eingesetzt werden.
- 5. Aufzeigen von Möglichkeiten zur Deckung des zukünftig durch den Mobilitätssektor benötigten Strombedarfs, dies im Einklang mit der Energiestrategie 2050, wobei neben der Reduktion des Verbrauchs fossiler Energieträger der Einsatz erneuerbarer Energiequellen im Vordergrund steht.
- 6. Wo notwendig und sinnvoll kann der Bundesrat Pilotprojekte unterstützen oder lancieren.
- 7. Der Einfluss des Bundes auf die Zusammensetzung der Fahrzeugflotte soll ohne nutzerseitige Fördermittel für Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur geschehen.

2.2 Ausgangslage / Position Bund

Mit der Energiestrategie 2050, dem Masterplan Cleantech und dem Aktionsplan Grüne Wirtschaft werden vom Bundesrat verschiedene Grossprojekte vorangetrieben, welche direkt oder indirekt einen Einfluss auf die Entwicklung der Elektromobilität in der Schweiz haben. Die Ziele und Massnahmen des vorliegenden Berichts dürfen nicht im Widerspruch zu diesen übergeordneten Projekten und Zielen stehen. Die isolierte Umsetzung von Massnahmen im Bereich der Elektromobilität ohne die Berücksichtigung der Komplexität der gesamten Energie-, Umwelt- und Verkehrssysteme muss vermieden werden.

Grundsätzlich strebt der Bundesrat im Bereich des motorisierten Individualverkehrs eine generelle und technologieneutrale Energieeffizienzsteigerung an, die jedoch in das übergeordnete Ziel einer nachhaltigeren Mobilität eingebettet sein muss. Als energieeffizientes Antriebssystem profitiert der e-MIV – wie auch andere energieeffiziente Antriebssysteme – von den Bestrebungen, den Energieverbrauch der Schweizer Fahrzeugflotte kontinuierlich zu senken. Eine einseitige Technologieförderung des e-MIV wäre daher nicht gerechtfertigt und würde marktverzerrend wirken. Die bisherigen Fördermassnahmen umfassen einen Mix aus hoheitlichen (z.B. CO₂-Emissionsvorschriften für Personenwagen) und freiwilligen (z.B. Modellprojekte Elektromobilität) Massnahmen. Es werden keine Massnah-



men verfolgt, welche die Verkehrsleistung erhöhen. Der Bund konzentriert sich auf das Erarbeiten von Grundlagen und übernimmt eine koordinierende Funktion bei der Erarbeitung von Rahmenbedingungen.

Die Entwicklung von Geschäftsmodellen (Schnellladeinfrastruktur, Smart-Grid, etc.) ist Sache der Privatwirtschaft. Der Wandel innerhalb der Elektrizitätswirtschaft in Richtung eines Energiedienstleistungsmarktes (inkl. Ladeinfrastruktur) soll im Rahmen des marktwirtschaftlichen Wettbewerbs stattfinden.

2.3 Systemgrenze

Als e-MIV gilt die individuelle Mobilität, die auf Fahrzeugen basiert, welche hauptsächlich von einem Elektromotor angetrieben werden und den Strom – bezogen auf die durchschnittliche Schweizer Tagesfahrleistung – hauptsächlich aus stationären Quellen beziehen (TA-Swiss 2013). Im Mittelpunkt des vorliegenden Berichts stehen also steckdosenfähige, batterieelektrische, zwei- und einspurige Fahrzeuge, wie Elektroautos, Elektrolieferwagen, Elektrovelos und Elektromotorräder. Unberücksichtigt bleiben im Rahmen des vorliegenden Berichts Hybridfahrzeuge, die keinen Ladeanschluss haben, sowie Brennstoffzellenfahrzeuge, die andere fahrzeug- und infrastrukturspezifische Charakteristiken als steckdosenfähige, batterieelektrische Fahrzeuge aufweisen (Road Map 2011). de Haan und Zah (TA-Swiss 2013, Kap. 1.4) haben eine detaillierte Übersicht über verschiedene Elektrofahrzeuge erstellt, auf welche an dieser Stelle verwiesen wird.

Der vorliegende Bericht bezieht sich auf hoheitliche und freiwillige Massnahmen auf Bundesebene. Über bestehende Gefässe werden auch Massnahmen auf Kantons- und Gemeindeebene vorgeschlagen. Auch wenn ausschliesslich Massnahmen in der Schweiz erarbeitet werden, sollen bestehende Aktivitäten im Ausland geprüft und internationale Trends identifiziert werden, welche einen Einfluss auf eine Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen in der Schweiz haben könnten. Der Schwerpunkt liegt gemäss Auftrag auf dem e-MIV. Der öffentliche Verkehr (ÖV) wird hier nicht oder höchstens in Kombination mit e-MIV betrachtet. Innovative ÖV-Projekte können trotzdem über die bestehenden Gefässe des Bundes unterstützt werden (z.B. E-Bus, TOSA). Der vorliegende Bericht kann die übergeordneten Herausforderungen des schweizerischen Verkehrswesens nicht lösen (z.B. Fragen der Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur, Zunahme Verkehr und Zersiedelung). Der e-MIV soll dort gefördert werden, wo er einen Beitrag zu einer nachhaltigen Mobilität leisten kann. Die Elektrifizierung des Individualverkehrs bietet unter anderem neue Möglichkeiten der kombinierten Mobilität.

2.4 Erwartungen der relevanten Akteure

Das Bundesamt für Energie BFE hat in den Monaten August und September 2013 eine Online-Befragung durchgeführt, um die Erwartungen und Anliegen im Zusammenhang mit der Motion 12.3652 zu sammeln. 72 Vertreterinnen und Vertreter verschiedenster Institutionen aus der ganzen Schweiz (Hochschulen, Forschungsinstitutionen, Verbände, Beratungsunternehmen, Elektrizitätsversorgungsunternehmen, Privatfirmen, Bundesnahe Betriebe, etc.) haben an der nicht repräsentativen Umfrage teilgenommen. Eine grosse Mehrheit der Teilnehmenden ist aufgrund ihrer Tätigkeit der Elektromobilität gegenüber grundsätzlich positiv eingestellt. Es wurden bewusst offene Fragen formuliert, um die Meinungsäusserung aller Teilnehmenden zu ermöglichen und wichtige Hinweise einzubeziehen. Die Rückmeldungen der Befragten wurden sorgfältig analysiert und bei der Ausarbeitung der Handlungsempfehlungen berücksichtigt. Bei Unklarheiten oder dem Bedarf an zusätzlichen Informationen wurden die Befragten, falls dies möglich war, direkt kontaktiert.

Während sich eine Mehrheit der Befragten für eine Förderung der Elektromobilität durch die öffentliche Hand (Bund, Kantone, Gemeinden) ausgesprochen hat, lehnt eine Minderheit der Umfrageteilnehmenden eine solche Förderung ab.



Hinsichtlich der in der Motion formulierten Schwerpunkte wurden folgende Anliegen von den Umfrageteilnehmer häufig geäussert:

Schnellladestationen

Viele Befragte sprechen sich für die Unterstützung durch den Bund aus. Erwähnt wurde aber auch, dass nur wenige Schnellladestationen benötigt würden, weil ein Netz, das kaum genutzt werde, ein schlechtes Signal wäre. Verschiedene Städte haben grosse Vorbehalte gegenüber Ladestationen im öffentlichen Raum. Der knappe und übernutzte öffentliche Grund sollte aus ihrer Sicht nicht dafür eingesetzt werden.

Vorbildfunktion des Bundes

Mehrere Umfrageteilnehmende befürworten eine Beschaffung von ganz oder teilweise elektrisch angetriebenen Fahrzeugen für die Fahrzeugflotte des Bundes. Einzelne erwähnten aber auch, dass eine solche Beschaffungsmassnahme hohe finanzielle Mittel benötige und nicht einer marktwirtschaftlichen Massnahme entspräche, weshalb sie abzulehnen sei. Ebenfalls gefordert wurde von mehreren Befragten eine klares Bekenntnis des Bundes zur Elektromobilität. In diesem Zusammenhang haben sich auch mehrere Umfrageteilnehmer dafür ausgesprochen, dass der Bund im Bereich Elektromobilität eine (gesamt-)koordinierende Rolle übernehmen sollte.

Information und Beratung

Häufig genannt wurden Testmöglichkeiten, welche ein Ausprobieren von Elektrofahrzeugen ermöglichen. Auch Aus- und Weiterbildungsmassnahmen wurden mehrmals erwähnt.

Forschung und Entwicklung

Mehrere Umfrageteilnehmende begrüssen die in der Motion geforderte Fortführung und punktuelle Verstärkung von Forschung und Entwicklung im Bereich der teilweise oder vollständig elektrisch angetriebenen Fahrzeuge. Erwähnt wurde aber auch, dass eine punktuelle Verstärkung heikel sei. Die dafür nötigen Mittel könnten für andere Massnahmen zielführender eingesetzt werden und es sei nicht Aufgabe der Politik, einzelne Forschungsschwerpunkte zu definieren. Über diese sollten die Forschungsinstitute im Rahmen ihrer Budgets selber bestimmen können.

Häufig genannt wurden die Forschungsthemen "Batterie" sowie "Stromnetz / Smart Grid". Erwähnung fanden auch die Themen Ladestationen, Mobilitätsverhalten, Nutzerverhalten, Umweltbilanzen, Wirksamkeit von Massnahmen, usw.

Aufzeigen von Möglichkeiten zur Deckung des zukünftig durch den Mobilitätssektor benötigten Strombedarfs

Diesbezüglich wurde erwähnt, dass derartiges Aufzeigen von Möglichkeiten methodisch schwierig sei, weil die zusätzliche Stromproduktion für Elektromobilität eigentlich nicht von der zusätzlichen Stromproduktion für andere Sektoren (z.B. Wärmepumpen) abgegrenzt werden könne.

Die Speicherung und Nutzbarmachung temporär überschüssiger Elektrizität für die Mobilität wurde in diesem Zusammenhang ebenfalls genannt.



Pilotprojekte

Mehrere Befragte befürworten die in der Motion aufgeführte Unterstützung oder Lancierung von Pilotprojekten durch den Bund. Die Themen Stromnetz / Smart Grid und Speicherung wurden explizit genannt.

Nachfolgend werden weitere mögliche Massnahmen zur Förderung der Elektromobilität aufgeführt, welche von den Befragten häufig genannt wurden:

Einige Umfrageteilnehmende forderten **monetäre Anreize** für den Kauf von Elektrofahrzeugen (direkte Kaufsubvention). Allerdings sprachen sich auch mehrere Befragte explizit gegen solche Kaufsubventionen aus. Genannt wurden weitere monetäre Anreize, wie die Gewährung von zusätzlichen Steuererleichterungen (z.B. bei der Mehrwertsteuer, Abzug in der Steuererklärung), ein Bonus-Malus-System und Roadpricing. **Nichtmonetäre Anreize**, wie reservierte Parkplätze für Elektrofahrzeuge, die Freigabe von Sonderspuren (z.B. Busspuren) und die Schaffung spezieller Zonen (z.B. Umweltzonen) wurden von den Befragten ebenfalls erwähnt. Hinsichtlich **Normen, Standards und Vorschriften** wurde Folgendes vorgeschlagen: Normen und Vorschriften zu Stromanschlüssen in Parkgeschossen, Parkgaragen, bei Bahnhöfen und im öffentlichen Raum; Elektro- und Bauvorschriften.

Auch mehrfach genannt wurden kompatible Zugangs-, Reservations- und Abrechnungssysteme für öffentliche Ladeeinrichtungen, eine Verschärfung der Emissionsnormen im Zweiradbereich sowie Vorschriften zur Fahrzeugentsorgung (inkl. Batterie).

Technologieneutralität und Reduktion des Individualverkehrs

Mehrere Befragte haben sich dafür ausgesprochen, dass die Förderung von Elektrofahrzeugen beziehungsweise energieeffizienten und emissionsarmen Fahrzeugen grundsätzlich im Rahmen eines technologieneutralen Ansatzes erfolgen sollte. Als gutes Beispiel wurden in diesem Zusammenhang oft die CO₂-Emissionsvorschriften für Personenwagen genannt. Einige Umfrageteilnehmer plädierten zudem für Massnahmen zur Vermeidung des motorisierten Individualverkehrs (raumplanerische Massnahmen, Förderung des ÖVs, usw.). Auf die Bedeutung der kombinierten Mobilität (inkl. Carsharing) wurde ebenfalls mehrmals hingewiesen.

2.5 Umfang und Detaillierungsgrad

Die abschliessende Klärung aller Fragestellungen würde den Rahmen des vorliegenden Berichts sprengen. Vielmehr sollen die relevanten Handlungsfelder definiert und spezifische Fragen in Ergänzung zu den Schwerpunkten der Motion beantwortet werden. Aufgeführt und definiert werden zudem Umsysteme, welche die Marktdurchdringung der Elektromobilität beeinflussen, aber nicht Gegenstand des vorliegenden Berichts sind (z.B. internationale Rahmenbedingungen wie neuer europäischer Fahrzyklus (NEFZ), Datengrundlagen, Life Cycle Assessment (LCA)). Eine vertiefte Wirkungsabschätzung der Massnahmen und Prognosen für die Marktdurchdringung der Elektromobilität wurden im Rahmen des vorliegenden Berichts nicht gemacht, können aber auf der Grundlage dieses Berichts in Auftrag gegeben werden. Im Rahmen der Energiestrategie 2050 wurden bereits Massnahmen eingeleitet, welche die Marktdurchdringung der Elektromobilität beschleunigen und die Schwerpunkte der Motion weitgehend abdecken (Erhöhung der Mittel für Forschung (SCCER), Pilotprojekte (P+D+L), Information und Beratung (eCH), Vorbildfunktion Bund (RUMBA), Anpassung der CO₂-Emissionsvorschriften). Es ist daher nicht notwendig eine separate Strategie sowie einen Aktionsplan Elektromobilität zu erarbeiten.



2.6 Quantitative Ziele

Der Bund definiert keine quantitativen Ziele für den Absatz oder Marktanteil des e-MIV, wie dies teilweise in anderen Ländern der Fall ist (siehe Kap. 2.2). Die Marktentwicklung in der Schweiz ist zu stark von den politischen Rahmenbedingungen im Ausland und der daraus resultierenden Entwicklung der Autoindustrie abhängig. Es fehlen deshalb Instrumente, um allfällige quantitative Ziele mit einem vernünftigen Kosten-Nutzen-Verhältnis und ohne massive staatliche Eingriffe in den Markt erreichen zu können. Prognosen über den Marktanteil weisen zudem eine grosse Bandbreite auf, was die Festlegung quantitativer Ziele erschwert (siehe Abbildung 6).

2.6.1 Energiestrategie 2050

Eine wichtige Grundlage der Energiestrategie 2050 sind die Energieperspektiven 2050 (Prognos 2012). Darin werden drei Szenarien modelliert. Das Szenario "Politische Massnahmen" (POM) unterstellt gegenüber dem Szenario "Weiter wie bisher" (WWB) zusätzliche politische Instrumente zur Beeinflussung der Energienachfrage, das Szenario "Neue Energiepolitik" (NEP) stellt die Erreichung der gesetzten Energie- und CO₂-Ziele in den Mittelpunkt. Zurzeit wird das erste Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 im Parlament diskutiert. Die darin vorgeschlagenen Massnahmen (z.B. CO₂-Emissionsvorschriften) leisten einen Beitrag zur Zielerreichung des Szenarios POM der Energieperspektiven 2050. Die vorgeschlagenen Massnahmen im vorliegenden Bericht können die Marktdurchdringung der Elektromobilität zusätzlich beschleunigen und unterstützen ebenfalls die Zielerreichung des Szenarios POM. Ausserdem werden weitere, nicht prioritäre Massnahmen beschrieben, welche die Zielerreichung des Szenarios NEP unterstützen.

Für die Szenarien WWB und POM wird bei den Personenwagen und den Motorrädern – basierend auf der Bevölkerungsentwicklung des Bundesamtes für Statistik (BFS) und den Verkehrsperspektiven des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE) – ein starker Anstieg sowohl des Fahrzeugparks als auch der gefahrenen Kilometer erwartet. Trotzdem sinkt die Endenergienachfrage des Verkehrssektors bis 2050 in allen Szenarien (Tabelle 3). Haupttreiber dafür sind sowohl Effizienzsteigerungen bei Verbrennungsmotoren (durch das Instrument der Vorgabe dynamischer Flottengrenzwerte) als auch die Elektrifizierung des Fahrzeugparks im Strassenverkehr. Die Elektromobilität nimmt aufgrund der hohen Effizienz des Elektromotors und dem potentiellen Einsatz von erneuerbaren Energien einen wichtigen Stellenwert ein und trägt dazu bei, ambitionierte Ziele zu erreichen. Da die Schweiz in Bezug auf den Technologiewandel von den internationalen Entwicklungen der Fahrzeugindustrie abhängig ist, wird in den Energieperspektiven 2050 angenommen, dass der Zuwachs von Elektromobilität in allen Szenarien bis 2020 gering ist. Die Durchdringung der Elektrifizierung unterscheidet sich in den Szenarien, wobei im Szenario NEP die höchste Durchdringungsrate erwartet wird. Entsprechend geht in diesem Szenario auch der Verbrauch von fossilen Treibstoffen am stärksten zurück (siehe Tabelle 3).



