

# Elektrofahrzeuge: Marktpenetration in der Schweiz bis 2020

Die Zukunft lässt sich nicht vorhersagen, aber vorbereiten





---

# Inhaltsverzeichnis

---

5	1. Alpiq, ein neuer Energie-Leader
6	2. Energiepolitische Herausforderungen und Ziele in der Schweiz
8	3. Alpiq Energiestrategie
12	4. Alpiq fördert Elektrofahrzeuge
22	5. Vision 2020 – Saubere Mobilität der Zukunft
25	6. Auf dem Weg zur Vision 2020
29	7. Die nächsten Schritte

Atel & EOS bündeln ihre Kräfte und gründen Alpiq, ein in der Schweiz und Europa führendes Energieunternehmen. Wir verbinden Stromerzeugung, -übertragung, -vertrieb und -handel sowie Energiedienstleistungen zu einem umfassenden Energieangebot.

---

# 1. Alpiq, ein neuer Energie-Leader

---

Als führendes nationales Energieunternehmen ist Alpiq entschlossen, proaktiv wirtschaftlich tragbare Lösungen für die sichere Energieversorgung und den Abbau der Treibhausgasemissionen zu entwickeln.

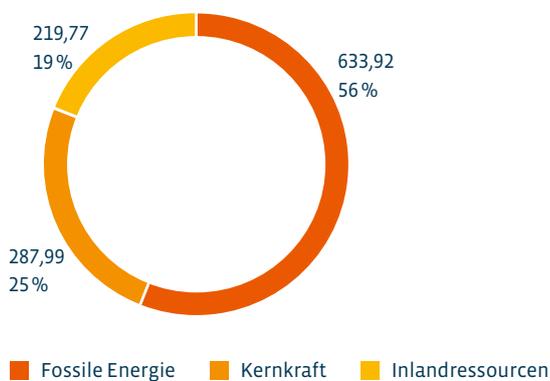
- in 30 europäischen Ländern tätig
- Kumulierter Umsatz von CHF 15,8 Mrd. in 2008
- Mehr als 10 000 Mitarbeitende  
(in der Schweiz > 5 000)



- Stromerzeugung
- Energieservice
- Vertrieb & Handel

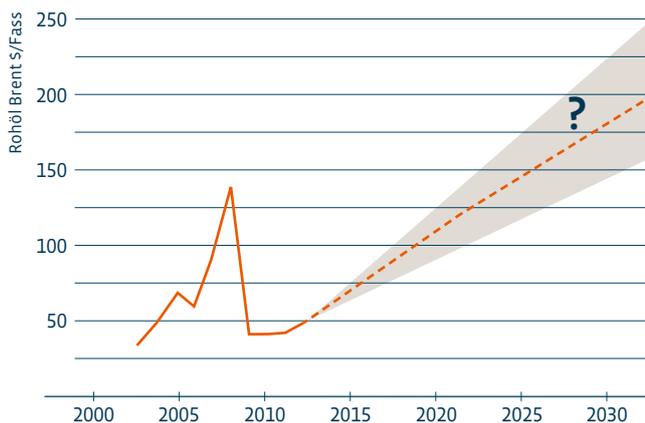
## 2. Energiepolitische Herausforderungen und Ziele in der Schweiz

Abbildung 1: Primärenergiebilanz Schweiz 2007



Quelle : Gesamtenergiestatistik 2007, BFE

Abbildung 2: Rohölpreis



### 2.1 Hohe Abhängigkeit von fossilen Energieträgern

Die Schweiz ist stark auf den Import fossiler Energie angewiesen. 56% des Primärenergieverbrauchs entfallen auf ausländisches Erdöl und Erdgas. Die nationalen Energieressourcen sind auf 19% beschränkt, der Anteil der Wasserkraft allein beträgt 11,5%.

### 2.2 Latentes Risiko bei Importen fossiler Energie

Nach der dramatischen Erhöhung des Rohölpreises im Sommer 2008 sorgte die weltweite Rezession für einen Taucher auf 40 \$ pro Fass. Niemand hegt jedoch Zweifel, dass ein Konjunkturaufschwung erneut zu einem schnellen Anstieg des Ölpreises führen wird. Zahlreiche Experten<sup>1</sup> rechnen bis 2030 gar mit 200 \$ pro Fass.

Langfristig bedeutet das Überschreiten des Ölfördermaximums (Oil Peak) zwangsläufig höhere Preise für Treibstoffe aus Erdöl. Dieser Preis wird über Jahrzehnte ansteigen, bevor das Erdöl endgültig versiegt.

<sup>1</sup> Zum Beispiel: IEA World Energy Outlook 2008

### 2.3 Energiestrategie der Schweiz

Die Schweiz steht vor zwei wichtigen energiepolitischen Herausforderungen:

- Kompensierung des Ölfördermaximums und des entsprechenden Preisanstiegs durch geringere Abhängigkeit von Erdöl und Gas
- Bewältigung der klimatischen Herausforderung durch eine signifikante Verringerung der Treibhausgasemissionen

Die Schweizer Regierung verabschiedete Anfang 2007 eine auf vier Säulen beruhende Energiestrategie:

- Steigerung der Energieeffizienz und Kontrolle des Nachfragewachstums
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien
- Bau von Grosskraftwerken, d. h. Ersatz von alternden Kernkraftwerken und Bau von Erdgas-Kombikraftwerken als Übergangslösung
- Verstärkung der internationalen Zusammenarbeit

Das Parlament wird 2009/2010 über die Schweizer Klimastrategie beraten. Die beiden von der Schweizer Regierung vorgeschlagenen Lösungen betreffen 1.) eine Angleichung an die EU-Klimapolitik mit einem Abbau der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 20% bis 2020, in erster Linie durch Massnahmen im Inland und 2.) einen ehrgeizigeren Abbau um 50% bis 2020, weitgehend mit Hilfe von Massnahmen im Ausland.

Viel hängt also von der Gestaltung des Klima- und Energiepakets der EU und den Ergebnissen des Weltklimagipfels<sup>2</sup> 2009 in Kopenhagen über das auslaufende Kyoto-Protokoll ab. Die globale Problematik ist aber bereits heute klar: Um gefährliche klimatische Folgen zu verhindern, müssen die CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020<sup>3</sup> weltweit auf rund 23 Mrd. Tonnen gesenkt werden (was in etwa dem globalen CO<sub>2</sub>-Ausstoss von 2005 entspricht). Eine wahrhaft gigantische Aufgabe, auch für die Schweiz!