Energieträger	2000	2010	2020			2035		2050			
Litergletrager	2000	2010	WWB	POM	NEP	WWB	POM	NEP	WWB	POM	NEP
Benzin	169.3	135.2	101.6	92.4	77.0	70.5	55.5	31.7	57.0	38.7	12.8
Diesel	55.9	98.8	107.5	96.8	79.9	96.8	72.9	39.9	86.0	56.0	17.3
Flugtreibstoffe	4.3	3.4	3.4	3.4	3.4	3.3	3.3	3.2	3.2	3.2	3.0
Flüssige Biotreib- stoffe	0.1	0.4	2.2	15.7	29.3	1.7	16.2	36.0	1.4	15.7	37.2
Erdgas als Treib- stoff	0.0	0.2	0.5	0.4	0.5	1.5	1.1	1.1	1.7	1.1	1.0
Biogas als Treibstoff	0.0	0.1	0.4	0.4	0.3	1.4	1.1	0.8	1.9	1.2	0.9
Wasserstoff	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	1.8	2.5	2.3
Elektrizität	9.5	11.4	13.8	14.4	16.5	19.0	23.8	30.0	23.7	31.5	41.0
Total	239.1	249.4	229.5	223.6	206.9	194.3	174.2	142.8	176.8	149.9	115.5

Tabelle 3: Verkehrssektor: Endenergienachfrage nach Energieträgern 2000 – 2050, in PJ (Quelle: Prognos 2012, Tabelle 5-40, S. 167); POM: Politische Massnahmen; WWB: Weiter wie bisher; NEP: Neue Energiepolitik

Das Szenario NEP ist das langfristige Zielszenario des Bundesrates gemäss Beschluss vom 25. Mai 2011. Das NEP-Szenario rechnet trotz Verkehrswachstum mit einer Reduktion des Energieverbrauchs um längerfristig rund 50% gegenüber 2010 (Tabelle 3). Dazu leistet der Strassenverkehr mit einer über 50%-igen Reduktion den Hauptteil. Der Energieverbrauch des Schienenverkehrs wächst um knapp 50%, der Schienenverkehr deckt allerdings auch den grössten Teil des Verkehrswachstums ab (Prognos 2012, Kap. 8.4.4.6, S. 423). Dieses Szenario umfasst die drei Pfeiler Energieeffizienz, Reduktion der CO₂-Intensität von Treibstoffen und Verkehrsverlagerung bzw. Verkürzung der Wege. Abbildung 8 illustriert den "ASIF"-Ansatz (Avoid, Shift, Improve, Fuel), mit dem eine Verringerung des Energiebedarfs und / oder der CO₂-Emissionen bewirkt werden kann.



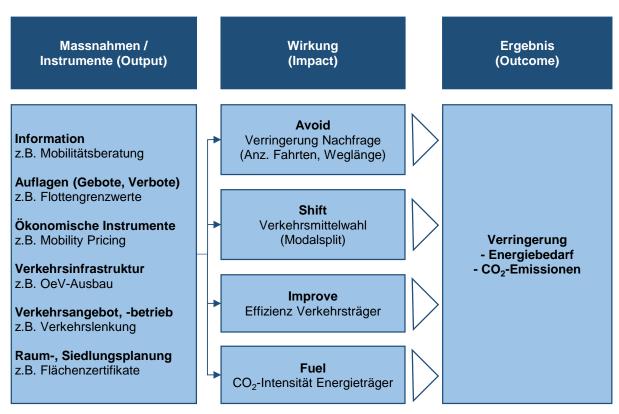


Abbildung 8: Ansätze zur Reduktion von Energienachfrage und CO₂-Emissionen (Quelle: Prognos 2012, Figur 8-21, S. 416)

Gegenüber WWB/POM unterstellt das Szenario NEP ein geringeres Verkehrswachstum, die Verkehrsleistung auf der Strasse stagniert, während diejenige auf der Schiene deutlich ansteigt (Abbildung 9).

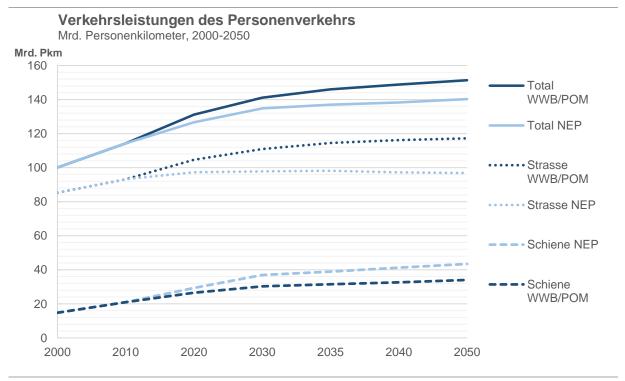


Abbildung 9: Verkehrsleistungen des Personenverkehrs gemäss den Szenarien WWB/POM und NEP, in Mrd. Pkm (Quelle: Prognos 2012, Tabelle 3-5, S. 68)



In den Energieperspektiven 2050 wird davon ausgegangen, dass sich der elektrische Antrieb auf Grund der hohen Effizienz auf Fahrzeugebene längerfristig als feste Grösse im Verkehr etablieren und durchsetzen wird. Eine vollständige Ablösung von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor durch elektrisch betriebene Fahrzeuge wird bis 2050 nicht erwartet. Für das Szenario POM wird unterstellt, dass bis 2050 Elektrofahrzeuge beim Personenwagenbestand einen Anteil von 41% und bei den gefahrenen Kilometer von 46% erreichen. Die elektrischen Motorräder erreichen einen Anteil von 40% am Fahrzeugbestand und einen Anteil von 20% bei den gefahrenen Kilometern (Tabellen 4 und 5).

Anteil E-Fahrzeuge	2000	2010		2020		2035			2050		
Anten E-Fanrzeuge	2000	2010	WWB	POM	NEP	wwB	POM	NEP	wwB	POM	NEP
% Personenwagen	0%	0%	1%	2%	2%	13%	20%	20%	30%	41%	41%
% Leichte Nutzfahrzeuge	0%	0%	0%	2%	2%	4%	15%	15%	10%	29%	29%
% Schwere Nutzfahrzeuge	0%	0%	0%	0%	1%	4%	4%	12%	6%	6%	26%
% Motorräder	0%	0%	14%	14%	15%	30%	30%	50%	40%	40%	80%

Tabelle 4: Anteile der E-Fahrzeuge am gesamten Fahrzeugpark, nach Szenario (Quelle: Prognos 2012, Tabelle 7-38, S. 307 und Tabelle 8-30, S. 420)

Anteil Fahrzeugkilometer		2010	2020				2035		2050		
der E-Fahrzeuge	2000	2010	WWB	POM	NEP	WWB	РОМ	NEP	wwB	POM	NEP
% Personenwagen	0%	0%	1%	2%	2%	10%	21%	21%	23%	46%	46%
% Leichte Nutzfahrzeuge	0%	0%	0%	1%	1%	3%	11%	11%	7%	22%	22%
% Schwere Nutzfahrzeuge	0%	0%	0%	0%	4%	2%	2%	16%	5%	5%	28%
% Motorräder	0%	0%	7%	7%	10%	15%	15%	37%	20%	20%	70%

Tabelle 5: Anteile der Fahrzeugkilometer von E-Fahrzeugen an den gesamten Fahrzeugkilometern, nach Szenario (Quelle: Prognos 2012, Tabelle 7-38, S. 307 und Tabelle 8-30, S. 420)

Die Hauptmassnahmen (technische Vorschriften) bei Personenwagen und leichten Nutzfahrzeugen bilden im Szenario NEP Kernelemente. Diese wurden beim Szenario POM übernommen, wodurch die Anteile (E-Fahrzeuge resp. Fahrzeugkilometer der E-Fahrzeuge) für Personenwagen und leichte Nutzfahrzeuge in den Szenarien POM und NEP identisch sind. Für die anderen Fahrzeugkategorien (schwere Nutzfahrzeuge und Motorräder) gilt das Szenario WWB.



3 Handlungsfelder der Motion 12.3652

Die Motion 12.3652 "Elektromobilität. Masterplan für eine sinnvolle Entwicklung" beinhaltet sieben Schwerpunkte. Im folgenden Kapitel werden diese Schwerpunkte im Detail beleuchtet. Die Reihenfolge wurde gegenüber dem Motionstext verändert, um eine optimale inhaltliche Abstimmung zu gewährleisten. Die Schwerpunkte 4 (Forschung) und 6 (Pilotprojekte) wurden in einem Kapitel aggregiert, weil die Bereiche eng miteinander verknüpft sind.

3.1 Deckung des zusätzlichen Strombedarfs

Schwerpunkt 5: Aufzeigen von Möglichkeiten zur Deckung des zukünftig durch den Mobilitätssektor benötigten Strombedarfs, dies im Einklang mit der Energiestrategie 2050, wobei neben der Reduktion des Verbrauchs fossiler Energieträger der Einsatz erneuerbarer Energiequellen im Vordergrund steht.

Lebenszyklus-Analysen zeigen, dass die ökologischen Vorteile des e-MIV gegenüber konventionellen Fahrzeugen erst mit dem Einsatz von erneuerbarem Strom signifikant werden. Bei einem hohen Anteil Kohlestrom fällt die Treibhausgasbelastung höher aus als bei effizienten konventionellen Fahrzeugen (EMPA 2010, BAFU 2012, TA-Swiss 2013). Deshalb steht im Zusammenhang mit der Förderung des e-MIV häufig die Forderung nach erneuerbarer Elektrizität im Raum.

Eine direkte Verknüpfung des Angebots an erneuerbarer Elektrizität mit der Verbrauchergruppe e-MIV, leistet keinen Beitrag zur Zielerreichung der Energiestrategie 2050. Die exklusive Verwendung erneuerbarer Energiequellen zur Deckung des Strommehrverbrauchs durch den e-MIV führt zum Fehlen des entsprechenden Anteils bei anderen Elektrizitätsverbrauchsgruppen (z.B. Industrie, Haushalte) und nicht zwingend zu einer generellen Erhöhung des Angebots.

In den Szenarien der Energieperspektiven 2050 stellt die Elektromobilität eine Schlüsseltechnologie dar, um ambitionierte Ziele zu erreichen. Deshalb wurde jeweils ein hoher Marktanteil angenommen und modelliert. Der zukünftig durch den Mobilitätssektor benötigte Strombedarf wurde somit in die Überlegungen einbezogen, und Lösungen zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energiequellen werden im Rahmen der Energiestrategie 2050 erarbeitet. Massnahmen zur Ausschöpfung des Potentials an erneuerbaren Energiequellen und zur Marktdurchdringung des e-MIV sind zu definieren und umzusetzen. Massnahmen zum Ausbau von erneuerbaren Energiequellen werden im Rahmen des vorliegenden Berichts jedoch nicht behandelt.

Der steigende Anteil an dezentraler erneuerbarer Stromerzeugung führt zu zahlreichen neuen Herausforderungen an die Stromnetze. Eine Studie des BFE (2013 B) hat aufgezeigt, dass der dezentrale Speicherbedarf abgesehen von wenigen Ausnahmen erst ab 2035 bestehen dürfte. Der e-MIV hat das Potential stochastisch anfallende erneuerbare Elektrizität dezentral zu speichern und somit Stromnetze zu entlasten. Diese Funktion wird aber erst ab einer gewissen Marktdurchdringung möglich. Unterdessen müssen die Grundlagen geschaffen werden, dass e-MIV Netze nicht zusätzlich belastet, sondern entlastet. Die Kapitel 3.1.1 und 3.1.2 beschäftigen sich mit entsprechenden Fragen.



3.1.1 Der Ausbau von neuen erneuerbaren Energien führt zu höheren Fluktuationen im Stromnetz

Intelligente Netze – Smart Grids – werden dazu beitragen, den neuen Herausforderungen an die Stromnetze zu begegnen. Durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien entstehen integrierte Daten- und Elektrizitätsnetze mit neuartigen Funktionalitäten. So können intelligente Steuerungen beispielsweise den Stromverbrauch effektiver auf die fluktuierende Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energien abstimmen. Smart Grids werden einen sicheren, effizienten und zuverlässigen System- und Netzbetrieb gewährleisten und dazu beitragen, den Netzausbaubedarf zu verringern.

Seit Mitte des Jahres 2013 erarbeitet das BFE eine "Smart Grid Roadmap" für die Schweiz, welche im Frühjahr 2015 veröffentlicht werden soll. Die Roadmap bündelt technisches Wissen und erzeugt ein gemeinsames Grundverständnis von Smart Grids für betroffene Akteure in der Schweiz, sodass sie sich bei der Einführung neuer technischer Lösungen daran orientieren können. Dadurch wird ein koordiniertes Vorgehen initiiert und ein effizienter Wissenstransfer ermöglicht, der Synergien schafft. Im Ergebnis werden allgemeine Basisfunktionalitäten festgehalten, die notwendig sind, damit eine evolutionäre Entwicklung von Smart Grids vor dem Hintergrund der Energiestrategie 2050 einen möglichst hohen volkswirtschaftlichen Nutzen stiftet. Die Roadmap bietet auch eine Orientierungshilfe, wie diese Funktionalitäten technisch realisiert werden können, welche Herausforderungen dafür in den Bereichen Daten und Regularien noch zu lösen sind und beinhaltet eine zeitliche Einordnung dafür. Die Akteure können so unternehmerische Spielräume nutzen, um möglichst effiziente Lösungen umzusetzen.

3.1.2 Der e-MIV ist ein potentieller dezentraler Stromspeicher

Elektrofahrzeuge sind aus Systemsicht zunächst als Verbraucher zu sehen, die in einem Smart Grid steuerbar sein können. Eine Besonderheit ist, dass diese Verbraucher ihre Position wechseln und je nach Netzanschluss teilweise hohe Leistungen aus dem elektrischen Netz nachfragen. Eine Steuerung der Elektrofahrzeuge zu systemdienlichen Zwecken muss grundsätzlich unter Berücksichtigung des primären Zwecks der Elektrofahrzeuge, nämlich der uneingeschränkten Erfüllung des Individualtransports, erfolgen. Ausnahmen wären hier jedoch denkbar. Elektrofahrzeuge können verschiedene Anwendungen in einem Smart Grid erfahren: Sie können das elektrische Netz entlasten, indem ihre Aufladung netzkonform – also netzfreundlich – unterstützt durch entsprechende, intelligente Algorithmen erfolgt. Durch eine Aggregation und intelligente Steuerung der Elektrofahrzeuge besteht zudem die Möglichkeit, dass ein grosser virtueller Speicher im elektrischen System verfügbar ist, welcher zum Ausgleich des fluktuierenden Stromangebots aus Wind- und Solarstrom und damit zur Stabilisierung des Gesamtsystems, aber auch zur lokalen Optimierung von Verteilnetzen beitragen könnte. Die Smart Grid Roadmap umfasst Betrachtungen von Demand Side Integration (Verbrauchersteuerung), von Speichern sowie von für eine Steuerung dieser Ressourcen notwendigen Lösungen der Informations- und Kommunikationstechnologie. Elektrofahrzeuge und ihre Anwendungsfälle sind mit diesen Betrachtungen weitgehend abgedeckt. Die spezifischen Lösungen zur Einbindung der Fahrzeuge in Netz und Markt über entsprechende Anwendungsfälle werden jedoch dem Markt überlassen.

3.1.3 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Eine Förderung des e-MIV durch die öffentliche Hand ist nur zu rechtfertigen, wenn dieser e-MIV signifikant ökologischer ist als ein motorisierter Individualverkehr (MIV) mit konventionellen Fahrzeugen. Der Bund empfiehlt die Nutzung von erneuerbarem Strom für den Betrieb der Elektrofahrzeuge, damit die ökologischen Vorteile maximal zum Tragen kommen. Kurzfristig kann dies den Zubau von erneuerbarer Elektrizität beschleunigen. Zur Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele werden mittel- bis langfristig Massnahmen umgesetzt, welche eine nachhaltige Stromversorgung garantieren.

Die bestehenden Aktivitäten im Rahmen von Forschung und Entwicklung bzw. Pilot- und Demonstra-



tionsprojekten mit Bezug zu Smart Grids und Stromversorgung sollen punktuell verstärkt und ausgebaut werden, um die relevanten Fragestellungen frühzeitig zu klären (siehe auch Kapitel 4.3). Der im Rahmen der "Smart Grid Roadmap" identifizierte Handlungsbedarf, der die Verbreitung von Elektrofahrzeugen und ihren Einsatz im System unterstützen kann, sollte angegangen werden.

3.2 Forschung und Entwicklung sowie Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte

In diesem Kapitel werden die Schwerpunkte 4 (Forschung) und 6 (Pilotprojekte) aggregiert, weil die Bereiche eng miteinander verknüpft sind. Mit den Förderprogrammen Energieforschung, dem Programm Pilot- und Demonstrationsanlagen, dem Leuchtturmprogramm sowie dem Programm Energie-Schweiz (eCH) unterstützt das BFE den Wissens- und Technologietransfer (WTT) von der Energieforschung bis hin zur Markteinführung neuer Technologien. In den Schwerpunkten Verkehrsplanung und Verkehrsfinanzierung sowie Umwelt und Energie sind zudem das Bundesamt für Strassen (ASTRA) und das Bundesamt für Verkehr (BAV) tätig. Im Bereich der Ökobilanzierung betreibt das Bundesamt für Umwelt (BAFU) Forschung.

3.2.1 Forschung

Schwerpunkt 4: Fortführung und punktuelle Verstärkung von Forschung und Entwicklung im Bereich der teilweisen oder vollständigen elektrischen Antriebe, dies im Einklang mit den schweizerischen Forschungsinstituten und der schweizerischen Automobil- und Zulieferindustrie. Effizienz und Umweltverträglichkeit sollen im Mittelpunkt stehen. Durch die Vernetzung von Forschungsinstituten, Herstellern und Importeuren sollen die Mittel zielgerichtet eingesetzt werden.

3.2.1.1 Energieforschung

Die Energieforschung der öffentlichen Hand richtet sich nach dem "Konzept der Energieforschung des Bundes". Das BFE unterstützt in diesem Rahmen seit vielen Jahren verschiedene Projekte im Bereich der Elektromobilität (Tabelle 1). Eine detaillierte Liste aller aktuell unterstützten Projekte ist im Anhang B aufgeführt. Im Energieforschungskonzept für die Jahre 2013-2016 findet die Elektromobilität im Schwerpunkt "Mobilität der Zukunft" prominent Beachtung. Folgende Forschungsthemen mit Bezug zur Elektromobilität werden aufgeführt, die in der Periode 2013-2016 angegangen werden sollten:

- Weiterentwicklung von Fahrzeugkomponenten resp. Systemen zur effizienteren Anwendung alternativer Treibstoffe (u. a. Elektrizität) und Energieträger (u. a. Wasserstoff und Biotreibstoffe);
- Verbesserung der Akkumulatoren in mobilen Anwendungen von heute rund 120 Wh/kg (bezogen auf Akkublock) auf eine Energiedichte von mindestens 150 Wh/kg und auf eine Lebensdauer von mindestens 1500 Zyklen;
- Demonstrationsprojekte für eine breit gestreute Infrastruktur zur Schnellladung von Autoakkumulatoren inkl. Untersuchung und Minimierung von Auswirkungen auf die Lebensdauer der Akkumulatoren;
- Demonstrationsprojekte und Potenzialermittlung für Lademöglichkeiten in Städten und Agglomerationen, auch im Zusammenhang mit direkter erneuerbarer Stromproduktion (Photovoltaik);
- Ermittlung der Auswirkungen einer relevanten Markteinführung von e-MIV auf die Stromversorgung sowie des Einflusses möglicher Massnahmen;
- Ermittlung der Möglichkeiten und Quantifizierung der Potenziale, mit e-MIV den Lastgang der Stromversorgung substanziell zu beeinflussen resp. über Smart Grid Fahrzeugbatterien und stochastische Energieerzeugung ergänzend einzusetzen;



- Kombination von Leichtbau, Windschlüpfrigkeit, Leichtlaufreifen und effizientesten Antrieben zur Verbrauchssenkung von familientauglichen Personenwagen bis auf ca. 2,5 l/100 km;
- Pilotfahrzeuge und Demonstrationsprojekte für Aufladungs-/Hybridisierungskonzepte, die Treibstoffeinsparungen von mind. 35 % gegenüber Referenzfahrzeugen mit nur minimalen Zusatzkosten erlauben;
- Reduktion von Unsicherheiten bei Ökobilanzen und Lebenszyklus-Analysen durch eine Verbesserung der Datengrundlagen und Methodik, um eine ganzheitliche Betrachtungsweise der Mobilität zu unterstützen. Aufbereitung der verfügbaren Tools und des jeweils aktuellen Wissensstandes für breite Anwendungen und Kommunikationsmassnahmen.

3.2.1.2 Zusätzliche Mittel zur Förderung der Energieforschung

Der Bundesrat hat im Rahmen der Energiestrategie 2050 Fördermassnahmen zur Stärkung der Energieforschung für die Jahre 2013 bis 2016 beantragt, welche vom National- und Ständerat gutgeheissen wurden. Der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) stehen damit 118 Mio. Fr. zusätzliche Fördergelder für diese Periode zur Verfügung. Hauptziel der Forschungsförderung ist es, Lösungen zu Problemstellungen zu finden, welche durch den Ausstieg aus der Kernenergie unter Einhaltung der CO₂-Ziele entstehen. Zu diesem Zweck werden unter anderem Energie-Kompetenzzentren für sieben Aktionsfelder gebildet, sogenannte "Swiss Competence Centers for Energy Research" (SCCER).

Die SCCER sollen die für die nachhaltige Umsetzung der Energiestrategie 2050 nötigen Innovationen fördern. Dabei verfolgen sie das Ziel, sowohl technische als auch politisch-gesellschaftliche Entwicklungen zu ermöglichen. Die Entwicklungen sollen von der Grundlagenforschung über die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung bis zum Transfer der Forschungsresultate in den Markt gehen. Jedes SCCER soll zudem fortlaufend eine Innovations-Roadmap führen, welche als Planungsinstrument für die Forschungs- und Umsetzungsarbeiten dient. Für den Aufbau der Kompetenzzentren respektive von Forschungskapazitäten (Forscherteams) sind 72 Mio. Fr. für die Jahre 2013 bis 2016 vorgesehen. Der Betrieb soll in den Jahren 2017 bis 2020 fortgeführt werden, sofern die SCCER die Erwartungen erfüllen. Für die herkömmliche Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten im Energiebereich gemäss den bestehenden KTI-Regeln stehen zusätzliche 46 Mio. Fr. bereit. Somit können auch verstärkt Projekte im Bereich der Elektromobilität beantragt werden, wobei allerdings keine Mittel explizite für Elektromobilität reserviert werden dürfen und i.d.R. nur Projekte unterstützt werden können, welche innerhalb von 3 Jahren zu im Markt erhältlichen Produkten führen sollten. Diese Mittel können auch von Institutionen in Anspruch genommen werden, die nicht an den SCCER beteiligt sind. Für anwendungsorientierte Forschung (applied research) wurden keine zusätzlichen Mittel bereitgestellt.

Eines der Kompetenzzentren ist für das Aktionsfeld "Effiziente Konzepte, Prozesse und Komponenten in der Mobilität" (www.sccer-mobility.ch) zuständig. Das Leading House ist die ETH Zürich. Dieses SCCER erhält für die Jahre 2014 bis 2016 insgesamt 10 Mio. Fr. mit dem Ziel, eine langfristige Plattform zu schaffen. Mit der Plattform sollen verschiedene Institutionen des ETH-Bereichs gemeinsam mit Fachhochschulen und der Industrie neue Technologien und Systeme entwickeln, um die Energie-effizienz der Mobilität zu erhöhen. Mit der Beteiligung der Industrie soll der Transfer der Forschungsergebnisse in den Markt gewährleistet werden. Dabei steht unter anderem die Erforschung neuer, deutlich leistungsfähigerer elektrochemischer Batterien mit einer hohen Betriebssicherheit sowie die Integration von dezentral-erneuerbarer elektrischer Energie im Fokus. Auch Fragen der für die Elektromobilität benötigten Infrastruktur sollen behandelt werden.

Ein weiteres Kompetenzzentrum ist für das Aktionsfeld "Ökonomie, Umwelt, Recht, Verhalten" zuständig (Leading House: Universität Basel, Budget: 11 Mio. Fr.). Inhaltlich stehen dabei ökonomische und sozialwissenschaftliche Fragen im Vordergrund. Die einzelnen Forschungsvorhaben beschäftigen sich unter anderem mit dem Einfluss von Anreiz-Systemen, neuen Geschäftsmodellen, der Akzeptanz neuer Technologien und dem Verhalten der Konsumenten. Die gewonnen Erkenntnisse in diesem



Aktionsfeld dürften auch für die Elektromobilität von Nutzen sein.

3.2.1.3 Weitere Forschung mit Bezug zur Elektromobilität

Basis für eine effiziente Gestaltung der Mobilität ist eine ganzheitliche Information der Nutzer. Dies bedingt eine umfassende Bewertung von Mobilitätsleistungen, zum Beispiel über Ökobilanzen. Das BAFU hat eine entsprechende Studie über die Umweltaspekte von Elektroautos in Auftrag gegeben, welche im Jahr 2012 veröffentlicht wurde. Bereits 2010 hat die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) eine Studie über die Ökobilanz der Elektromobilität versus konventioneller Mobilität mit Bio- und fossilen Treibstoffen publiziert (EMPA 2010). Die EMPA und das PSI sind zurzeit mit den Projekten eLCAr bzw. THELMA darum bemüht, die Grundlagen für die Ökobilanzierung zu verbessern. Zudem führte die EMPA im Rahmen des Forschungsprojekts "E-Scooters" eine detaillierte Lebenszyklus-Analyse durch (BFE 2013 A).

Das ASTRA und das BAV führen in ihrem gemeinsamen "Forschungskonzept Nachhaltiger Verkehr 2013-2016" ebenfalls Forschungsthemen mit Bezug zur Elektromobilität auf, welche in den Jahren 2013 bis 2016 angegangen werden sollen (Schwerpunkte Verkehrsplanung und Verkehrsfinanzierung sowie Umwelt und Energie).

3.2.2 Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte

Schwerpunkt 6: Wo notwendig und sinnvoll kann der Bundesrat Pilotprojekte unterstützen oder lancieren.

Im April 2012 hat der Bundesrat ein erstes Massnahmenpaket zur Umsetzung der Energiestrategie 2050 gutgeheissen. Bestandteil des ersten Massnahmenpakets ist der Beschluss zur substanziellen Erhöhung der Mittel für Pilot- und Demonstrationsprojekte sowie die Schaffung eines Förderprogramms für Leuchtturmprojekte (P+D+L) im Energiebereich. Mit diesen Massnahmen soll die Einführung innovativer Energietechnologien in den Markt beschleunigt und deren Ausstrahlung auch über die Landesgrenze hinaus verstärkt werden.

P+D-Projekte stellen ein unabdingbares Bindeglied zwischen Labor und Markt dar. Sie dienen der Prüfung und Demonstration von innovativen Technologien und Lösungen in einem Massstab, der Aufschluss über ihre Wirtschaftlichkeit, Anwendbarkeit, Effizienz und technische Machbarkeit erlaubt.

Beispielhafte Demonstrationsprojekte – BFE-Leuchtturmprojekte genannt – entfalten zudem grosse Sichtbarkeit und Ausstrahlung in der Schweiz und idealerweise auch über die Landesgrenze hinaus. Sie sollen die Energiezukunft der Schweiz in Fachkreisen und in der Bevölkerung konkret fassbar machen und bei den Umsetzungspartnern starke Impulse für Innovationen auslösen.

Die Mittel für P+D+L im Energiebereich werden per 2015 auf jährlich 35 Mio. Fr. erhöht. Die Mittelvergabe erfolgt dabei nach dem *Bottom-up*-Ansatz. Gefördert werden Projekte, die der sparsamen und rationellen Energieverwendung oder der Nutzung erneuerbarer Energien dienen. Dazu gehören folglich auch Projekte im Bereich Elektromobilität. Entsprechende Gesuche können jederzeit eingereicht werden.

Zusätzlich zum P+D+L unterstützt der Bund über spezifische Ausschreibungen weitere Vorzeigeprojekte im Mobilitätsbereich. Folgende Förderinstrumente stehen zurzeit zur Verfügung:

Dienstleistungszentrum für innovative und nachhaltige Mobilität (DZM):
 Das UVEK setzt in der Verkehrspolitik auf Nachhaltigkeit. Dazu zählt auch die Entwicklung von neuen Ideen für zukunftsweisende Mobilitätsformen und -angebote. Mit dem Dienstleistungszentrum für innovative und nachhaltige Mobilität (DZM) leistet das UVEK einen Beitrag zu dieser Entwicklung. Das Zentrum unterstützt neue, zukunftsweisende Mobilitätsprojekte in



Ergänzung zur Verkehrsinfrastrukturpolitik des Bundes. Ausserdem stellt das Zentrum für alle Interessierten eine gemeinsame Ansprechstelle zur Verfügung.

Vorzeigeprojekte Elektromobilität von EnergieSchweiz (2011 ff.):
 Die Vorzeigeprojekte sollen mittels zielgruppenspezifischen Aktivitäten und professioneller Begleitkommunikation potentielle Anwender auf das neue Produkt oder die neue Dienstleistung aufmerksam machen und so die Bedingungen für eine rasche Erhöhung des Marktanteils energieeffizienter Elektrofahrzeuge verbessern.

3.2.3 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Dank neuer Gefässe (SCCER) und zusätzlicher finanzieller Mittel stehen in den nächsten Jahren Instrumente und Ressourcen für eine punktuelle Verstärkung der Forschung sowie eine forciertere Umsetzung von P+D-Vorhaben im Bereich Elektromobilität zur Verfügung. Dafür sollen die Zuständigkeiten klar definiert und die verschiedenen Akteure verstärkt koordiniert werden. Genügend qualitativ hochstehende Projekte zu entwickeln, welche durch den Bund (finanziell) unterstützt werden können, stellt eine Herausforderung dar, welche angenommen werden soll.

3.3 Information und Beratung

Schwerpunkt 3: Verstärkte Berücksichtigung der Elektromobilität bei den bestehenden, vom Bund unterstützten Informations- und Beratungsangeboten für Firmen und Private.

EnergieSchweiz ist die Plattform des Bundes für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Eine zentrale Aufgabe des Programms EnergieSchweiz ist die Promotion von energieeffizienten Fahrzeugen. Wichtiger Partner von EnergieSchweiz war bisher die Agentur EcoCar, welche Anfang 2005 vom Verband e'mobile, der gasmobil ag, dem Verein NewRide und der Fondazione VEL gegründet wurde. Das Ziel dieser vier Organisationen ist es, mit verschiedensten Aktivitäten und Projekten die Markteinführung von energieeffizienten Fahrzeugen (wozu sowohl Autos mit Elektro-, Hybrid- und Gasantrieb, als auch Elektro-Zweiräder gehören) zu beschleunigen. Das BFE unterstützte sie dabei, indem es für rund einen Viertel der Budgetmittel (rund 1 Mio. Fr. pro Jahr) aufkam und den Aktivitäten mit der Marke von EnergieSchweiz ein grösseres Gewicht verlieh. Zu den wichtigsten Aktivitäten gehören die Auftritte an der SwissMoto und am Autosalon, die Organisation und Durchführung von regionalen und lokalen Fahrzeugausstellungen mit Probefahrten sowie der Velexpo Ticino. Für technologieneutrale und markenunabhängige Informationen, Beratung und Schulungen werden diverse Print- und Onlineprodukte erstellt und laufend aktualisiert.

Die Mobilitätsakademie AG (MOAK) wird seit November 2010 vom ASTRA subventioniert, um ein Kompetenzzentrum zur Elektromobilität, das «Forum Elektromobilität», in der Schweiz aufzubauen. Der Subventionsvertrag für das «Forum Elektromobilität» wurde 2010 zwischen dem ASTRA und der MOAK für drei Jahre unterzeichnet. Die Kosten dieser Anschubfinanzierung betragen jährlich rund Fr. 240'000 Weitere rund Fr. 120'000 pro Jahr werden vom TCS beigesteuert. Die Zusammenarbeit wird auch in den Jahren 2014 bis 2016 fortgeführt. Die Finanzierung erfolgt durch ASTRA und TCS (je Fr. 180'000 pro Jahr). Die Organisation wirkt als Vermittlerin bei industrieübergreifenden Projekten (z.B. Aufbau eines Netzes für Schnellladestationen) als Kongressorganisatorin (E-Kongress, Fachveranstaltung Flottenmanagement).

Das BFE beteiligt sich im Rahmen des Programms EnergieSchweiz mit einem Beitrag an der jährlichen Aktualisierung des Verbrauchskatalogs und dem Aufbau eines neuen Webauftritts der Autoumweltliste bzw. den ersten beiden Printversionen der Lieferwagenumweltliste. Diese Produkte informieren die Öffentlichkeit über die Energieeffizienz bzw. die Umweltverträglichkeit aller in der Schweiz erhältlichen Fahrzeuge. Elektrofahrzeuge sind in beiden Produkten integriert. In der Fahrzeugliste auf



<u>www.energieetikette.ch</u> werden die Fahrzeugdaten inkl. Verbrauch und Energieeffizienz ausserdem monatlich aktualisiert.

Mit dem Mobilitätsmanagement (MM) in Unternehmen, EnergieSchweiz für Gemeinden, dem Label Energiestadt, der Infoline, dem Facebook-Auftritt und dem EnergieSchweiz Extrablatt für Hauseigentümer stellt EnergieSchweiz diverse Gefässe zur Verfügung, um Firmen und Private mit Informationen und Beratung zu unterstützen. Die Elektromobilität wird in diesen Gefässen bereits berücksichtigt.

3.3.1 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Gemäss Energiestrategie 2050 sollen Informations- und Beratungsmassnahmen weiterhin unter dem Dach von EnergieSchweiz umgesetzt und verstärkt werden. Dies bedingt eine verstärkte Koordination der verschiedenen Akteure. Basierend auf dem vorliegenden Bericht werden die Massnahmen im Bereich Information und Beratung angepasst und neu aufgegleist. Aufgrund der veränderten Rahmenbedingungen (Modellvielfalt der Elektrofahrzeuge, CO₂-Emissionsvorschriften für Personenwagen) wird die Information und Beratung für energieeffiziente Fahrzeuge neu ausgerichtet.

3.4 Vorbildfunktion Bund

Schwerpunkt 2: Im Rahmen der Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz der Fahrzeugflotte des Bundes sollen auch hinsichtlich der Vorbildfunktion des Bundes ganz oder teilweise elektrisch angetriebene Fahrzeuge beschafft werden, wo dies organisatorisch, ökologisch und ökonomisch möglich und sinnvoll ist.

Die Ebene Bund umfasst die Bundesverwaltung (inkl. VBS), den gesamten ETH-Bereich und die bundesnahen Unternehmen, die vom Bundesrat strategisch geführt werden (Post, SBB, Skyguide und Swisscom – später weitere). Der Bund ist für rund zwei Prozent des schweizerischen Gesamtenergieverbrauchs verantwortlich. Um seine Vorbildfunktion im Rahmen der Energiestrategie 2050 wahrzunehmen, soll bis 2020 eine Steigerung der Energieeffizienz um 25% erzielt werden (gegenüber 2006). Zur Gesamtsteuerung und Koordination der Vorbildfunktion wurde eine Koordinationsgruppe geschaffen. Einer von vier Schwerpunkten ist die Mobilität.