<sup>2</sup> Jährliche Vertragsstaatenkonferenz der Unterzeichner des Kyoto-Protokolls

<sup>3</sup> Quelle: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC; Weltklimarat)

# 3. Alpiq Energiestrategie

## 3.1 Es braucht einen globalen Ansatz

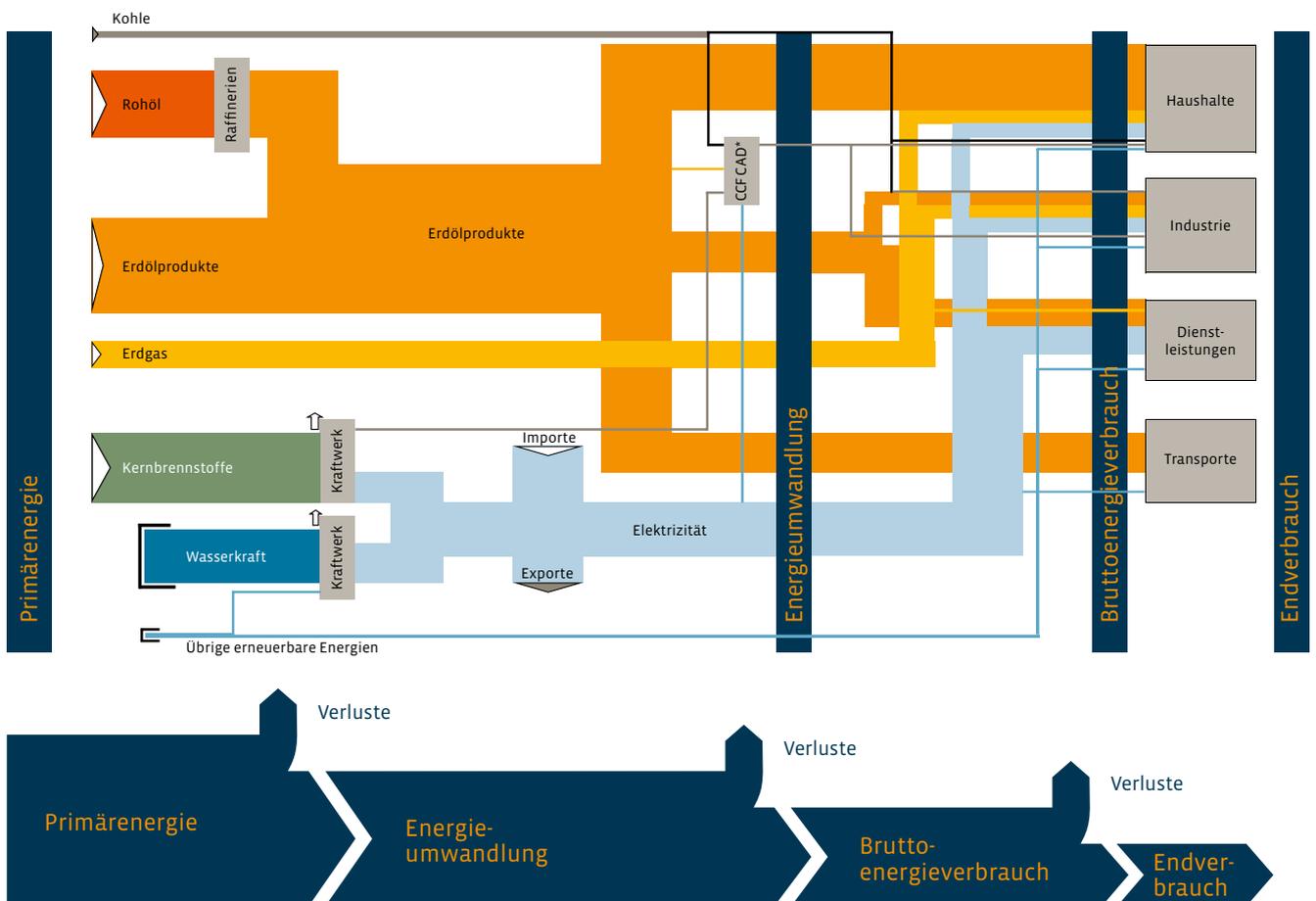
Die Eingrenzung der Energienachfrage durch eine Plaforierung des Verbrauchs ist unpopulär und politisch kaum durchsetzbar. Es gilt deshalb, die Energieeffizienz zu steigern.

Thema ist hier der «globale Energiemotor» der Schweiz, der die Primärenergie<sup>4</sup> umwandelt, um jeden Wirtschafts-

akteur zum gewünschten Zeitpunkt und Ort mit der von ihm nachgefragten Energieart und -menge<sup>5</sup> zu beliefern. Es ist also sehr wichtig, die Abhängigkeit der Schweiz von fossilen Energien zu verringern.

Eine höhere Energieeffizienz bedeutet eine Minderung der Umwandlungsverluste zwischen Primärenergie und Endverbrauch.

Abbildung 3: Energieflussdiagramm Schweiz



\* Konventionell-thermische Kraft, Fernheiz- und Fernheizkraftwerke (CCF CAD)

<sup>4</sup> Beispiele: Rohöl, Erdgas, Kohle, Uran, Wind, Sonneneinstrahlung, Geothermie

<sup>5</sup> Beispiele: Heizung und Licht für Haushalte und Büros, Antrieb von Transportmitteln

### 3.2 Die Rolle der Elektrizität

Elektrizität ist eine wettbewerbsfähige Alternative in einem Umfeld, in dem fossile Energien knapper werden und der CO<sub>2</sub>-Ausstoss gesenkt werden muss. Dies gilt für die Schweiz umso mehr, als unser Strom praktisch CO<sub>2</sub>-frei erzeugt wird.

Strom ist keine Primärenergie sondern das Produkt einer Umwandlung praktisch sämtlicher Primärenergien. Deshalb kann Elektrizität aus den meisten erneuerbaren Energiequellen erzeugt werden und zu einer zusehends umweltgerechteren globalen Energieerzeugung beitragen.