Im Rahmen des Ressourcen- und Umweltmanagements der Bundesverwaltung (RUMBA), das als Teil der Vorbildfunktion Bund im Energiebereich (Massnahme aus der Energiestrategie 2050) wirkt, hat das BFE das Beratungsunternehmen infras mit der Machbarkeitsprüfung für ein Mobilitätskonzept in der Bundesverwaltung beauftragt. Der Bericht ist im Januar 2013 erschienen und deckt auch Massnahmen zur Förderung der Elektromobilität in der Bundesverwaltung ab (RUMBA 2013).

Grosse energetische Potenziale bestehen bei der Fahrzeugflotte des Bundes, für deren Beschaffung armasuisse verantwortlich ist. Grundlage für die Beschaffung von Fahrzeugen (u.a. PWs) ist die 2012 überarbeitete und erst kürzlich vom Bundesrat verabschiedete "Verordnung über die Fahrzeuge des Bundes und ihre Führer und Führerinnen" (VFBF). Sie ist seit dem 1.7.2013 in Kraft. Neu werden nur noch Fahrzeuge der Effizienzkategorien A oder B beschafft. Der im Zusammenhang mit der Fahrzeugbeschaffung interessierende Artikel 23 Absatz 3 lautet:

"Die Fahrzeuge sind nach ökonomischen und ökologischen Grundsätzen auszuwählen, insbesondere nach dem Grundsatz der Energieeffizienz. Die Stellen nach Artikel 2 Absatz 1 haben die Bestellung von Fahrzeugen der Energieeffizienz-Kategorien C und D zu begründen. Nicht gestattet ist die Beschaffung von Fahrzeugen der Energieeffizienz-Kategorien E, F und G (Anhang 3.6 der Energieverordnung vom 7. Dezember 1998). Über Ausnahmen entscheiden die Generalsekretariate der Stellen nach Artikel 2 Absatz 1."



Die Weisungen über die ökologischen Grundsätze der Beschaffung von Verwaltungsfahrzeugen ergänzen den obengenannten Artikel mit zusätzlichen Kriterien. Gemäss Ziffer 4 ist die Bewertung mittels Kriterien für energieeffiziente und emissionsarme Fahrzeuge (KeeF) in der Gesamtbeurteilung mit 15% zu gewichten. Weitere in den Weisungen festgehaltene Beschaffungsanforderungen betreffen die Luftschadstoff- und die Lärmemissionen. Somit besteht in der Bundesverwaltung eine gute Basis für die Beschaffung von ökologisch nachhaltigen Fahrzeugen, was Elektrofahrzeuge einschliesst.

Der Einsatz von Elektrofahrzeugen durch die Bundesverwaltung hätte eine grosse Signalwirkung. Das Bekenntnis zur Elektromobilität als Schlüsseltechnologie durch den Bund würde auch bei privaten Flottenbesitzer ein verstärktes Umdenken fördern. Die Berücksichtigung der Elektromobilität in der Kommunikation und bei Auftritten der Departements- und Amtsleitungen würde der Umsetzung der Energiestrategie 2050 zusätzliche Glaubwürdigkeit verleihen.

Aufgrund des zurzeit beschränkten Fahrzeugangebots auf dem Markt und den hohen Anschaffungskosten können nicht alle Bedürfnisse mit Elektrofahrzeugen abgedeckt werden, oder die Mehrkosten hierfür sind nicht vertretbar. Eine Studie des ASTRA hat gezeigt, dass die Mehrkosten des Komplettersatzes der Fahrzeugflotte eines Bundesamtes – im Rahmen des normalen Investitionszyklus – in der Grössenordnung von 15% bis 20% liegen dürften. Solche Mehrkosten sind aufgrund des Kriteriums Elektrofahrzeug, und nicht etwa aufgrund ökologischer Kriterien, schwer zu rechtfertigen.

3.4.1 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Bundesverwaltung ist bei der Beschaffung von Elektrofahrzeugen noch zurückhaltend. Einerseits sind die zuständigen Personen noch ungenügend über das Angebot der Fahrzeuge und deren Potential informiert, andererseits sind die Gesamtkosten bei der Beschaffung möglichst tief zu halten. Es bestehen aber bereits gute Grundlagen, um den Anteil von Elektrofahrzeugen mittelfristig deutlich zu erhöhen. Ein stärkeres Bekenntnis zu e-MIV durch die Departements- und Amtsleitungen wäre wünschenswert und hätte eine starke Signalwirkung.

3.5 Ladeinfrastruktur

Schwerpunkt 1: Unterstützung privater Bestreben zum Aufbau eines landesweiten Basisnetzes für Schnellladestationen, z. B. durch eine Unterstützung der Bedarfsplanung.

Ein Grossteil der gefahrenen Tagesdistanzen in der Schweiz liegt deutlich unter der maximalen Reichweite von Elektroautos (BFS 2012). Die beschränkte Reichweite der meisten zurzeit verfügbaren Elektrofahrzeuge von unter 200 km wird trotzdem häufig als eines der Haupthindernisse zur weiteren Verbreitung des e-MIV genannt. Die wenigen längeren Fahrten scheinen eine nicht zu unterschätzende Hürde bei der Marktdurchdringung des e-MIV darzustellen. Der Aufbau einer flächendeckenden Schnellladeinfrastruktur könnte dieses Hemmnis abschwächen. Attraktive Angebote in den Bereichen kombinierte Mobilität und Car-Sharing können weitere Lösungen für die wenigen längeren Fahrten von Elektrofahrzeug-Nutzenden darstellen.

Der Bereich der Normierung der Ladeinfrastruktur steckt zurzeit in einem schwierigen internationalen Prozess mit verschiedenen Interessen von Patentinhabern und deren Ländervertretern. Es wird davon ausgegangen, dass bis zu einer international verbindlichen Norm noch zwei bis drei Systemwechsel notwendig sein werden. Der Bund beobachtet diese Entwicklung momentan und wird sich bei Bedarf für eine offene, zukunftsorientierte Regelung einsetzen.

Der Europäische Autoherstellerverband (Association des Constructeures Européens d'Automobiles, ACEA) hat sich als Standard für die Lademethode von Elektrofahrzeugen für den IEC 62196 der International Electrotechnical Commission (IEC) entschieden. Somit gilt dieser Standard auch in der



Schweiz. Diese Norm kennt vier Lademodi, welche in der TA-Swiss-Studie (2013, Kap. 3.5, S. 53) bzw. in der Broschüre "Anschluss finden" (2014) detailliert beschrieben werden. Auch wenn ein Standard definiert und somit die Normierungsfrage geklärt wurde, bestehen im Bereich der öffentlichen Ladeinfrastruktur noch offene Fragen. Zurzeit stehen mit AC Typ 2, CHAdeMo und DC Combo CCS drei verschiedene Möglichkeiten für die Schnellladung von Elektrofahrzeugen zur Verfügung. Erst im Herbst 2013 wurden Ladesäulen entwickelt, welche alle diese drei Varianten der Schnellladung abdecken. Bei der richtigen Wahl der Ladesäule kann heute somit gewährleistet werden, dass alle zurzeit erhältlichen Elektrofahrzeuge mit Schnellladevorrichtung an einer Ladesäule geladen werden können.

Für die bessere Erkennbarkeit der Ladeinfrastruktur wird häufig eine einheitliche Signalisation gefordert. Signalisation ist, unter Berücksichtigung des Bundesrechts, Sache des Strasseneigentümers. Auf Autobahnen kann mit einem Hinweissignal auf Ladestationen auf Raststätten aufmerksam gemacht werden. Kennzeichnung und Beschriftung der Ladeinfrastruktur dagegen haben nichts mit Signalisation zu tun und dürfen auch nicht mit ihr verwechselt werden können. Sie sind Sache der privaten Betreiber (analog zu Benzintankstellen). Auf die Einführung eines Symbols für «Elektroauto» im Bundesrecht wurde verzichtet, um die Verwendung von Elektroautosymbolen der Privaten als Logo auf Beschriftungen weiterhin zu ermöglichen.

Im Gegensatz zu anderen Ländern, findet der Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur in der Schweiz momentan überwiegend auf privater Basis statt. Einerseits gibt es private Nutzer und Firmen, welche ihre Infrastruktur bereits heute kostenlos oder gegen Entgelt der Öffentlichkeit zur Verfügung stellen. Andererseits gibt es koordinierte privatwirtschaftliche Bestrebungen, Schnellladestationen flächendekkend zu installieren. Abhängig von der Anzahl Ladestationen bzw. der Menge an nachgefragter Elektrizität ist ein Ausbau der Stromnetze notwendig.

Mit dem Postulat 14.3997 «Voraussetzungen für ein Schnellladenetz für Elektroautos auf Nationalstrassen» liegt seit Oktober 2014 ein politischer Vorstoss zu diesem Thema vor. Das Postulat soll der Dringlichkeit zum Aufbau einer landesweiten Ladeinfrastruktur Ausdruck verleihen. Der Bundesrat wird im Postulat aufgefordert, die notwendigen Voraussetzungen zu prüfen, um den raschen Aufbau eines Schnellladenetzes für Elektroautos entlang der Nationalstrassen zu ermöglichen. Geprüft werden sollen sowohl Standorte auf Raststätten als auch auf Rastplätzen. Auch Mindestanforderungen an die Ladestationen sowie der diskriminierungsfreie Zugang zu diesen sollen nach Rücksprache mit den entsprechend massgebenden Verbänden definiert werden. Der Nationalrat hat das Postulat am 12. März 2015 angenommen und somit den Bundesrat mit der entsprechenden Berichterstattung beauftragt.

Das BFE und das ASTRA haben bereits verschiedene Projekte unterstützt, bei welchen es um Forschung, Pilotversuche und Weiterentwicklung von Produkten und Dienstleistungen im Bereich der Ladesysteme geht (Anhang B). Auch in Zukunft werden solche Projektanträge geprüft und gegebenenfalls unterstützt. Neben den Projekten mit Unterstützung durch die öffentliche Hand, gibt es auch diverse private Bestreben. Im Folgenden werden die aktuellen Initiativen von überregionaler Bedeutung kurz erläutert. Es handelt sich dabei um eine exemplarische Übersicht, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

3.5.1 Das Netz von Ladestationen in der Schweiz

Es gibt verschiedene Firmen und Organisationen, welche sich um den Aufbau möglichst kompletter Datenbanken bemühen, welche die Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge weltweit oder in Europa aufzeigen. Weil verschiedene Hersteller unterschiedliche Steckertypen zur Ladung verwenden (gängig sind momentan AC Typ 2, DC CHAdeMo und DC Combo CCS) haben Plattformen wie LEMnet (http://lemnet.org) deshalb eine Filterfunktion, mit der gezielt nach dem «passenden» Stecker gesucht werden kann. Das Netz an Ladestationen hat sich in der Schweiz und im angrenzenden Ausland in den letzten Jahren stetig erhöht. Auf der Website von LEMnet werden in der Schweiz, mit Stand De-



zember 2014, insgesamt 983 Ladestationen für Elektrofahrzeuge aufgelistet (Tabelle 6). Für den Unterhalt und Betrieb in der Schweiz ist der Verband e'mobile verantwortlich.

	Ö	Öffentliche Ladeinfrastruktur						
Land	2012	2013	2014					
Schweiz	756	810	983					
Deutschland	1978	2378	4024					
Österreich	575	644	825					
Frankreich	227	227	265					
Italien	26	32	61					
Liechtenstein	4	4	4					

Tabelle 6: Entwicklung der Anzahl öffentlich zugänglicher Lademöglichkeiten in der Schweiz und den angrenzenden Ländern (http://lemnet.org).

In der Schweiz kann an rund 300 Standorten nach dem Prinzip «Park & Charge» (www.park-charge.ch / http://riparti.ch/) aufgeladen werden. Die technischen Aspekte zur Erstellung dieser Ladestationen werden durch die von «Park & Charge» koordinierte «Open Platform Infrastructure» (opi2020) geregelt und sollen einen möglichst breiten Zugang und kostengünstige Lösungen garantieren (www.opi2020.com).

Das Westschweizer Energieunternehmen «Groupe E» baut im Rahmen des Projektes MOVE ein Netz von öffentlichen Ladestationen inklusive Abrechnungssystem auf (http://www.groupe-e.ch/de/move).

Der Verein Swiss eMobility hat im Jahr 2012 das Projekt EVite lanciert. EVite ist bestrebt, ein flächendeckendes Netz an Schnellladestationen entlang der Nationalstrassen in der Schweiz aufzubauen. Die Ladeinfrastruktur soll möglichst für alle Fahrzeuge zugänglich sein (http://www.swiss-emobility.ch/de/EVite/index.php).

3.5.2 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Grundsätzlich soll die Bereitstellung der nötigen Infrastruktur zur Benützung des e-MIV im Rahmen des marktwirtschaftlichen Wettbewerbs durch private Unternehmen stattfinden. Aktuelle Entwicklungen innerhalb der Elektrizitätswirtschaft in Richtung eines Energiedienstleistungsmarktes (inkl. Ladeinfrastruktur) würden durch die Intervention des Bundes gebremst. Es ist nicht geplant, den flächendeckenden Aufbau von (Schnell-)Ladestationen durch Bundesmittel zu finanzieren. Es würde sich die Frage nach der Grundlage in der Bundesverfassung stellen. Da der Bund den Aufbau der Erdgas-/Biogastankstellen nicht unterstützt hat, würde eine Unterstützung beim Aufbau der Ladeinfrastruktur zudem im Widerspruch zur geforderten Technologieneutralität stehen. Aufgabe des Bundes soll jedoch die Unterstützung bei der Koordination und Planung des Ausbaus des öffentlich zugänglichen Ladenetzes sein.

Aufgrund der bisherigen Erfahrungen kann davon ausgegangen werden, dass Besitzer von elektrisch angetriebenen Autos hauptsächlich zu Hause an sogenannten "Home Charge Devices" laden (Konzept «sleep & charge»). In Mehrfamilienhäusern ohne Tiefgarage (für sogenannte "Laternenparker") sind die privaten Lademöglichkeiten von Elektrofahrzeugen z.T. sehr eingeschränkt. Der Bund verstärkt Aktivitäten, um in diesem Bereich Lösungen zu erarbeiten (z.B. Leitfaden Baureglemente).



4 Handlungsoptionen

4.1 Vorgesehene Massnahmen

Die folgende Liste enthält Vorschläge für mögliche und als geeignet eingestufte Massnahmen (MN), welche innerhalb des bestehenden gesetzlichen Rahmens und gegebenenfalls mit einem Bundesratsbeschluss umgesetzt werden können (siehe detaillierte Massnahmenliste im Anhang A). Es handelt sich dabei um eine möglichst breite Auslegeordnung als Diskussionsgrundlage. Die Massnahmen befinden sich in einem unterschiedlichen Konkretisierungsgrad und weisen einen unterschiedlichen Zeithorizont auf. Es wird angestrebt, einen Grossteil dieser Massnahmen umzusetzen. Aufgrund sich ändernder Voraussetzungen und unvorhersehbarer Ereignisse kann zurzeit aber nicht garantiert werden, dass sämtliche Massnahmen umgesetzt werden können. Es ist nicht auszuschliessen, dass einzelne Massnahmen im Rahmen einer Konkretisierung als weniger wirkungsvoll oder nicht umsetzbar eingestuft werden. Für die Umsetzung der Massnahmen werden keine neuen Budgetmittel beantragt. Die Massnahmen sollen im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten innerhalb des beschlossenen Ausbaus der bestehenden Gefässe (F&E, P+D, eCH, RUMBA, etc.) von den zuständigen Bundesbehörden umgesetzt werden. Die Wirkung der Massnahmen auf die Marktdurchdringung wurde grob beurteilt und als tief, mittel oder hoch eingestuft. Beim Zeithorizont wird zwischen kurzfristig (bis 2016), mittelfristig (2017 bis 2020), langfristig (ab 2020) unterschieden, bis die Umsetzung der Massnahmen startet.

MN 1: Forschung & Entwicklung

Kurzbeschrieb: Erhöhung der Mittel der Energieforschung

Bemerkungen: Durch die Erhöhung der Mittel der Energieforschung im Rahmen der Energiestrategie 2050 stehen der KTI für die Periode 2013 bis 2016 zusätzliche 118 Mio. Fr. zur Verfügung. Davon fliessen 72 Mio. Fr. in die SCCER. Für die Förderung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten im Energiebereich gemäss den bestehenden KTI-Regeln stehen 46 Mio. Fr. bereit. Somit können auch verstärkt Projekte im Bereich der Elektromobilität beantragt werden, wobei allerdings keine Mittel explizit für Elektromobilität reserviert werden dürfen. Diese können auch von Institutionen beantragt werden, die nicht an den SCCER beteiligt sind. Im Anhang A1 sind mögliche Projektideen detailliert aufgeführt.

Zuständigkeit: BFE / KTI Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig

MN 2: Pilot- und Demonstrationsprojekte

Kurzbeschrieb: Erhöhung der Mittel von P+D

Bemerkungen: Durch die Erhöhung der Mittel der P+D im Rahmen der Energiestrategie 2050 können im Bereich der Elektromobilität verstärkt Projekte berücksichtigt werden. P+D verfügt zurzeit über finanzielle Mittel von rund 15 Mio. Fr. Dieser Betrag wird bis 2015 auf 35 Mio. Fr. erhöht werden. Konkrete Projekte können nicht ausgeschrieben werden, die Vergabe der Mittel erfolgt auf der Basis der eingereichten Anträge. Somit können keine Mittel für Elektromobilität reserviert werden. Im Anhang A1 sind mögliche Projektideen detailliert aufgeführt.

Zuständigkeit: BFE Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig



MN 3: Information- und Beratung

Kurzbeschrieb: Erhöhung der Mittel von EnergieSchweiz für Aktivitäten im Bereich der Elektromobilität auf 1,3-1,7 Mio. Fr. pro Jahr von 2014-2020

Bemerkungen: Durch die Erhöhung der Mittel von EnergieSchweiz im Rahmen der Energiestrategie 2050 werden die Massnahmen im Bereich der Information, Kommunikation und Beratung im Zusammenhang mit Elektromobilität verstärkt. Im Anhang A sind die einzelnen Massnahmen detailliert aufgeführt.

Zuständigkeit: BFE Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig

MN 4: Vorbildfunktion Bund

Kurzbeschrieb: Verschärfung der Kriterien in der Verordnung über die Fahrzeuge des Bundes und ihre Führer und Führerinnen (VFBF) für die Beschaffung von Fahrzeugen, Einführung eines Mobilitätsmanagementsystems (MMS) und Bereitstellung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge. **Bemerkungen:** Bei der nächsten Überarbeitung dieser Verordnung sollen die Beschaffungskriterien weiter verschärft werden. MMS soll in der gesamten Bundesverwaltung eingeführt werden. Parkplätze grösserer Standorte des Bundes werden mit Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge ausgerüstet und bei Neubauten ist die spätere Installation von Ladestationen für Elektrofahrzeuge planerisch zu sichern. Im Anhang A sind die einzelnen Massnahmen detailliert aufgeführt.

Zuständigkeit: VBS / BFE / offen Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig

MN 5: Koordination und Planung Ladeinfrastruktur

Kurzbeschrieb: Unterstützung der Koordination und Planung von Ladeinfrastruktur **Bemerkungen:** Aufgrund unterschiedlicher Auflagen und Zuständigkeiten in jedem Kanton stellt die Installation jeder Schnellladestation ein aufwändiges Projekt dar. Dies gilt insbesondere auch entlang der Nationalstrassen (zusätzliche rechtliche Grundlagen). Mit dem Postulat 14.3997 «Voraussetzungen für ein Schnellladenetz für Elektroautos auf Nationalstrassen» liegt ein entsprechender politischer Auftrag an den Bund vor. Diverse Fragen des Zugangs und der Abrechnung sind zurzeit ungelöst. Empfehlungen für die Harmonisierung baurechtlicher Vorschriften fehlen weitgehend. Im Bereich "Laternenparker" werden Lösungen erarbeitet. Im Anhang A sind die einzelnen Massnahmen detailliert aufgeführt.

Zuständigkeit: ASTRA / BFE Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 6: Verzicht auf Beteiligung des e-MIV an der Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur bis 2020

Kurzbeschrieb: Im Rahmen der NAF-Botschaft (Botschaft zur Schaffung eines Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrs-Fonds) schlägt der Bundesrat unter anderem vor, den Mineralölsteuerzuschlag um 6 Rappen pro Liter zu erhöhen und auch die Fahrzeuge mit alternativen Antriebstechniken, insbesondere Elektrizität, ab 2020 mit einer Abgabe an der Finanzierung der Strasseninfrastruktur zu beteiligen. Damit soll die sich abzeichnende Finanzierungslücke gedeckt werden. Das Zuwarten mit dieser Abgabe bis 2020 lässt die aktuellen Anreize bis dann bestehen.

Zuständigkeit: ASTRA Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig



4.2 Weitere, nicht prioritäre Handlungsfelder

Neben den in der Motion 12.3652 definierten Schwerpunkten gibt es weitere Handlungsfelder, welche für die Marktdurchdringung der Elektromobilität eine relevante Rolle spielen könnten. Häufig handelt es sich dabei um Massnahmen, welche in dieser oder einer ähnlichen Form in der näheren Vergangenheit bereits diskutiert wurden, deren Umsetzung aber als nicht prioritär oder nicht machbar eingeschätzt wurde. Diese Massnahmen sollen an dieser Stelle der Vollständigkeit halber erwähnt werden.

MN 7: "Ultra-low emission zones" (ULEZ)

Kurzbeschrieb: Schaffen der rechtlichen Grundlagen auf Bundesebene zur Ermöglichung von "ultralow emission zones" in Städten.

Bemerkung: Ein ähnliches Projekt zur Bildung von Umweltzonen ist 2011 in der Anhörung auf massiven Widerstand gestossen und wurde daher eingestellt. Damals lag der Fokus auf der Luftverschmutzung, während er neu auf die Energieeffizienz ausgerichtet wäre. Bei der Massnahme handelt es sich nicht um eine obligatorische, flächendeckende Einführung. Unter der Voraussetzung eines politischen Auftrags könnten die gesetzlichen Grundlagen aber dahin gehend angepasst werden, dass die Umsetzung grundsätzlich möglich wäre, wenn eine Gemeinde oder ein Kanton in diesem Bereich aus eigener Initiative aktiv werden möchte.

Grundvoraussetzung für die Umsetzung der Massnahme ist die die Definition von Kriterien für Fahrzeuge mit "ultra low emissions". Abhängig von der Definition handelt es sich bei diesem Instrument um eine starke e-MIV-Förderung (z.B. <50g CO₂/km, keine Luftschadstoffe, kein Lärm). Diese müssen für einen vertretbaren Vollzugsaufwand mit einem (elektronischen) Label gekennzeichnet werden und die Kriterien müssen sich entsprechend der Technologieentwicklung verschärfen. Die Umsetzung liegt in der Kompetenz des Bundesrats, da die Anpassung einer Verordnung notwendig ist.

Zuständigkeit: ASTRA / BFE / BAFU Wirkung: Mittel Zeithorizont: Mittelfristig

MN 8: Reservation von Parkplätzen bzw. andere Vorteile für energieeffiziente Fahrzeuge Kurzbeschrieb: Schaffen der rechtlichen Grundlagen auf Bundesebene zur Ermöglichung der Reservation von Parkplätzen für den ausschliesslichen Gebrauch durch energieeffiziente Fahrzeuge in Städten.

Bemerkung: Bei der Massnahme handelt es sich nicht um eine obligatorische, flächendeckende Einführung. Die gesetzlichen Grundlagen sollen dahin gehend angepasst werden, dass die Umsetzung grundsätzlich möglich ist, wenn eine Gemeinde oder ein Kanton in diesem Bereich aus eigener Initiative aktiv werden möchte. Grundvoraussetzung für die Umsetzung der Massnahme ist die Definition von Kriterien für energieeffiziente Fahrzeuge. Abhängig von der Definition handelt sich bei diesem Instrument um eine starke e-MIV-Förderung (z.B. <50g CO₂/km). Diese müssen für einen vertretbaren Vollzugsaufwand mit einem (elektronischen) Label gekennzeichnet werden und die Kriterien müssen sich entsprechend der Technologieentwicklung verschärfen. Damit Gemeinden diese Massnahme umsetzen können, benötigen sie eine gesetzliche Grundlage, welche unter Federführung des ASTRA und einem politischen Auftrag erst erstellt werden müsste. Mögliche Varianten werden im Anhang A aufgeführt.

Das ASTRA hat 2013 ein Merkblatt für die Signalisation von Elektrofahrzeugen herausgegeben. Auf Massnahmen wie die Freigabe von Busspuren für Elektrofahrzeuge wird verzichtet. Erfahrungen zeigen einerseits, dass diese Massnahmen kurzfristig sehr wirkungsvoll sein können, andererseits aber im Erfolgsfall die Erwartungen der Nutzer nicht erfüllen können, weil die Busspuren überlastet werden. Im Sinne einer nachhaltigen Mobilität sollen diese Privilegien für den öffentlichen Verkehr nicht zu Gunsten des e-MIV aufgeweicht werden.

Zuständigkeit: ASTRA / BFE Wirkung: Mittel Zeithorizont: Mittelfristig



MN 9: Verschärfung der Emissionsvorschriften für Motorräder und Motorroller

Kurzbeschrieb: Verschärfung der Emissionsvorschriften für Motorräder und Motorroller durch das Festlegen von Grenzwerten für Energieeffizienz oder CO₂-Emissionen.

Bemerkung: In der EU werden ab 2016 für neu typengenehmigte bzw. ab 2017 für alle neuen Motorräder die neuen Emissionsbegrenzungen (Euro 4 und Euro 5) eingeführt. Der Bundesrat beabsichtigt, die neuen EU-Vorschriften zeitgleich auch in der Schweiz in Kraft zu setzen. Die Euronormen setzen Grenzwerte für Abgase von Kohlenstoffmonoxid (CO), Stickstoffoxide (NOx), Kohlenwasserstoffe (HC) und Partikel (PM) fest. Grenzwerte für Energieeffizienz oder CO₂-Emissionen enthalten die Euronormen aber nicht. Mit Elektro-Zweirädern stehen heute technologisch ausgereifte Produkte zur Verfügung, welche eine hohe Energieeffizienz und keine CO₂-Emissionen im Betrieb aufweisen. Eine Ausweitung auf CO₂-Emissionsvorschriften fördert die Marktdurchdringung dieser Fahrzeuge.

Zuständigkeit: ASTRA / BFE / BAFU **Wirkung:** Mittel **Zeithorizont:** Mittelfristig

MN 10: Bonus-Malus auf der Autoimportsteuer

Kurzbeschrieb: Einführung eines Bonus-Malus Systems auf der Autoimportsteuer

Bemerkung: Eine entsprechende Standesinitiative des Kt. BE wurde 2012 vom SR und 2013 von NR mit dem Hinweis auf das bestehende Instrument der CO₂-Emissionsvorschriften für Personenwagen abgeschrieben. Abhängig von der konkreten Ausgestaltung könnte diese Massnahme aber einen starken Hebel zur Förderung von Elektrofahrzeugen darstellen.

Zuständigkeit: EFV Wirkung: Hoch Zeithorizont: Langfristig

MN 11: Bonus-Malus auf der kantonalen Motorfahrzeugsteuer

Kurzbeschrieb: Einführung eines Bonus-Malus auf der kantonalen Motorfahrzeugsteuer **Bemerkung:** Bereits heute bestehen in der überwiegenden Mehrheit der Kantone Anreize für energieeffiziente Fahrzeuge bei der kantonalen Motorfahrzeugsteuer (z.B. im Form von Prämienrabatten). Diese könnte noch weiter verstärkt, vermehrt auf e-MIV ausgerichtet oder durch eine kostenneutrale Prämie (Bonus) beim Kauf von besonders effizienten Fahrzeugen ergänzt werden. Die Umsetzung dieser Massnahme liegt in der Hoheit der Kantone. In der Vergangenheit sind entsprechende Vorstösse in einzelnen Kantonen gescheitert. In verschiedenen Kantonen konnte die Ausgestaltung aber erweitert werden. Eine Übersicht über die besten Beispiele in verschiedenen Kantonen kann allenfalls zu einer Harmonisierung führen.

Zuständigkeit: Kantone Wirkung: Hoch Zeithorizont: Langfristig

MN 12: Leistungsabhängige, nach Emissionsklassen differenzierte Strassenbenützungsabgaben

Kurzbeschrieb: Das UVEK erarbeitet derzeit einen Konzeptbericht Mobility Pricing als Grundlage für eine gesellschaftliche und politische Diskussion. Bei Mobility Pricing handelt es sich um benützungsbezogene Abgaben für Infrastrukturnutzung und Dienstleistungen im Individualverkehr und im öffentlichen Verkehr mit dem Ziel der Beeinflussung der Mobilitätsnachfrage. Eine Differenzierung der Abgaben nach Emissionsklassen könnte eine Option sein, steht jedoch nicht im Mittelpunkt der angestrebten Diskussion.

Zuständigkeit: ASTRA Wirkung: Hoch Zeithorizont: Langfristig



MN 13: CO₂-Lenkungsabgabe auf Treibstoff

Kurzbeschrieb: CO₂-Lenkungsabgabe auf Treibstoff

Bemerkung: Der Bundesrat hat am 13. März 2015 eine Vernehmlassung zu einem Verfassungsartikel, der die Grundlage für die Einführung eines Klima- und Energielenkungssystems bilden würde, gestartet. Dabei hat der Bundesrat auch festgehalten, dass er sich in einer ersten Phase gegen die

Einführung einer Treibstoffabgabe ausspricht.

Zuständigkeit: BAFU / BFE Wirkung: Hoch Zeithorizont: Langfristig

MN 14: Reduktion der CO₂-Emissionen der Personenwagen

Kurzbeschrieb: Verschärfung der CO₂-Emissionsvorschriften (inkl. entsprechenden Anreizen für e-MIV)

Bemerkung: Im ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 ist vorgesehen, dass diese Verschärfung im Einklang mit der EU umzusetzen ist. Die CO₂-Emissionsvorschriften stellen eine effiziente Massnahme dar, um Elektrofahrzeuge verstärkt zu fördern. Mögliche Varianten einer Abweichung der EU-Regelung werden im Anhang A aufgezeigt.

Zuständigkeit: BFE Wirkung: Mittel Zeithorizont: Mittelfristig

MN 15: "Well to Wheel"-Angabe auf der Energieetikette

Kurzbeschrieb: Ergänzung der CO₂-Emissionen auf der Basis von "Well to Wheel" für alle Treibstoffe **Bemerkung:** Zurzeit basiert die Einteilung der Energieeffizienzkategorien auf dem Primärenergieverbrauch. Bei der CO₂-Angabe werden aber lediglich die CO₂-Emissionen im Betrieb angegeben. Bei Elektrofahrzeugen sind dies 0 g CO₂/km. Zusätzlich wird angegeben wie hoch die CO₂-Emissionen aus der Stromproduktion sind. Bei Gas-, Diesel- und Benzinfahrzeugen fehlt eine Angabe über die CO₂-Emissionen bei der Herstellung des Energieträgers. Diese Information soll in Zukunft auch angegeben werden, um mehr Transparenz zu schaffen.

Zuständigkeit: BFE Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig



5 Schlussfolgerungen / Fazit

In seinen Energieperspektiven 2050 hat der Bundesrat bereits aufgezeigt, dass die Elektromobilität eine Schlüsseltechnologie ist, die einen Beitrag zur Erreichung ambitionierter energie- und klimapolitischer Ziele leistet. Wie der Mehrverbrauch des e-MIV unter Einhaltung der Klimaziele und der Ziele der Energiestrategie 2050 gedeckt werden kann, wurde deshalb bereits modelliert.

Der Bund ist schon heute mit einer Vielzahl an Massnahmen und verschiedenen bestehenden Instrumenten für die Förderung der Elektromobilität gut aufgestellt. Im Bereich der Forschung und Entwicklung, der Pilot- und Demonstrationsprojekte und der Informations- und Beratungsangebote werden seit vielen Jahren Projekte umgesetzt, initiiert, mitfinanziert und unterstützt. Mit dem Programm RUM-BA ist der Bund bestrebt, eine Vorbildfunktion beim schonenden Ressourcenverbrauch einzunehmen.

Das erste Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 sieht den Ausbau der bestehenden Aktivitäten und die Verschärfung der CO₂-Emissionsvorschriften für Personenwagen vor. Die Rahmenbedingungen für den Ausbau der erneuerbaren Energien werden weiter verbessert. Die Umsetzung dieses Pakets stellt somit eine wichtige Grundlage bezüglich der Förderung des e-MIV dar.

Das vorliegende Dokument enthält eine Vielzahl sehr konkreter und kurzfristig realisierbarer Massnahmen, welche die bisherigen Aktivitäten verstärken und spezifisch ergänzen. Im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten setzt die Bundesverwaltung Massnahmen aus der vorliegenden Auslegeordnung (siehe Anhang A1) innerhalb des beschlossenen Ausbaus der bestehenden Gefässe um (siehe Abbildung 10).

Fahrzeugentwicklung + Komponenten: F+E Prototypen (Fahrzeuge + Komponenten): P+D+L Markteinführung: Unterstützung Promotion, EnergieSchweiz

Pull-Massnahmen: Befreiung Automobilsteuer, Supercredits, keine Mineralölsteuer, Energie-Etikette, etc. Push-Massnahmen: z.B. Verschärfung CO₂-Emissionsvorschriften PW Ladeinfrastruktur: Unterstützung bei Koordination + Planung

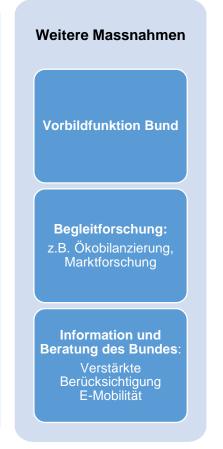


Abbildung 10: Aktivitäten des Bundes zur Förderung der Elektromobilität



Weiter enthält es eine Liste mit möglichen politischen Handlungsfeldern (siehe Kap. 4.2). Mit der Anpassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen kann die Marktdurchdringung der Elektromobilität zusätzlich beschleunigt und ein wichtiger Beitrag zur Zielerreichung des Szenarios "Neue Energiepolitik (NEP)" geleistet werden. Dabei soll das Prinzip der technologieneutralen Effizienzförderung nicht verletzt werden.

Neben der Umsetzung von Massnahmen zur beschleunigten Marktdurchdringung der Elektromobilität ist es auch wichtig, die tatsächliche Umweltbelastung der unterschiedlichen Technologien zu erfassen und miteinander zu vergleichen. Die zurzeit teilweise ungenügende Datengrundlage gilt es zu verbessern.