Eine intelligente Stromversorgung der Wirtschaft bietet durch eine effizientere Umwandlung der Primärenergie in Nutzenergie ein hohes Potenzial für Energieeinsparungen.

Eine massive Steigerung der Energieeffizienz, ein Abbau der CO<sub>2</sub>-Emissionen und eine deutlich tiefere Abhängigkeit von Erdöl und Gas lassen sich durch eine intelligente Stromversorgung der Schweizer Wirtschaft erzielen, namentlich in zwei Bereichen:

- Heizung und Kühlung mit Wärmepumpen von Wohnbauten
- Plug-in-Elektrofahrzeuge für den Privatverkehr

Auch müssen weniger effiziente Technologien (Beleuchtung, Direktstromheizungen, Standby-Betrieb usw.) möglichst schnell durch modernere und wirksamere Verfahren ersetzt werden.

Die Alpiq-Strategie zielt darauf ab, die sichere Stromversorgung der Schweiz zu gewährleisten und weiterhin mit geringem CO<sub>2</sub>-Ausstoss und unter Nutzung sämtlicher Optionen einen diversifizierten Strommix bereitzustellen durch:

- die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien (Wasserkraft und andere)
- den Ersatz alter Kernkraftwerke
- den Bau von sauberen Erdgas-Kombikraftwerken als Übergangslösung

### 3.3 Smart Grid: potenzielle Verbesserung ist verfügbar

Das schweizerische Stromnetz ist in das europäische eingebunden. Dieses System kann mit höchster Effizienz und Zuverlässigkeit am richtigen Ort zur richtigen Zeit nachfragegerecht Strom liefern. Diese geradezu ausserordentliche Maschine bedient jeden Haushalt rund um die Uhr.

Die Verwendung sauberer erneuerbarer Energiequellen wie photovoltaische Sonnenenergie, Wind- und Geothermie erfordert einen Ausbau des Stromnetzes, um sowohl Daten als auch Strom übertragen zu können.

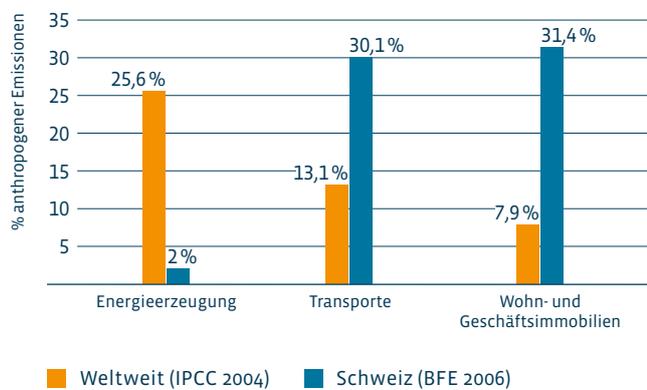
Dieses «Smart Grid» nutzt modernstes Know-how, IT und Kommunikationsverfahren zur Optimierung des Ausgleichs von Stromangebot und -nachfrage von Seiten der Elektrogeräte. Das «intelligente Stromnetz» steigert auch die Energieeffizienz, da der Endverbrauch (kommerzielle Energie) und die Kosten sämtlicher Wirtschaftsakteure gesenkt werden.





## 4. Alpiq fördert Elektrofahrzeuge

Abbildung 4: Verursacher von Treibhausgasemissionen



### 4.1 In der Schweiz ist Strom nicht das Problem sondern die Lösung

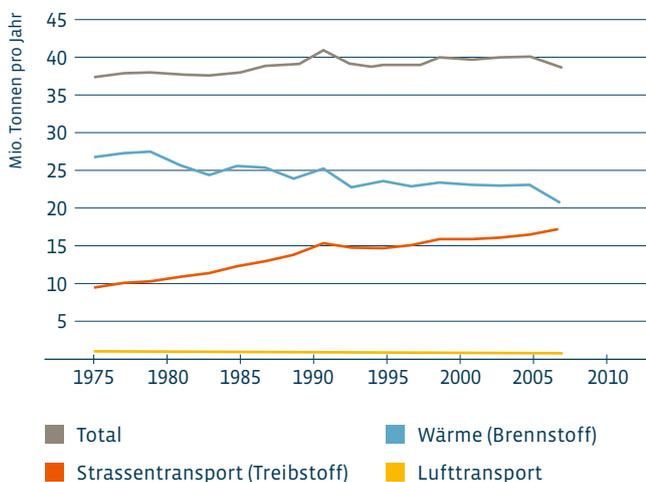
In der Schweiz ist die Treibhausgasproblematik ganz anders gelagert als in der übrigen Welt (vgl. Abb. 4):

- Der Energiesektor ist hier für nur 2,7% des CO<sub>2</sub>-Ausstosses verantwortlich, verglichen mit einem Viertel weltweit.
- In der Schweiz entfällt  $\frac{1}{3}$  der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf den Transportbereich, gegenüber rund  $\frac{1}{10}$  weltweit.

Die Schweizer Klimapolitik muss sich also auf jene Sektoren konzentrieren, die grosse Mengen CO<sub>2</sub> ausstossen, d. h. Wohnbauten und der Transportbereich.

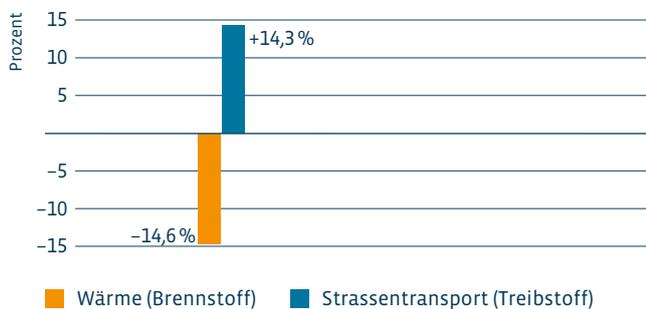
Anders als auf der übrigen Welt ist CO<sub>2</sub> bei der Stromerzeugung in unserem Land kein Thema.