6 Literaturverzeichnis

- **Anschluss finden (2014):** e'mobile, VSE, Electrosuisse; Anschluss finden, Elektromobilität und Infrastruktur. S. 20
- **BAFU (2012):** Frischknecht R. (ESU-services) Umweltaspekte von Elektroautos Ein Argumentarium. S. 113
- BFE (2001): VEL Mendrisio 1995 2001 (Grossversuch mit Leicht-Elektromoblilen (LEM) in Medrisio)
- **BFE (2013 A):** Hofmann H. et al.; E-Scooter Sozial- und naturwissenschaftliche Beiträge zur Förderung leichter Elektrofahrzeuge in der Schweiz. Schlussbericht. S. 194
- **BFE (2013 B):** Hewicker C. et al.; Energiespeicher in der Schweiz. Bedarf, Wirtschaftlichkeit und Rahmenbedingungen im Kontext der Energiestrategie 2050. Schlussbericht. S. 202
- **BFE (2014):** Buffat M. et al.; Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz. Schlussbericht. S. 165
- **BFS (2012):** Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumplanung; Mobilität in der Schweiz Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010. S. 120
- **BMVIT (2012):** Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie et al.; Elektromobilität in und aus Österreich. Der gemeinsame Weg! Umsetzungsplan. S. 32
- **Deutsche Bundesregierung (2009):** Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung. S. 53
- **EMPA (2010):** Althaus H.-J., Gauch M. Vergleichende Ökobilanz individueller Mobilität. Elektromobilität versus konventionelle Mobilität mit Bio- und fossilen Treibstoffen. S. 162
- **Europäische Kommission (2012):** CARS 2020: Action Plan for a competitive and sustainable automotive industry in Europe. S. 25
- Europäisches Parlament und Europäischer Rat (2014): Richtlinie 2014/94/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe, ABI. L 307 vom 28.10.2014, S. 1
- icct (2014): Mock P., Yang Z.; The international council on clean transportation. Driving Electrification; A global comparison of fiscal incentive policy for electric vehicles. S. 40.
- **IEA (2013):** International Energy Agency; Hybrid and Electric Vehicles; The electric drive gains traction. Implementing Agreement. S. 234
- **JAMA (2009):** Japan Automobile Manufacturers Association; Japanese Government incentives for the purchase of environmentally friendly vehicles, Green Vehicle Purchasing Promotion Measures. Fact Sheet. S. 4
- NEMMP (2012): Gulati V. et al.; National Electric Mobility Mission Plan 2020. S. 186
- Prognos (2012): Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050. S. 904



- **Road Map (2011):** Beckmann J., Pauli M.J. Schweizer Road Map Elektromobilität, Schweizer Forum Elektromobilität. S. 40
- **RUMBA (2013):** Koordinationsgruppe Ressourcen- und Umweltmanagement in der Bundesverwaltung; Umweltbericht 2013 der Bundesverwaltung. Ziele und Resultate Berichtperiode 2011-2012. S. 40
- TA-Swiss (2013): de Haan P., Zah R. Chancen und Risiken der Elektromobilität. S. 241
- **US Department of Energy (2012):** EV Everywhere: A Grand Challenge in Plug-In Electric Vehicles. Initial Framing Document. S. 31



Anhang A - Detailmassnahmen

A1 Mögliche Massnahmen im Rahmen der bestehenden Gesetze

Es wird angestrebt, einen Grossteil dieser Massnahmen umzusetzen. Die Wirkung der Massnahmen auf die Marktdurchdringung des e-MIV wurde grob beurteilt und als tief, mittel oder hoch eingestuft. Beim Zeithorizont wird zwischen kurzfristig (bis 2016), mittelfristig (2017 bis 2020), langfristig (ab 2020) unterschieden, bis die Umsetzung der Massnahmen startet.

MN 1: Forschung & Entwicklung

MN 1.1: Forschungsprojekte Induktion **Wirkung:** Tief **Zeithorizont:** Kurzfristig

MN 1.2: Erforschung der emotionalen Hemmnisse bezüglich der E-Mobilität

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 1.3: Verbesserung der Grundlagen für die Ökobilanzierung

Bemerkung: Zurzeit ist die Datengrundlage für Ökobilanzierungen noch ungenügend. Um eine Förderung der Elektromobilität zu rechtfertigen, ist das Aufzeigen von signifikanten ökologischen Vorteilen zwingend erforderlich. Um in Zukunft glaubwürdige Ökobilanzierungen erstellen zu können, ist somit die Datengrundlage zu verbessern.

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 1.4: Entwicklung von hocheffizienten synchron Elektromotoren (ohne Permanentmagnete mit teuren Seltene-Erden-Materialien)

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Mittelfristig

MN 1.5: Entwicklung von Recyclingsystemen für Batterien und relevante Rohstoffe (z.B. "Seltene Erden")

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig

MN 1.6: Erforschung der Sicherheitsaspekte des eMIV und Ableitung von Handlungsempfehlungen

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig



MN 2: P+D

MN 2.1: Pilotprojekte im Bereich Speicherung überschüssiger erneuerbarer Energie in Fahrzeug-

Batterien bzw. Integration ins Smart Grid Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 2.2: Pilotregion bidirektionales Laden (evtl. aufbauend auf Fuel Hub EMPA, Pufferbatterie)

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 2.3: Stationäre Stromspeicherung mit ausrangierten Autobatterien

Bemerkung: Thema in Zusammenhang mit LCA, Sekundärnutzung von Batterien

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 2.4: Projekt Freefloating E-Carsharing Wirkung: Mittel Zeithorizont: Mittelfristig

MN 2.5: E-Scooter-Sharing

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Mittelfristig

MN 2.6: Ermittlung der Auswirkungen einer relevanten Markteinführung von e-MIV auf die Netzstabilität sowie des Einflusses möglicher Massnahmen;

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig

MN 2.7: Ermittlung der Möglichkeiten und Quantifizierung der Potenziale, mit e-MIV den Lastgang der Stromversorgung substanziell zu beeinflussen resp. über das Smart Grid Fahrzeugbatterien und stochastische Energieerzeugung ergänzend einzusetzen

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig

MN 2.8: Abklärung, inwiefern die Elektromobilität die Netzstabilität erhöhen kann und unter welchen Bedingungen Nutzer für diese Funktion gewonnen werden können (bidirektionales Laden, Speicherung, viertelstündliches Abschalten (Regelenergie), etc.)

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig

MN 2.9: Entwicklung von Smart-Grid-Geschäftsmodellen

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig



MN 3: Information & Beratung

MN 3.1: Informationen über Luftschadstoff- und Lärmemissionen von Motorrädern und Motorrollern und Aufzeigen der Vorteile von Elektro-Zweirädern

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.2: Übersicht und Information über kant. MfzSt. und zielgruppenspezifische Multiplikation

Bemerkung: Unterstützung Kantone

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.3: Ladestationen-Marktübersicht der in der Schweiz installierten und verfügbaren Ladesäulen

inkl. Vor- und Nachteile und Empfehlungen

Bemerkung: Ladeinfrastruktur

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.4: Leitfaden für Unternehmen und Gemeinden bei der Planung von Infrastrukturanlagen und

Empfehlungen für die Wahl von Ladesäulen

Bemerkung: Ladeinfrastruktur

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.5: Analyse der möglichen Aktualisierung von "Park & Charge" auf den neusten Technologie-

stand.

Bemerkung: Ladeinfrastruktur

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.6: Aktualisierung LEMnet **Bemerkung:** Ladeinfrastruktur

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.7: Beschaffungsleitfaden als Grundlage für die Anwendung im Mobilitätsmanagement für Un-

ternehmen, Gemeinden und Bundesämter sowie zielgruppenspezifische Multiplikation

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.8: Leitfaden Flottenmanagement

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.9: Einführung eines Labels für energieeffiziente Fahrzeuge

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Mittelfristig



MN 3.10: Leitfaden / Weisung für die Beschaffung von energieeffizienten Fahrzeugen (Ziel: 5% Anteil Elektrofahrzeuge (analog Erdgas)/<95g, Erreichung 130g-Ziel bzw. 95g analog Emissionsvorschriften)

Bemerkung: Vorbildfunktion Bund: Der Bundesrat hat 2004 gutgeheissen, dass bei der Beschaffung von Bundesfahrzeugen als Zielgrösse jährlich 5% Erdgasfahrzeuge beschafft werden sollen. Für E-Fahrzeuge fehlt eine entsprechende Zielgrösse.

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.11: Stärkere Berücksichtigung der Elektromobilität auf den Websiten des BFE und Energie-Schweiz.

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.12: Regelmässige Berichterstattung zu Elektromobilität über eCH-Gefässe

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.13: Beratungsangebote via App

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.14: Kampagne Elektromobilität

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.15: Nationale Kampagne Bike4car

Bemerkung: Partnergemeinden

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.16: Leadership Bund (Statements, Bekenntnisse für e-MIV & Vorbildfunktion)

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.17: Zusatznutzen wie Kosteneinsparungen breit kommunizieren:

1) Homepage (Bsp. www.fueleconomy.org)

- 2) Auf Energieetikette geschätzte jährliche Treibstoffkosten ausweisen (inkl. 5 Jahre Zeitraum)
- 3) "Total cost of ownership" (TCO) stärker ins Bewusstsein rücken

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig

MN 3.18: Kooperationen und Vernetzung fördern

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.19: E-Scooters: LCA-Resultate kommunizieren

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig



MN 3.20: "Best practices" kommunizieren Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.21: Tarifgestaltung bei Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU)

Bemerkung: EVU haben die Möglichkeit mit der Tarifgestaltung den e-MIV zu fördern.

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 3.22: Sensibilisierung bzgl. Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien für den Fahrzeugbetrieb

Bemerkung: Der Bund empfiehlt die Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien für den Betrieb von Elektrofahrzeugen und sensibilisiert die Bevölkerung entsprechend.

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 4: Vorbildfunktion Bund

MN 4.1: Verschärfung der Verordnung über die Fahrzeuge des Bundes und ihre Führer und Führerinnen (VFBF) auf die Beschaffung von Fahrzeugen der Energieeffizienz-Kategorien A, Begründung für B&C, kein D

Bemerkung: Vorgängige Untersuchung des Fahrzeugparks betreffend des Substitutionspotentials. Federführung bei armasuisse.

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig

MN 4.2: Verschärfung der VFBF auf die Beschaffung von Fahrzeugen der CO₂-Kategorien 95g für PW bzw. 147g für leichte Nutzfahrzeuge bis 2020

Bemerkung: Vorgängige Untersuchung des Fahrzeugparks betreffende des Substitutionspotentials.

Federführung bei armasuisse

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig

MN 4.3: Einführung eines Mobilitätsmanagements in der Bundesverwaltung

Bemerkung: 2014 haben das BLW, BAFU und BAKOM ein MMS eingeführt. Bis Mitte 2016 legen diese Ämter in einem Bericht an die Koordinationsgruppe RUMBA ihre Erfahrungen und Resultate mit der Einführung des MMS dar. Ziel ist die Einführung in der gesamten Bundesverwaltung.

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig

MN 4.4: Bereitstellung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge

Bemerkung: Parkplätze grösserer Standorte des Bundes werden mit Lademöglichkeiten für marktübliche Elektrofahrzeuge, insbesondere Elektroscooter und E-Bikes, ausgerüstet. Bei Neubauten ist die spätere Installation von Ladestationen für Elektrofahrzeuge planerisch zu sichern.

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig



MN 5: Ladeinfrastruktur

MN 5.1: Richtlinien für Elektroinstallationen, Gebäudebau und Infrastruktur für die optimale Verbreitung von E-Fahrzeugen

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 5.2: Erhöhung der Sichtbarkeit von Schnellladestationen entlang des Nationalstrassennetzes durch Signalisation

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 5.3: Unterstützung der Koordination und Planung des Aufbaus eines öffentlichen Schnellladenet-

Wirkung: Tief Zeithorizont: Kurzfristig

MN 5.4: Unterstützung der Erarbeitung von Standards für den Zugang zu den Ladestationen und die Abrechnung des bezogenen Stroms.

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig

MN 5.5: Aufforderung zur Installation von Schnellladestationen auf Raststätten

Bemerkung: Die Anforderungen an Nebenanlagen auf Nationalstrassen, zu welchen auch Raststätten mit ihrer Infrastruktur zählen, sind in Artikel 6 der Nationalstrassenverordnung NSV (**SR** 725.111) geregelt. Darin heisst es in Absatz 3: «Die Tankstellen sind mit genügend Einfüllgeräten zu versehen, an denen die gebräuchlichsten Treibstoffe getankt werden können. Es sind die gebräuchlichsten Ölarten zur Verfügung zu halten».

Da Elektrizität zum heutigen Zeitpunkt nicht zu den gebräuchlichsten Treibstoffen zählt, gibt es keine Verpflichtung, auf Raststätten entsprechende Ladestationen anzubieten. Seitens Bund bestehen entsprechend keine Auflagen zuhanden der Kantone und Raststättenbetreiber, welche die Installation elektrischer (Schnell-)Ladeinfrastruktur auf Raststätten vorsehen. Um solche Auflagen zu schaffen, wäre aus aktueller Sicht eine Gesetzesänderung notwendig, eine Verordnungsrevision alleine wird als nicht ausreichend erachtet. Die mittelfristige Wirkung allfälliger Auflagen ist dennoch nicht klar, da die Raststättenbetreiber zum Teil über sehr langfristige Konzessionen verfügen und sich die Rechtsänderung erst auf neue Konzessionen auswirken würde.

Angestrebt wird daher zunächst ein "freiwilliger Weg", der ohne Rechtsänderung auskommt und eine kurzfristige Umsetzung ermöglicht. Das ASTRA hat die betroffenen Kantone aufgefordert, einerseits die Raststättenbetreiber zu überzeugen, Schnellladestationen selbst zu bauen oder den Bau durch Investoren zuzulassen bzw. aktiv zu unterstützen. Anderseits, die Konzessionsverträge in ihrer Hoheit entsprechend anzupassen und dabei insbesondere die finanziellen Rahmenbedingungen derart zu gestalten, dass die rasche Umsetzung von Schnellladestationen unterstützt wird. Bis Ende Juni 2015 werden die Kantone dem ASTRA berichten, wie weit die Arbeiten fortgeschritten sind und ob diese potentiell rasche Lösung zur gewünschten Wirkung führt. Gestützt auf diese Rückmeldungen wird über die weitere Verfolgung des "freiwilligen Weges" zu entscheiden sein.

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig



MN 5.6: Prüfung einer Anpassung der Nationalstrassengesetzgebung (NSG und NSV) zur Ermöglichung von Ladeinfrastruktur auf Rastplätzen

Bemerkung: Die Anforderungen an Nebenanlagen auf Nationalstrassen, zu welchen auch die Rastplätze gehören, sind in der Nationalstrassenverordnung NSV (SR 725.111) geregelt. Auf Rastplätzen dürfen keine Tankstellen gebaut und betrieben werden. Hier wäre eine Gesetzesänderung notwendig, um den Bau von Ladeinfrastruktur zu ermöglichen. Da die Rastplätze, im Gegensatz zu den Raststätten, im Besitz des Bundes (ASTRA) sind, wäre jedoch eine Konzessionierung für Ladesäulenbetreiber einfacher als auf den Raststätten, da die Vergabe von Bewilligungen zentral geregelt werden könnte und es noch keine Konzessionen gibt. Das allfällige Interesse der Ladesäulenbetreiber und die Machbarkeit (kantonales Baurecht ist zu beachten) wurden noch nicht abschliessend geprüft.

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Mittel- bis langfristig

MN 5.7: Erarbeitung von Lösungen im Bereich "Laternenparkierer"

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig

MN 6: Verzicht auf Beteiligung des e-MIV an der Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur bis 2020

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Kurzfristig



A2 Weitere, nicht prioritäre Handlungsfelder

Neben den in der Motion 12.3652 definierten Schwerpunkten gibt es weitere Handlungsfelder, welche für die Marktdurchdringung der Elektromobilität eine relevante Rolle spielen könnten. Häufig handelt es sich dabei um Massnahmen, welche in dieser oder einer ähnlichen Form in der näheren Vergangenheit bereits diskutiert wurden, deren Umsetzung aber als nicht prioritär oder nicht machbar eingeschätzt wurde. Diese Massnahmen sollen an dieser Stelle der Vollständigkeit halber erwähnt werden. Die Wirkung der Massnahmen auf die Marktdurchdringung wurde grob beurteilt und als tief, mittel oder hoch eingestuft.

MN 7: "Ultra-low emission zones" (ULEZ)

Kurzbeschrieb: Schaffen der rechtlichen Grundlagen auf Bundesebene zur Ermöglichung von "ultra-

low emission zones" in Städten

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Mittelfristig

MN 8: Reservation von Parkplätzen bzw. andere Vorteile für energieeffiziente Fahrzeuge

MN 8.1: Schaffen der rechtlichen Grundlagen auf Bundesebene zur Ermöglichung der Reservation von Parkplätzen für den ausschliesslichen Gebrauch durch energieeffiziente Fahrzeuge in Städten

Bemerkung: Diverse offene Fragen betreffend Definition energieeffizienter Fahrzeuge, Erkennung und Kontrolle müssen noch geklärt werden. Offen ist auch das Gebot der Gleichbehandlung.

Wirkung: Hoch Zeithorizont: Mittelfristig

MN 8.2: Bonus-Malus in der blauen Zone

Bemerkung: Viele Städte und Gemeinden haben sogenannte "blaue Zonen"-Parkplätze für AnwohnerInnen. Die Jahresgebühren sind für alle Fahrzeuge gleich und liegen deutlich unter dem Marktwert. Die Gemeinden können bei gleich bleibenden Einnahmen die Gebühren für energieeffiziente Fahrzeuge reduzieren und für ineffiziente Fahrzeuge erhöhen.

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Mittelfristig

MN 8.3: Flächendeckende Einführung von Parkplatzgebühren für Motorräder und Motorroller und Befreiung der Elektro-Zweiräder von den Gebühren

Bemerkung: Verschiedene Städte prüfen die Einführung von Parkplatzgebühren für Motorräder und Motorroller in den Stadtzentren. Grund für die Massnahme ist in der Regel die Reduktion der Luftschadstoff- und Lärmemissionen. Mit Elektro-Zweirädern sind emissionsfreie Alternativen verfügbar, welche eine aus Sicht der Städte begrüssenswerte Substitution von Personenwagen darstellen (energieeffizienter und platzsparender). Elektro-Zweiräder sollen bis zur Erreichung eines noch festzulegenden Marktanteils von den Parkplatzgebühren befreit werden.

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Mittelfristig

MN 9: Verschärfung der Emissionsvorschriften von Motorrädern und Motorrollern

Kurzbeschrieb: Ausweitung der Einführung der Emissionsvorschriften (Euro 4 und Euro 5) von Motorrädern und Motorrollern auf CO₂-Emissionsvorschriften

Wirkung: Tief Zeithorizont: Langfristig



MN 10: Bonus-Malus auf der Autoimportsteuer

Wirkung: Hoch Zeithorizont: Langfristig

MN 11: Bonus-Malus auf der kantonaler Motorfahrzeugsteuer

Wirkung: Hoch Zeithorizont: Mittelfristig

MN 12: Leistungsabhängige, nach Emissionsklassen differenzierte Strassenbenützungsab-

gaben

Wirkung: Hoch Zeithorizont: Langfristig

MN 13: CO₂-Lenkungsabgabe auf Treibstoff

Wirkung: Hoch Zeithorizont: Langfristig

MN 14: Reduktion der CO₂-Emissionen der Personenwagen

MN 14.1: Phasing-in von 2017-2021 mit Supercredits analog 130g bei der Verschärfung auf 95g

Wirkung: Mittel Zeithorizont: Mittelfristig

MN 14.2: Verschärfung der CO₂-Emissionsvorschriften auf 75g bis 2020

Bemerkung: Eine effiziente und technologieneutrale Massnahme. Die politische Realisierbarkeit wur-

de nicht beurteilt.

Wirkung: Hoch Zeithorizont: Mittelfristig

MN 15: "Well to Wheel"-Angabe auf der Energieetikette

Kurzbeschrieb: Auf der Energieetikette sollen analog den CO₂-Emissionen für die Stromproduktion bei allen Antriebstechnologien die CO₂-Emissionen für die Treibstoffbereitstellung angegeben werden.

Wirkung: Tief Zeithorizont: Mittelfristig



Anhang B – Projektübersicht Elektromobilität UVEK

Projektname	Kurzbeschrieb	Projektpartner	Vertragsdauer	Projektkosten	Unterstütz- ungsbeitrag	Zuständigkeit
Was treibt uns an? Antriebe und Treibstoffe für die Mobilität von Morgen	Das Forschungsprojekt zeichnet mögliche Zukunftsbilder bezüglich Verkehrsmittel und deren unterschiedlichen Antriebssträngen auf und schätzt daraus die möglichen ökonomischen, sozialen und nachhaltigen Konsequenzen ab. Zusätzlich werden anhand der Zukunftsszenarien Handlungsoptionen und Handlungsbedarfe der verschiedenen Akteure aufgezeigt.	Ernst Basler + Parnter AG, Mobilitätsakademie	2010 - 2010	284'117	179'117	ASTRA / Forschung im Strassenwesen
FP E-Scooters	E-Scooters: Marktentwicklung, Analyse der Akteure, E-Scooter-Technologie, Ladestationen, LCA, Verbrauchsmessungen, Auswertung	Uni BE/IKAÖ/NewRide/E MPA	2009 - 2013	1'316'200	256'000	ASTRA
MANUEL: Markt- und Nutzermonitoring Elektromobilität	Forschungsprojekt zur Potenzialabschätzung der Elektromobilität unter Berücksichtigung der Nutzerbedürfnisse und des Nutzerverhaltens. Die Forschungsarbeit beinhaltet u.a. die Analyse von Produktion und Dienstleistungen sowie die Erarbeitung von zielgruppenorientierten Handlungsstrategien.	Mobilitätsakademie	2011 - 2014	530'100	530'100	ASTRA / Forschung in Strassenwesen
Forum Elektromobilität	Projektunterstützung zum Aufbau einer nationalen Plattform für die Elektromobilität. Vernetzung der Akteure, Wissensaustausch, Anlaufstelle für Elektromobilität sind Stichworte. Konkrete Resultate oder Teilprojekte sind/waren unter anderem die Road Map Elektromobilität, VillE, ein umfassender Internetauftritt, das eMotionKit.	Mobilitätsakademie / TCS	2011 - 2013	1'096'096	730'000	ASTRA
Forum Elektromobilität	Projektunterstützung zum Aufbau einer nationalen Plattform für die Elektromobilität. Vernetzung der Akteure, Wissensaustausch, Anlaufstelle für Elektromobilität sind Stichworte. Konkrete Resultate oder Teilprojekte sind die Weiterführung von VillE (Vernetzung von Städten und Gemeinden), der Aufbau eines Nationalen Inkubators Elektromobilität (Geschäftsmodelle) und ein weiterhin umfassender Internetauftritt.	Mobilitätsakademie / TCS	2014 - 2016	780'000	390'000	ASTRA



Projektname	Kurzbeschrieb	Projektpartner	Vertragsdauer	Projektkosten	Unterstütz- ungsbeitrag	Zuständigkeit
Kongress Forum Elektromobilität	Jährlicher Kongress zur Elektromobilität mit Beteiligung der wesentlichen Akteure in der Schweiz und im Ausland.	Mobilitätsakademie	2011 - 2013	930'000	300'000	ASTRA
Kongress Forum Elektromobilität	Jährlicher Kongress zur Elektromobilität mit Beteiligung der wesentlichen Akteure in der Schweiz und im Ausland.	Mobilitätsakademie	2014 - 2016	600'000	150'000	ASTRA
eMap (EVite)	EVite bezeichnet ein privatwirtschaftliches Projekt, welches eine fllächendeckendes Netz an Schnellladestationen entlang den Schweizer Hauptverkehrsachsen aufbauen will. Dieses Projekt wurde insofern unterstützt, als dass ein Budget zur Erstellung einer interaktiven Karte (eMap) gesprochen wurde. Diese zeigt aufgrund von Verkehrssimulationen an, wo die Ladestationen verkehrsbedingt am besten platziert werden sollen.	SwissEmobility	2012 - 2012	32'400	32'400	ASTRA
Pilotprojekt Dienstfahrzeugflotte ASTRA	Während 6 Monaten wurden die Einsatzdaten der Dienstfahrzeuge ASTRA (Zentrale) mit GPS-Sendern evaluiert und detailliert ausgewertet. Aufgrund der Ergebnisse wurde das Einsparpotenzial an Energie und CO ₂ -Emissionen berechnet sowie die möglichen Einsparungen bzw. Mehrkosten ("Total Cost of Ownership") abgeschätzt. Zusätzlich wurde eine konkrete Empfehlung zur Umsetzung gegeben. Der Projektinformation wurde im Sinne eines Wissenstransfers der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.	Protoscar	2012 - 2012	141'803	141'803	ASTRA
E-Scooterschau an der SwissMoto	Newride organisiert seit 2011 anlässlichd der SwissMoto eine Sonderschau mit E- Scootern	NewRide	2010 - 2014	?	73'971	BAFU
Kommunikations- konzept E-Scooter	NewRide unterstützt E-Bike und E-Scooter Testtage von Städten und Gemeinden	NewRide	Seit 2009	?	180'000	BAFU



Projektname	Kurzbeschrieb	Projektpartner	Vertragsdauer	Projektkosten	Unterstütz- ungsbeitrag	Zuständigkeit
Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge	Ausgehend vom aktuellen Angebot erarbeitet eine Projektgruppe bestehend aus Vertretern der wichtigsten Marktakteure einen Entwurf für Entscheidungshilfen "Ladestationen". Der Entwurf wird im Rahmen einer Informationsveranstaltung Beratern und Anwendern respektive Anbietern vorgestellt und mit diesen diskutiert. Anschliessend erarbeitet die Projektgruppe einen "Beschaffungs- und Installations-Leitfaden" als Entscheidungshilfe, auf Deutsch, Französisch und Italienisch. Diesen Leitfaden ergänzt eine periodisch aktualisierte Übersicht über Anbieter von Ladestationen in der Schweiz sowie die Merkmale der Stationen und die Erfahrungen mit diesen. Die drei Fachverbände e'mobile, Electrosuisse (im Lead) und VSE wollen in enger Zusammenarbeit mit den anderen Fachorganisationen eine umfassendere Übersicht mit ergänzenden, zielgruppenspezifischen Informationen und Lösungsvorschlägen über das Thema «Ladeinfrastruktur» in einem 24-seitigen Leitfaden anbieten.	E'mobile	2011 - 2012	251'855	53'000	BFE
Promotion energieeffizienter Fahrzeuge	Die Agentur EcoCar ist die Partnerin von EnergieSchweiz für die Promotion von energieeffizienten Fahrzeugen und wurde Anfang 2005 vom Verband e'mobile, der gasmobil ag, dem Verein NewRide und der Fondazione VEL gegründet. Das Ziel dieser vier Organisationen ist es, mit verschiedensten Aktivitäten und Projekten die Markteinführung von energieeffizienten Fahrzeugen (wozu sowohl Autos mit Elektro-Hybrid- und Gasantrieb, als auch Elektro-Zweiräder gehören) zu beschleunigen. Das BFE unterstützt sie dabei, indem es für rund einen Viertel der Budgetmittel (rund Fr. 1'000'000 pro Jahr) aufkommt und den Aktivitäten mit dem Label von EnergieSchweiz ein grösseres Gewicht verleiht. Zu den wichtigsten Aktivitäten gehören die Auftritte an der SwissMoto und dem Autosalon, die Organisation und Durchführung von regionalen und lokalen Fahrzeugausstellungen mit Probefahrten sowie der Velexpo Ticino. Für technologieneutrale und markenunabhängige Informationen, Beratung und Schulungen werden diverse Print- und Online-Produkte erstellt und laufend aktualisiert.	Agentur EcoCar (e'mobile, NewRide, gasmobil, infovel)	2006 - 2014	Ca. 40'000'000	Ca. 11'000'000 Davon ca. 60% für Elektro- mobilität	BFE



Projektname	Kurzbeschrieb	Projektpartner	Vertragsdauer	Projektkosten	Unterstütz- ungsbeitrag	Zuständigkeit
E-Scooter für KMU	KMUs sollen über den vielseitigen und kostengünstigen Einsatz von E-Scooters als Flottenfahrzeug informiert und direkt angesprochen werden. Ziel ist, dass KMUs dank diesen Informationen E-Scooter als Flottenfahrzeuge anschaffen. Der Fokus auf den Flotteneinsatz ist wichtig: Erkenntnisse aus anderen Pilot- und Demonstrationsprojekten zeigen, dass Mobilitätserfahrungen im betrieblichen Umfeld einen Einfluss auf den Privatnutzen haben. Gemeinsam mit ausgewählten und erfahrenen NewRide-Städten will das Projektteam die Vertreterinnen und Vertreter von lokalen KMUs zu "E-Scooter-Flottenevents" einladen und dabei den vielseitigen und kostengünstigen Einsatz von E-Scooter als Flottenfahrzeug aufzeigen und aktiv erfahrbar machen. Dafür werden umfassende Dokumentationen (Porträts) von Firmen erstellt, die bereits heute E-Scooters in ihrer Flotte besitzen. Die Porträts beinhalten zielgruppenspezifische Inhalte wie: Porträts von verschiedenen KMU-Bereichen/Branchen, Gesamtkostenberechnungen, Informationen zu Reparaturen und Wartung, persönliche Erfahrungserkenntnisse, Gründe zum Entscheid für E-Scooter, etc. An diesen Events werden zudem E-Scooter-Ausstellungen inklusiv Probefahrmöglichkeiten durchgeführt.	NewRide	2012 - 2013	53'000	32'000	BFE
GeoGreen	Optimizing green energy and grid load by geographical steering of energy consumption: The project aims at bringing another approach to energy balance and overall power system stability. Introducing a concept of mobile consumer, it considers consumption and mobility, both in terms of time and space. In particular, electric vehicles and data centers processing tasks as typical cases are considered.	Università della Svizzera Italiana, ALaRI + diverse Ausland (ERA-Net)	2010 - 2013	2'000'000	121'000	BFE
Swiss2Grid (P+D)	Field test and simulations with distributed generation units and electric vehicles in order to investigate their impacts on the electrical distribution grid. In a first step the influence of distributed generation units and electric vehicles to the grid will be measured with highly accurate phasor, frequency and voltage measurement devices. In a second step simulation specialists will elaborate models to reproduce these measured phenomena.	SUPSI, Bacher Energie AG	2009 - 2014	3'400'000	1'384'000	BFE
IEA HEV	Chairman Implementing Agreement Hybrid and Electric Vehicles für die 4. Phase 2011-2014	HTI Bern	2011 - 2014	180'000	150'000	BFE



Projektname	Kurzbeschrieb	Projektpartner	Vertragsdauer	Projektkosten	Unterstütz- ungsbeitrag	Zuständigkeit
AHEAD-BH 12m Advanced Hybrid Electric Autobus Design	This project aims at optimizing the powertrain of a serial hybrid electric bus for public transportation. Mathematical models and advanced optimization techniques are used to find the optimal component sizes of the powertrain. Further, a predictive energy management strategy that takes into account the altitude profile of the line is implemented. This cuts fuel consumption and CO ₂ emissions by 25% compared to a conventional bus.	ETH Zürich / Carrosserie Hess AG	2012 - 2013	600'000	315'000	BFE
Emobilität Basel	Das Projekt evaluiert die Folgen, die Akzeptanz und das Funktionieren der Elektromobilität im Raum Basel.	Novatlantis	2012 - 2015	1'724'000	320'553	BFE
TOSA, Transport avec Optimisation du Système d'Alimentation	In Zusammenarbeit mit den Genfer Verkehrsbetrieben (TPG) und Carrosserie Hess AG erarbeitet ABB einen schnellladefähigen Elektrobus. Dieser soll bereits im Mai 2013 anlässlich der 60. UITP- Weltkongress und Ausstellung Mobility & City Transport in Genf im Liniennetz eingebunden werden.	TPG, Opi, SIG, ABB, Hess	2013 - 2014	5'142'750	300'000	BFE
Cohyb (Customized Hybrid Powertrain)	Dieses Projekt ermittelt nutzungsabhängig den optimalen hybriden Antriebsstrang. Am Beispiel eines Antriebs, welcher sowohl als Plugin-Konzept (grosse Batterie, gute E-Maschine, kleiner Verbrennungsmotor als "Range-Extender") als auch als "konventioneller" batterieladungserhaltender Hybrid betrieben werden kann, sollen die Simulationsresultate validiert und Erfahrungen mit optimalen Regelstrategien gewonnen werden.	ETH Zürich	2011 - 2013	1'233'325	425'000	BFE
Lampo- Elektrofahrzeuge	Protscar SA entwickelt in dieser Projektreihe 3 sportliche Fahrzeuge als Demonstratoren. Diese werden u. a. am Autosalon in Genf präsentiert, können jedoch auch vom Publikum bei andern Anlässen erprobt werden.	Protoscar SA	2011 - 2012	Ca. 4'000'000	300'000	BFE
Energieeffizienter vollvariabler Ventiltrieb (EVA)	Die EMPA entwickelt in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich ein hybrides Erdgasfahrzeug mit voll variablem Ventiltrieb. Diese F&E-Arbeit setzt das CLEVER Forschungsprojekt fort.	EMPA / ETHZ	2011 - 2013	1'196'805	404'982	BFE



Projektname	Kurzbeschrieb	Projektpartner	Vertragsdauer	Projektkosten	Unterstütz- ungsbeitrag	Zuständigkeit
IEA HEV	Schweizer Vertretung IEA Implementing Agreement HEV - Annex I Informationsaustausch	E'mobile	2012 - 2015	120'000	90'000	BFE
FP E-Scooters	E-Scooters: Marktentwicklung, Analyse der Akteure, E-Scooter-Technologie, Ladestationen, LCA, Verbrauchsmessungen, Auswertung	Uni BE/IKAÖ/NewRide/E MPA	2009 - 2013	1'316'200	600'000	BFE
IEA HEV	IEA Implementing Agreement – IEA IA HEV, Annex XII	EMPA	2013 - 2015	80'000	62'475	BFE
Elektrifizierung des nicht-spurgeführten städtischen öffentlichen Verkehrs – Ein betrieblicher Systemvergleich	Ein öffentliches Verkehrssystem dient dazu, Fahrgäste sicher, zuverlässig, pünktlich und komfortabel zu befördern. Darüber hinaus leistet der ÖV einen wesentlichen Beitrag zur Entwicklung energiegünstiger Siedlungsstrukturen und Wirtschaftsformen, indem ein attraktives ÖV-Angebot die Menschen veranlasst, vom MIV zum ÖV zu wechseln. Zudem kann der ÖV selbst noch umweltfreundlicher werden. Dem steht entgegen, dass der Staat, welcher die Verluste auszugleichen hat, eine kostengünstige Betriebsführung verlangt. In den vergangenen Jahren wurden im Hinblick auf die Emissionsminderung zahlreiche Anstrengungen unternommen, beispielsweise gehört die Ausrüstung von Dieselbussen mit Partikelfiltern mittlerweile zum Standard. In jüngerer Zeit wird zudem das Schlagwort der "Elektromobilität", vor allem seitens der Automobilindustrie, propagiert. Dadurch gerät die Tatsache, dass die Elektromobilität im ÖV seit über 100 Jahren selbstverständlich ist, aus dem Blickfeld. Die Bushersteller haben dies inzwischen erkannt und entwickeln – gefördert durch nationale und europäische Institutionen – verschiedenste Lösungen, um Dieselbusse durch Einbau elektrischer Energiespeicher und Antriebskomponenten effizienter zu machen. Parallel wird auch die Entwicklung von Bussen mit Batterien oder Brennstoffzellen vorangetrieben. Weiterhin hat – als erprobtes vollelektrisches Verkehrsmittel – auch der Trolleybus unlängst eine merkliche Weiterentwicklung erfahren.	ETH Zürich / IVT	2013 - 2016	309'078	246'474	BFE