**Abbildung 5: CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Schweiz (Energienutzung)**



Quelle: Ecoplan, «CO<sub>2</sub>-Emissionen 2008–2012», Schlussbericht, BFE September 2008

**Abbildung 6: Veränderung 1990–2007**



Quelle: Ecoplan, «CO<sub>2</sub>-Emissionen 2008–2012», Schlussbericht, BFE September 2008

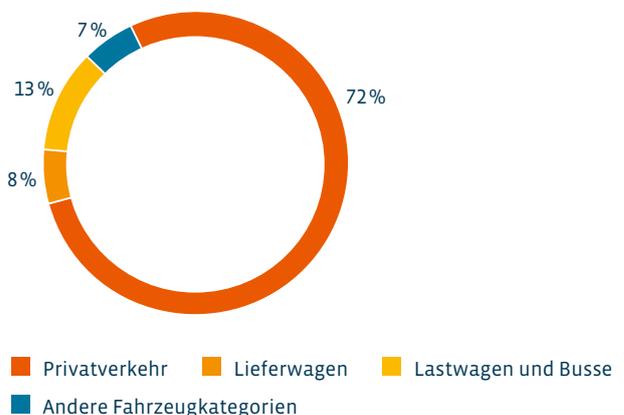
**4.2 Steigende CO<sub>2</sub>-Emissionen im Strassentransport sind ein Problem**

In der EU haben die Emissionen von CO<sub>2</sub>, dem wichtigsten Treibhausgas, im Strassentransport in den letzten Jahren stark zugenommen, während der Trend in den übrigen Bereichen unverändert oder sinkend ist.

In der Schweiz verhält es sich ähnlich (Abb. 5). Die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Transportbereich steigen stetig weiter (1990–2007: +14,3 %). Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss der Energienutzung insgesamt blieb jedoch trotz einer markanten Verringerung in der Industrie und bei den Wohnbauten im letzten Jahrzehnt (1990–2007: -14,6 %, Abb. 6) bei 39 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>/Jahr stabil.)

Die schweizerische Klimastrategie sollte sich also eindeutig auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Strassentransport (44 % des gesamten CO<sub>2</sub>-Ausstosses in der Schweiz im Jahr 2007) und insbesondere auf den Privatverkehr als Hauptverantwortlichen dieser CO<sub>2</sub>-Emissionen (Abb. 7: 72 %) konzentrieren.

**Abbildung 7: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Strassentransport (2007)**



Quelle: Metron Ecoplan «Handelbare Verbrauchsgüterschriften für Neuwagen», Greenpeace CH, Januar 2009

### 4.3 Berücksichtigung der Gesamtenergiekette

Um die Umweltverträglichkeit eines Fahrzeugkonzeptes zu beurteilen und zu vergleichen, muss man den Energieverbrauch und die Emissionsintensität von der Quelle (Primärenergie – Well) bis zum Endverbraucher (Rad des Fahrzeugs – Wheel) berücksichtigen.

Die Well-to-Wheel Evaluation (WtW) ist die Summe der Well-to-Tank- (Energieverbrauch und Treibhausgase von der Quelle bis zur Lieferung des Kraftstoffes in den Fahrzeugtank) und der Tank-to-Wheel-Werte (Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen aufgrund der Fahrzeug/Kraftstoff-Kombination, vgl. Abb. 8).

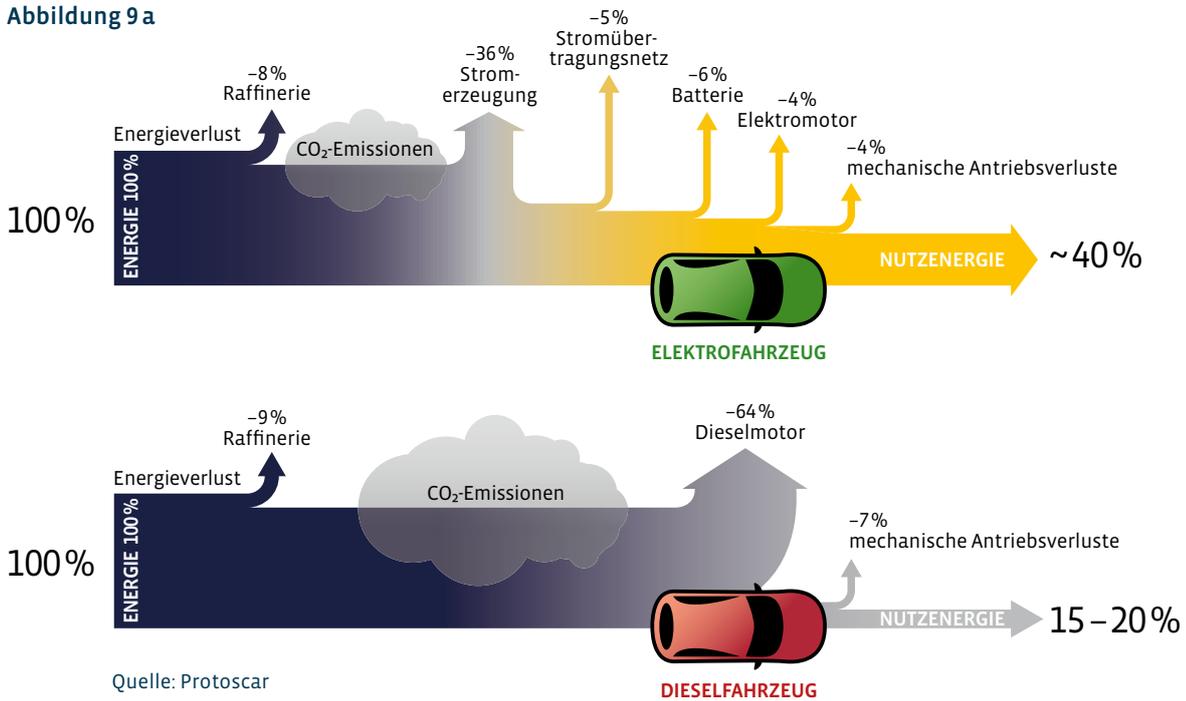
Die Energieeffizienz über die gesamte Energiekette (Well-to-Wheel) hängt von der Art der Stromerzeugung ab, d. h. dem Kraftwerktyp und der Primärenergiequelle.