Projektname	Kurzbeschrieb	Projektpartner	Vertragsdauer	Projektkosten	Unterstütz- ungsbeitrag	Zuständigkeit
Auslegung und Entwicklung einer hocheffizienten stromerregten Synchronmaschine (SSM) für Elektrofahrzeuge	Elektrische Fahrzeuge sind sicherlich ein vielversprechender Weg, individuelle Mobilität unter der Verwendung erneuerbarer Energiequellen zu garantieren. Die stromerregte Synchronmaschine (SSM) ist die interessanteste Alternative zu konventionellen elektrischen Motoren, welche Permanentmagnete aus Seltenen Erden enthalten. Die instabilen Preise dieser Materialien und ihre umweltverschmutzende Gewinnungsprozesse sind einige der Hürden für die Popularität elektrischer Fahrzeuge. Trotz ihrer Attraktivität fordert die SSM einen sehr anspruchsvollen Entwicklungsprozess, da sie Strom in der Rotorwicklung benötigt, welcher berührungslos übertragen und geregelt werden muss.	Brusa Elektronik AG	2013 - 2015	2'400'000	600'000	BFE
Elektronutzfahrzeuge Feldschlösschen AG FGG	Die Feldschlösschen AG hat 2009 einen Elektrolastwagen der Marke Modec in Betrieb genommen. 2010 beschaffte die Firma 4 weitere Fahrzeuge, die aber im Gegensatz zum ersten LKW nicht mehr mit Lithium-Ionen-Akkus sondern mit Zebra-Akkus ausgerüstet sind. Das vorliegende Projekt begleitet diesen Versuch wissenschaftlich.	FGG / e'mobile	2009 - 2012	2'000'000	400'000	BFE
SMILE	Das vom Ökozentrum entwickelte Leichtbau-Kompaktelektroauto SMILE wird zusammen mit den Projektpartnern Kamoo AG (ZH), Dreifels (BL) und Secma (F) in einer 10-er Serie gebaut und von einem ausgesuchten Kundenkreis auf seine Alltagstauglichkeit hin getestet. In dieser Projektphase werden technische Aspekte des Fahrzeuges wie auch das Mobilitätsverhalten untersucht. Die Auswertung der Testphase fliesst in das finale Design des Serienfahrzeuges ein.	Ökozentrum Lan- genbruck	2011 - 2013	765'000	225'000	BFE
MOVE	La recharge sur site public est le tendon d'Achille de la mobilité électrique. De forts in-vestissements initiaux et un système de gestion complexe à mettre en oeuvre par l'exploitant d'une part, la nécessité d'une utilisation simple et efficace par les utilisateurs d'autre part, sont autant de barrières à lever. Le projet vise à installer, exploiter et tirer les enseignements d'une infrastructure publique pilote dans la zone Fribourg-Neuchâtel, inclus le système transactionnel, de gestion des droits d'accès et de suivi statistique de consommation.	Groupe E	2011 - 2013	1'790'000	190'000	BFE



Projektname	Kurzbeschrieb	Projektpartner	Vertragsdauer	Projektkosten	Unterstütz- ungsbeitrag	Zuständigkeit
Ladeinfrastruktur- konzept 2020	Das Projekt hat die Erstellung eines innovativen Konzeptes für die Ladeinfrastruktur mit Zeithorizont 2020 zum Ziel. Die berücksichtigten Aspekte, die aus theoretischer, technischer und Benutzer- Sicht im Konzept untersucht werden, umfassen: Strategischer Ausblick, Entwicklung und Installation, Test und Auswertung der privaten (HCD) und öffentlichen (AC Mode3 kompatibel und DC fast-charging) Infrastruktur, Erstellung eines innovativen Managementmodells (z.B. Identifikation, Zugang, Abrechnung).	infovel	2011 - 2013	585'370	55'000	BFE
Swiss2Grid	Das von dem Verein "infovel" eingereichte Projekt hat das Ziel, die intelligente, geregelte Ladung von E-Autos zu ergänzen und zu verbessern. Die bereits bestehende Heimladestation (HCD) wird mit der Swiss2Grid-Technik (dezentrales, verteiltes und intelligentes Laden) ausgerüstet (30 Stück). Ausserdem wird ein Kommunikations-Modul angebracht, welches Daten aus der HCD an eine Web-Plattform schickt (Monitoring). Das Monitoring besteht aus einer statistischen Auswertung des Lade- und Nutzerverhaltens einer Flotte von 30 Fahrzeugen verschiedener Modelle und Marken, welche derzeit auf dem Markt erhältlich sind und erlaubt eine Extrapolation auf eine grosse Anzahl Elektroautos.	infovel	2012 - 2014	477000	90'000	BFE
Urbane Mobilität – vRbikes.ch – Electrant	EnergieSchweiz unterstützt vRbikes.ch bei der Markteinführung, Erprobung und Weiterentwicklung von qualitativ hochstehenden E-Scooters für den Massenmarkt. Die Verbreitung der E-Scooter wird mit der Entwicklung und dem Vertrieb der dazugehörigen Ladestation (ELECTRANT) ideal ergänzt.	vRbikes.ch AG	2012 – 2016	6'208'591	450'000	BFE
eMOTION Zürich	Der von der m-way AG eingereichte Projektantrag besteht auf der Basis von zwei verfügbaren Urban-E-Cars, einer Peer2Peer-Sharing-Plattform namens sharoo.net und Schnellladestationen. Daraus entsteht ein Netz von 25 Carstationen, welches von den Besitzern selbst, aber auch von Dritten genutzt werden kann. Die Autos können über sharoo.net gebucht und mit zugehöriger App und Hardware in Autos via Smartphone geöffnet werden.	m-way AG	2012 - 2014	1'750'000	200'000	BFE



Projektname	Kurzbeschrieb	Projektpartner	Vertragsdauer	Projektkosten	Unterstütz- ungsbeitrag	Zuständigkeit
KORELATION	Im Rahmen des Projektes wertet der Verband e'mobile mit der Unterstützung von EnergieSchweiz und privaten Partnern die Praxiserfahrungen der Besitzer von mindestens 200 Elektroautos der neusten Generation (d.h. erste Inverkehrsetzung ab 2011) aus. Damit will er aufzeigen, dass es bereits heute bedeutende Einsatzgebiete für Elektrofahrzeuge gibt.	e'mobile	2013 - 2015	300'000	100'000	BFE
Verbreitung und Auswirkungen von E- Bikes in der Schweiz	Das BFE hat die Studie über die Verbreitung und Auswirkungen von E-Bikes in der Schweiz ausgeschrieben. Mit der Studie sollen die Bedeutung (Verbreitung, Verkehrsleistung), das sozioökonomische Profil und Mobilitätsverhalten der E-Bike-Nutzer, die Substitutionswirkung und weitere Auswirkungen (insbesondere energetische Aspekte) des E-Bikes untersucht sowie Potenziale und Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt werden.	Ecoplan AG, IMU Universität Bern	2013 - 2014	100'000	100'000	BFE
Roaming Inter- Cantonal de Re- charge Electrique (RIdeRE)	Le projet RIdeRE a pour ambition de développer un outil permettant de standardiser, à une échelle intercantonale, l'accès aux bornes de recharge des véhicules électriques (visualisation des disponibilités). La démarche a pour but général de simplifier l'utilisation des véhicules électriques.	CREM (Centre de Recherches Energé- tiques et Munici- pales)	2014 - 2015	319'156	130'000	BFE
CaKi – Bike Cargo und Kids Bike Sharing in Bern	Familien in Bern wird während jeweils 3 Monaten ein "Cargo e-Bike" zur Verfügung gestellt, das mit zwei weiteren Familien geteilt wird. Das "Cargo e-Bike" soll als Autoersatz für den Kinder- und Warentransport eingesetzt werden. Nach Ablauf der Testphase kann das "Cargo e-Bike" dann übernommen (Miete oder Kauf) werden. Begleitend werden in einem Forschungsteil auf Basis von Tagebüchern und Bordcomputerdaten Energiesparpotenziale, und Nutzerverhaltensmuster wissenschaftlich untersucht.	Mobilitätsakademie	2013 - 2014	180'000	70'000	BFE
Kommerzieller Einsatz von E-Bikes, E-Scooters und elektrischen Kleinmotorfahrzeugen	Ziel des Projekts ist es, die Dienstfahrten von Firmen in Städten und Agglomerationen emissionsfrei, energieeffizient und umweltschonend zu gestalten und gleichzeitig auch die betriebswirtschaftlichen Vorteile von E-Bikes, E-Scooters und elektrischen Kleinmotorfahrzeugen (2-, 3- oder 4-rädrige Fahrzeuge) als Flottenfahrzeuge aufzuzeigen.	NewRide	2013 - 2015	400'800	150'000	BFE



Projektname	Kurzbeschrieb	Projektpartner	Vertragsdauer	Projektkosten	Unterstütz- ungsbeitrag	Zuständigkeit
E-Mobility - Kombiniertes Flotten- Management mit Elektrofahrzeugen auf Basis erneuerbarer Energien	Elektromobilität illustriert einen Trend hin zu schonendem Umgang mit Ressourcen und stärkt auch die Hoffnung für einen neuen Wirtschaftszweig. Daher hat sich Mobility Carsharing entschieden, die Eignung von Elektrofahrzeugen im Carsharing-Betrieb zu prüfen. Das Pilotprojekt dauerte 18 Monate und fokussierte ausschliesslich auf Business-Kunden von Mobility. Im Mittelpunkt der Untersuchung standen die Fragen, unter welchen Voraussetzungen sich E-Fahrzeuge für Carsharing-Anbieter eigenen und wie die Fahrzeuge in den Flottenbetrieb von Unternehmen integriert werden können. Es wurden einerseits die Nutzer der E-Fahrzeuge und andererseits die Unternehmen befragt. Die Resonanz auf die Umfrage sowie die Nutzung der Elektrofahrzeuge waren geringer als erwartet. Aus der Befragung lassen sich folgende Themen eruieren: die Angst vor ausreichender Reichweite sowie die lange Betankungszeit. Weiter wurde der Imageeffekt von Elektrofahrzeugen von den Unternehmen erkannt und als positiv beurteilt. Die Frage, ob sich E-Fahrzeuge für den Carsharing-Betrieb eigenen, kann vorläufig mit Ja beantwortet werden. Verbesserungen betreffend Reservationssystem, Reichweite, Ladezeit und Preis müssen jedoch erzielt werden. Aufgrund der Erfahrungen aus dem Pilotprojekt hat Mobility das Angebot von E-Fahrzeugen auch auf Privatkunden ausgeweitet.	Mobility Genossenschaft	2010 - 2012	168'000	67'000	BFE
Onlineportal "E-Bike Bewertung"	Elektrovelos haben in der Schweiz den Marktdurchbruch geschafft. Das Produktangebot hat sich seit Jahren vergrössert. Eine Vielzahl von Firmen sprang und springt auf den E-Bike-Boom auf und lanciert eigene Modelle. Die Qualität der Produkte variiert stark. Um sich im zunehmend grösseren Angebot zurechtzufinden, will NewRide potentiellen Käufer/innen mit dem Onlineportal "E-Bike Bewertung" eine weitere Unterstützungsmassnahme beim Kaufentscheid anbieten. In einem ersten Schritt soll im 2011 das Portal für E-Bikes angeboten werden. Die Ausweitung der Online-Bewertung für E-Scooters ist für das Jahr 2012 geplant, soll aber über das Aktionsprogramm E-Scooter finanziert werden.	NewRide	2012-2013	40'720	24'432	BFE



Projektname	Kurzbeschrieb	Projektpartner	Vertragsdauer	Projektkosten	Unterstütz- ungsbeitrag	Zuständigkeit
Domino's Pizza mit E- Scooter von Etrix AG	Ziel des Projektes ist es, die Gesamtflotte von Domino's Pizza GmbH in der Schweiz von Benzin- auf Elektro-Scooter zu migrieren (bis Ende 2016 rund 370 E-Scooters).	Etrix AG	2014 - 2017	3'000'000	250'000	BFE
Schweizer Tag der Elektromobilität	Am nationalen Tag der Elektromobilität werden Projekte im Bereich Elektromobilität in der ganzen Schweiz öffentlichkeitswirksam dargestellt und mit einer Zentralveranstaltung in Bern abgerundet.	Swiss eMobility	2014 - 2015	220'000	88'000	BFE
Nationale Datenbank für öffentliche Stromtankstellen	Mit dem Zusammenführen der beiden Ladestationen-Verzeichnissen von LEMnet und e'mobile wird eine nationale Datenbank mit einheitlichen Angaben geschaffen.	e'mobile	2014 - 2015	60'000	24'000	BFE
Bike4car	Bike4car erleichtert den Einstieg in eine nachhaltige, emissionsarme Mobilität. Die Teilnehmenden geben ihren Autoschlüssel mit dem Führerausweis oder ihre Autonummer ab und erhalten dafür kostenlos für den gemeinsam bestimmten Zeitraum von zwei bis vier Wochen ein E-Bike/E-Scooter sowie ein viermonatiges Testabo von Mobility Carsharing. EnergieSchweiz unterstützt 2015 einen nationalen Rollout.	myblueplanet	2014 - 2015	489'700	189'700	BFE
Velobility Ride-box - Entwicklung und Erprobung einer massentauglichen Antriebs- und Sharing-Technologie für öffentliche Pedelecs	Es wird ein neuartiges E-Bike-Sharing-System für den öffentlichen Raum und für Firmengelände entwickelt. Dazu gehören insbesondere die Entwicklung und die Produktion von Personen- und Cargo-E-Bikes mit einer geschützten Antriebs- und Steuerbox, sowie der Software zur Steuerung der E-Bikes über das Cockpit am Lenker und per Mobilfunk. Mit der Möglichkeit zur Kontrolle des Standortes der E-Bikes über das Mobilfunknetz und mit der geschützten Antriebsbox soll eine hohe Vandalismus- und Witterungssicherheit erreicht werden. Die "Total Cost of Ownership" sollen damit für den Systembetreiber reduziert werden.	Velobility / Designwerk / ElectricFeel Mobility Systems	2014-2016	1'436'334	430'534	BFE



Projektname	Kurzbeschrieb	Projektpartner	Vertragsdauer	Projektkosten	Unterstütz- ungsbeitrag	Zuständigkeit
18 Tonnen Elektro- Lastwagen im täglichen Warentransport (Feinverteilung)	Feldschlösschen und Coop setzen die beiden ersten von E-Force One produzierten Elektro-Lastwagen im täglichen Warentransport (Feinverteilung) ein. Die 18 Tonnen Elektro-Lastwagen mit 10 Tonnen Aufbau- und Nutzlast ersetzen jeweils einen herkömmlichen Diesel-Lastwagen. Der Energieverbrauch und die Leistung der Batterien wird laufend gemessen und überprüft. Auf dem Lastwagen von Coop sind auf dem Kühlaufbau Photovoltaik-Module montiert, deren Ertrag für den Betrieb der Kühlaggregate genutzt wird.	Coop / Feldschlösschen / E-Force One	2013-2020	1'307'576	280'000	BFE
SWITCHBUS – Elektrifizierung eines Midi-Busses mit dem Ziel der Serienproduktion	Ein Midi-Bus mit 17 Sitzplätzen und 5,6 Tonnen Leergewicht wird als Prototyp auf Elektroantrieb umgerüstet. Dieser elektrische Midi-Bus eignet sich für alle späteren Verwendungszwecke, sei es im Einsatz als Tour- oder Schulbus oder im öffentlichen Verkehr. Das Projekt ermöglicht eine technische und wirtschaftliche Beurteilung im Hinblick auf die geplante kommerzielle Einführung in einer Kleinserie. Der Einsatz als Tourbus für "Switchbus Tours" sowie die probemässigen Einsätze als Schulbus und im öffentlichen Verkehr liefert Antworten auf Fragen zu Wartungs- und Unterhaltsaufwand. Mit Präsentationen vor den Medien, bei den Gemeinden und bei Transportunternehmen des öffentlichen Verkehrs werden potenzielle Anwender auf die neue Technologie und das neue Produkt aufmerksam gemacht.	Switchbus / HSLU / Designwerk / Bushandel	2013-2015	416'238	179'286	BFE
SAELMO Strassenverkehrssi- cherheitsauswir- kungsanalyse der Elektromobilität	Im Rahmen des Projekts wurden Handlungsschwerpunkte für die Verkehrssicherheitsarbeit im Zusammenhang mit elektrisch angetriebenen Fahrzeugen erarbeitet. Hauptergebnisse der Studie sind: • Die leise Akustik wird als weniger problematisch eigestuft, als dass es die Medienpräsenz des Themas vermuten lässt. • Die unklare Zuordnung von neuen E-Fahrzeugen im Verkehrsraum wird als mögliche Sicherheitsproblematik eingeschätzt • Die Fahrsicherheit wird als mindestens gleich gut eingeschätzt wie bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor.	Mobilitätsakademie	2010 - 2011	204'000	163'200	Fonds für Verkehrssicherheit