Zur Vereinfachung des Vergleichs gehen wir davon aus, dass der Strom in einem modernen Kombikraftwerk (CCGT) mit Erdöl als Primärenergie produziert wird. In diesem Fall stützen sich ein Standard-Verbrennungsmotor (ICE) und ein Batterie-Elektromotor (BEV) auf dieselbe Primärenergie (Erdöl) ab. Der Vergleich der beiden Energieketten zeigt, dass die Elektrizitäts-Energiekette (Well-to-Wheel) rund zweimal effizienter ist als die traditionelle Benzin-Kette mit Verbrennungsmotor, weil ein Elektroantrieb etwa viermal effizienter ist als ein Verbrennungsmotor (Tank-to-Wheel, Abb. 9 a – b).

Abbildung 8: Gesamtenergiekette Well-to-Wheel

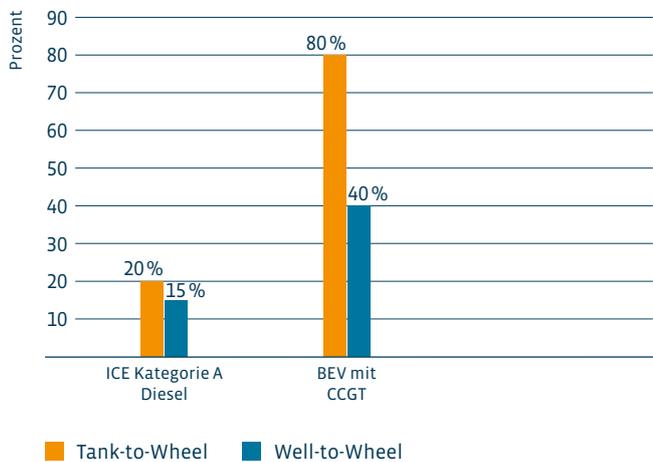


Abbildung 9a



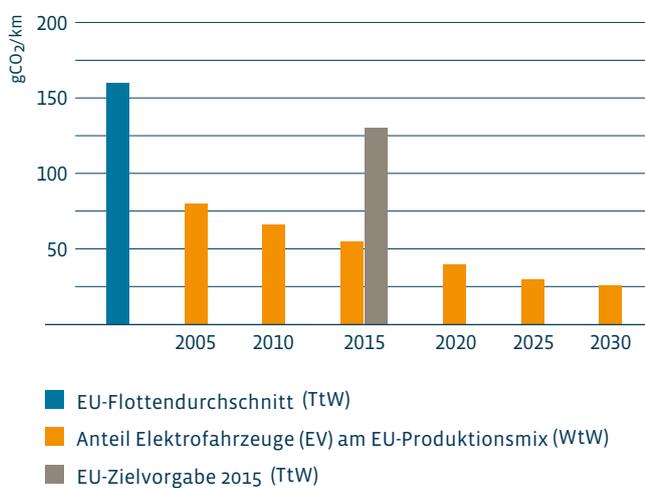
Quelle: Protoscar

Abbildung 9b: Effizienzvergleich



Quelle: Protoscar

**Abbildung 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen Privatverkehr in der EU**



Quelle: Eurelectric

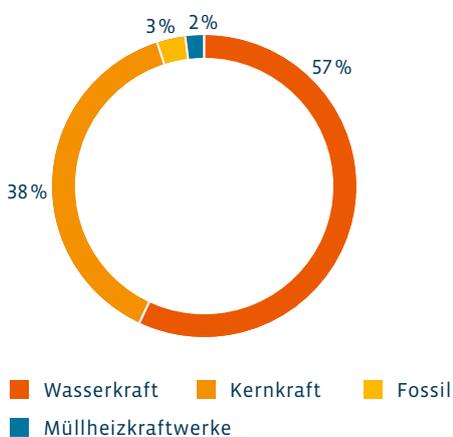
#### 4.4 CO<sub>2</sub>-Intensität von Strom in Europa

Die europäischen Produktionsanlagen bestehen nicht nur aus modernen, hoch-effizienten Kraftwerken. Viele gehören einer älteren, weniger energiewirksamen Generation an. Auch kommen unterschiedliche Primärenergien (Kohle, Gas, Wasserkraft, Kernkraft) zum Einsatz. Der Anteil erneuerbarer Energien (Wasserkraft, Windkraft, Sonnenenergie usw.) ist in den einzelnen Ländern höchst unterschiedlich. Dies gilt auch für die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen von Strom (g CO<sub>2</sub>/kWh).

2005 lagen die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen im EU-Durchschnitt bei 410 g/kWh. Würden konventionelle Verbrennungsmotoren mit Elektro-Fahrzeugen ersetzt, liessen sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen deutlich senken. Von der aktuellen CO<sub>2</sub>-Intensität der europäischen Stromproduktion ausgehend würde der CO<sub>2</sub>-Ausstoss eines typischen Elektrofahrzeuges bei rund 80 g/km liegen. Dies ist deutlich besser als der derzeitige EU-Marktdurchschnitt für Personenwagen von rund 160 g/km.

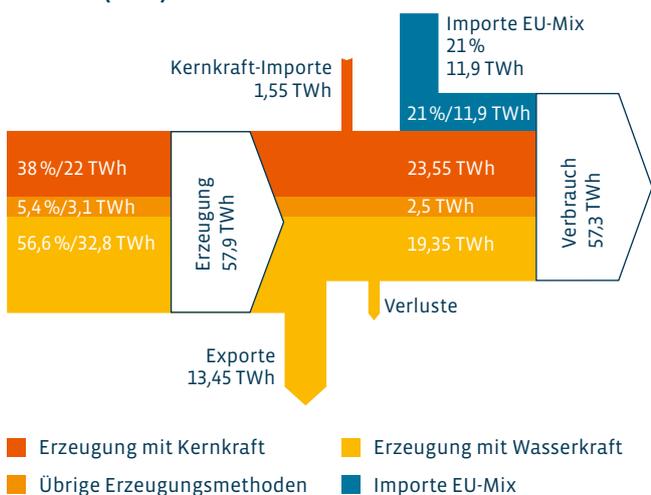
Die europäische Elektrizitätsbranche wird die CO<sub>2</sub>-Intensität in den kommenden Jahren auf alle Fälle senken, vor allem durch den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energie und die CO<sub>2</sub>-Sequestrierung. EURELECTRIC erwartet, dass die CO<sub>2</sub>-Intensität von EU-Elektrizität bis 2030 auf 130 g/kWh sinkt. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss von Elektrofahrzeugen läge dann unter 30 g/km (0,18 kWh/km EV-Verbrauch, Abb. 10).

Abbildung 11: Schweizerischer Stromerzeugungsmix 2005



Quelle: BFE, Energiestatistiken der Schweiz, 2005

Abbildung 12: Erzeugungs- und Verbrauchsmix in der Schweiz (2005)



Quelle: BFE, Strommix-Kennzeichnung, Dezember 2007

#### 4.5 CO<sub>2</sub>-Intensität von Strom in der Schweiz

In der Schweiz erfolgt die Stromerzeugung praktisch CO<sub>2</sub>-frei. Nur 5% der Stromproduktion stützen sich auf fossilen Treibstoffe oder Müllheizkraftwerke. 57% der Elektrizität in der Schweiz werden in Wasserkraft- und 38% in Kernkraftwerken erzeugt (Abbildung 11).

Der Schweizer Erzeugungsmix wird CO<sub>2</sub>-frei bleiben, da sich zusätzliche Kapazitäten auf erneuerbare Energien (Wasserkraft, Wind- und Sonnenenergie), Erdgas-Kombikraftwerke (mit 100-prozentiger Kompensation der CO<sub>2</sub>-Emissionen) und Kernkraft (CO<sub>2</sub>-frei) stützen werden. Die schweizerische Stromerzeugung ist also deutlich sauberer als jene der EU.

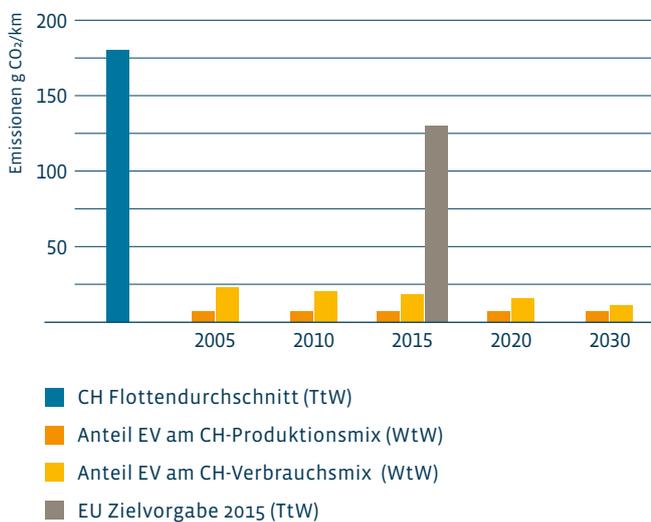
Unter Berücksichtigung von Importen und Exporten verhält es sich mit dem Verbrauchsmix etwas anders, da 21% ersterer auf Importe aus der EU entfallen (Abb. 12).

Da der EU-Erzeugungsmix nicht CO<sub>2</sub>-frei ist, ist der CO<sub>2</sub>-Anteil beim Verbrauch in der Schweiz höher als bei der Erzeugung. Der Schweizer Stromverbrauchsmix wird aber auch von der zukünftigen Dekarbonisierung des EU-Mix profitieren:

	2005	2010	2020	2030
Elektrizität	g CO <sub>2</sub> /kWh			
EU-Stromerzeugungsmix	407	351,6	240,8	130
Schweizer Stromerzeugungsmix <sup>1</sup>	34,4	34,4	34,4	34,4
Schweizer Stromverbrauchsmix	112	100,6	77,6	54,7

<sup>1</sup> Inkl. fossile Kraftwerke u. Kraft-Wärmekopplung

**Abbildung 13: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Privatverkehr in der Schweiz**



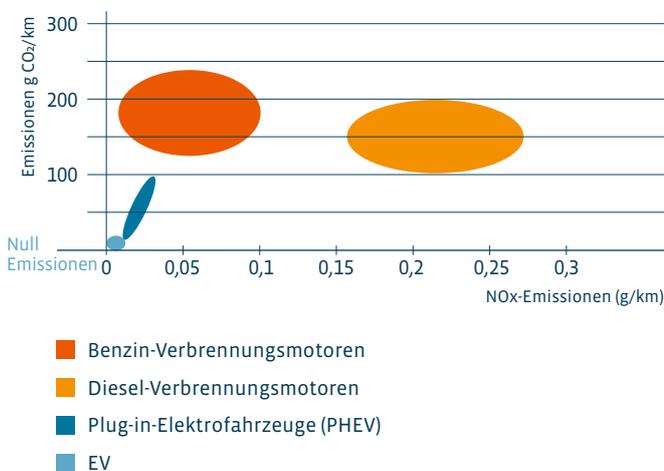
Ausgehend von der aktuellen CO<sub>2</sub>-Intensität von Schweizer Strom beträgt der CO<sub>2</sub>-Ausstoss eines typischen Elektrofahrzeugs weniger als 7 g CO<sub>2</sub>/km (Erzeugungsmix), bzw. 23 g CO<sub>2</sub>/km (Verbrauchsmix). Mit einem typischen EV werden insgesamt (Well-to-Wheel) rund 160 g CO<sub>2</sub>/km eingespart (im Vergleich zum heutigen CH-Flottendurchschnitt). Bis 2015 wird in der Schweiz ein CO<sub>2</sub>-Abbaupotenzial von über 100 g/km gegenüber der EU-Zielvorgabe ermöglicht (Abb. 13).

Auch im Vergleich zu den technologischen Auflagen der EU-Zielvorgabe für 2015 verfügen die Schweizer EV dank der Qualität der Schweizer Elektrizität gegenüber Verbrennungsmotoren über einen enormen komparativen Vorteil.

#### 4.6 Keine Verschmutzung in Agglomerationen

Die alternative Verwendung von Strom im Mobilitätsbereich führt auch zu einer markanten Senkung lokaler Luftschadstoffe (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Feinstaub) in den Städten (Abbildung 14).

**Abbildung 14: Lokale Luftschadstoff-Emissionen (TtW), Personenwagen europäische Mittelklasse**



#### 4.7 Ein diversifiziertes Angebot

Elektrizität sorgt auch für eine gute Diversifizierung des Primärenergieangebots für den Strassentransport, da:

- Strom keine Primärenergie ist;
- Strom aus verschiedenen Primärenergien erzeugt werden kann (erneuerbare Energie, Erdöl, Gas, Kohle und Kernkraft).







---

## 5. Vision 2020 – Saubere Mobilität der Zukunft

---

Eine deutliche Steigerung des Anteils von Elektrofahrzeugen (EV) am Personenwagenpark der Schweiz würde entscheidend zum Erreichen der ehrgeizigen Klima- und energiepolitischen Ziele unseres Landes beitragen. Eine marginale Marktpenetration von EVs ist für die Klima- und Energiestrategie nur von begrenztem Interesse.

Eine signifikante Marktdurchdringung von EVs allein wird aber nicht genügen, um die gesteckten Ziele zu erreichen. Dazu bedarf es einer Reihe weiterer Massnahmen, wie der Verbesserung der öffentlichen Transporte in Städten, einer effizienteren Organisation des Territoriums, erleichteter Umstieg von einem Transportmittel zum anderen (Parkplätze in der Nähe von Haltestellen öffentlicher Transportmittel) usw.

Biotreibstoffe und Wasserstoff sind mögliche Alternativen zu fossilen Treibstoffen wie Benzin, Diesel oder komprimiertem Erdgas, sie haben den nötigen Reifegrad aber noch nicht erreicht. Biotreibstoffe können die traditionellen Treibstoffe nur begrenzt ersetzen, da das Angebot an sekundären pflanzlichen Produkten beschränkt ist (um eine Konkurrenzierung der Nahrungsmittelproduktion zu vermeiden). Wasserstoff muss die höchste Hürde, nämlich die Schaffung eines neuen Vertriebsnetzes, noch überwinden. Die erforderliche Netzinfrastruktur für Elektrizität ist in den Industrieländern hingegen schon vorhanden.

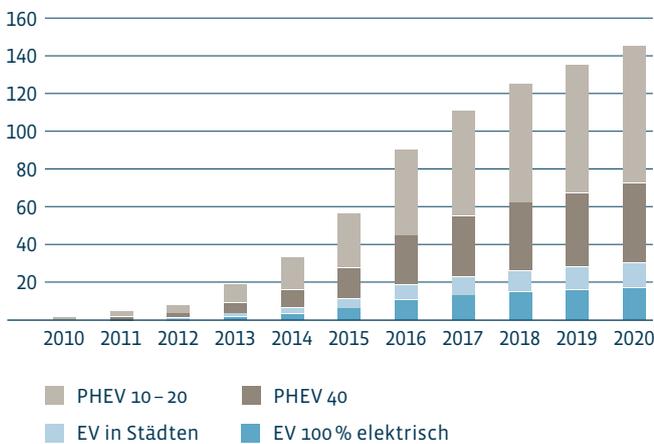
Für den Privatverkehr scheint die vollständige Elektrifizierung daher unausweichlich, da sie in Bezug auf die globale Energieeffizienz die optimale Lösung darstellt, und es keine andere wirtschaftliche Alternative gibt. Langfristig (bis 2050?) dürften praktisch alle neuen Fahrzeuge mit Strom angetrieben werden. Selbst der Wasserstoff für Brennstoffzellen-Fahrzeuge kann weitgehend mit Strom erzeugt werden, da die Herstellung durch Elektrolyse sowohl effizienter als auch umweltfreundlicher ist als die Reformierung von Erdgas.

Die EV-Durchdringung am Markt für Personenwagen in der Schweiz muss sich auf folgende Rahmenbedingungen stützen:

- Das Geschäftsumfeld ist ein freier Markt mit Wettbewerb als Hauptantrieb.
- Sämtliche Güter und Dienstleistungen werden vollumfänglich vom Nutzer bezahlt.
- Die Strategie der Regierung könnte eine Internalisierung externer Kosten beinhalten, müsste aber haushaltspolitisch neutral bleiben.
- Die Mobilitäts-Performance von sauberen Elektrofahrzeugen muss den Erfordernissen des Marktes genügen. Dies bedeutet, dass die Total Cost of Ownership (TCO) wettbewerbsfähig sein muss.
- Die Fahrzeughersteller (Original Equipment Manufacturers – OEM) bieten am Schweizer Markt genug aufladbare Fahrzeuge, das heisst batteriebetriebene (BEV) und Plug-in-Elektrofahrzeuge (PHEV) an.

**Abbildung 15 a: Neuwagen gemäss VISION 2020**

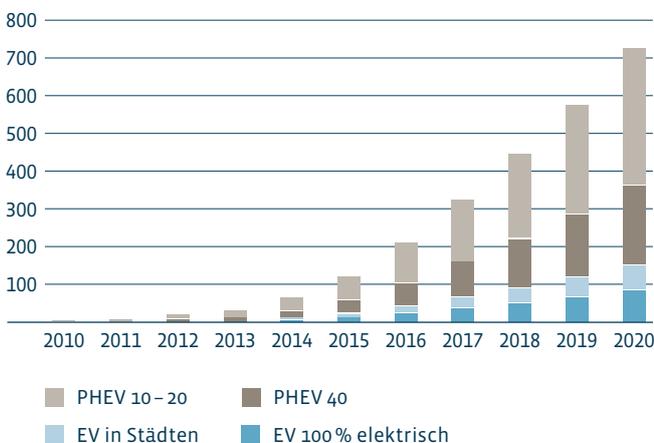
(in tausend)



Quelle: Protoscar

**Abbildung 15 b: Fahrzeuge insgesamt gemäss VISION 2020**

(in tausend)



Quelle: Protoscar

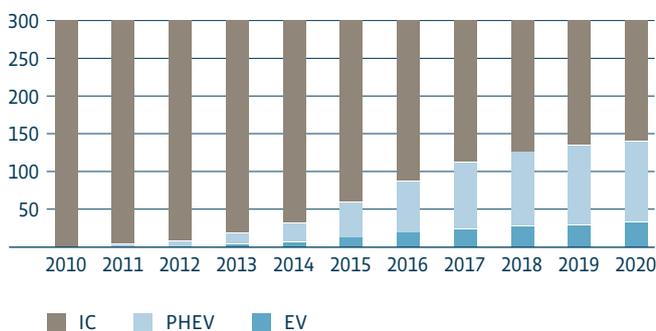
### 5.1 Unsere Vision

Bis 2020 umfasst die schweizerische Fahrzeugflotte 720 000 Elektrofahrzeuge (PHEVs und BEVs), was rund 15% des Gesamtbestandes entspricht. Damit die Marktdurchdringung diesen Wert tatsächlich erreicht, müssen EVs sowohl auf der Angebots- als auch der Nachfrageseite massiv gefördert werden.

Die durchschnittliche Marktdurchdringung zwischen 2011 und 2020 müsste also pro Jahr bei rund 70 000 sauberen Elektrofahrzeugen liegen. Der Plan wäre also, im Jahr 2011 mit einer Penetration von 2% zu beginnen, um 2020 dann 50% zu erreichen. Wenn wir von 300 000 Zulassungen pro Jahr ausgehen, muss der Anteil von neuen EVs bis 2020 auf knapp 100 000 ansteigen. (Abb. 15 a – b).

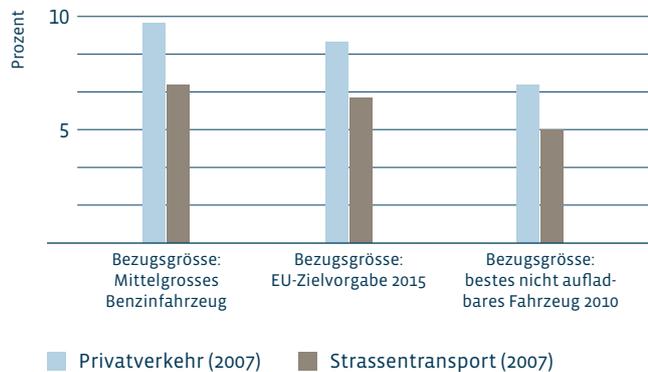
Gemäss Untersuchungen von Protoscar würden die von den Herstellern (OEM) angebotenen EV-Typen ausreichen, vorausgesetzt dass die OEM dem Schweizer Markt ein strategisches Interesse beimessen.

Abbildung 16: Neue EV/PHEV 2010 – 2020 (in tausend)



Quelle: Protoscar

Abbildung 17: Abbau von CO<sub>2</sub>-Emissionen



Nach der Validierung der Machbarkeit von VISION 2020 aufgrund der Verkaufsschätzungen von der Angebots- und der Nachfrageseite ergeben die Untersuchungen von Protoscar nebenstehende Werte (Abb. 16).

## 5.2 Auswirkungen der Umsetzung von Vision 2020 auf Klima und Energie

Ein Anteil von 15 % von EVs gemäss dem Protoscar-Szenario würde bis 2020 nachstehende Folgen haben:

- eine signifikante Verringerung<sup>6</sup> von 1,2 Mio. t CO<sub>2</sub>/Jahr gegenüber einem mittelgrossen Benzinfahrzeug, von 1,1 Mio. t CO<sub>2</sub>/Jahr gegenüber den Zielvorgaben 2015 (130 g/km TtW) und von 0,86 Mio. t CO<sub>2</sub>/Jahr gegenüber der besten «nicht aufladbaren» Technologie (Bezugsgrösse mittelgrosses DIC1 DPF<sup>7</sup> Hybrid-Fahrzeug, Abb. 17)
- ein Abbau von 1,2 Mio. t CO<sub>2</sub>/Jahr entspricht 9,7 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Jahr 2007 der Schweizer Personenwagen-Flotte.
- eine erhebliche Einsparung von fossilen Treibstoffen in Höhe von 550 Mio. Liter Benzin (gegenüber einem mittelgrossen Benzinfahrzeug) und von 420 Mio. gegenüber der besten «nicht aufladbaren» Technologie (Bezugsgrösse mittelgrosses DIC1 DPF Hybrid-Fahrzeug).
- signifikante Einsparungen auf Ausgaben für Benzin.
- eine geringe Erhöhung von 1,2 TWh des Stromverbrauchs, d. h. gerade mal 1,8 % der Stromerzeugung in der Schweiz im Jahr 2007 (65,9 TWh)<sup>6</sup>. Der Stromverbrauch könnte auf 1,7 TWh (2,6 %) ansteigen, wenn jedes PHEV zu 100 % mit Strom betrieben würde (konservatives Szenario).
- ein Off-Peak-Strombedarf von 1,3 GW unter der äusserst konservativen Annahme, dass bis zu 50 % der Flotte gleichzeitig aufgeladen wird und dass es wegen neuer Funktionalitäten des Smart Grid keine Abschwächungen gibt.

<sup>6</sup> Annahmen: EV-Verbrauch TtW = 18 kWh/100km, europäischer Durchschnitt 12800km/Jahr, PHEV40 zu 80% strombetrieben, gegen PHEV10–20 nur zu 50% strombetrieben, Schweizer Erzeugungsmix.

<sup>7</sup> Direct injection compression ignition diesel particle filter (DIC1 DPF).

---

# 6. Auf dem Weg zur Vision 2020

---

## 6.1 Die Schweiz als Vorbild für EV in der EU

Die Schweiz könnte bei der Entwicklung elektrischer Individualmobilität eine Vorreiterrolle spielen.

Die Fahrzeugdichte der Schweiz ist eine der höchsten der Welt, und pro Fahrzeug wird mehr Treibstoff verbraucht und mehr CO<sub>2</sub> ausgestossen als im EU-Durchschnitt. (CH-Flottendurchschnitt 180 g CO<sub>2</sub>/km verglichen mit 160 g CO<sub>2</sub>/km in der EU).

Einkommen, Lebensstandard und die Bereitschaft, Fahrzeugkosten zu tragen, sind hoch. Gleichzeitig ist das Umweltbewusstsein der Bevölkerung gross und spielt in der nationalen politischen Agenda eine wichtige Rolle.

Der Schweizer Strom ist praktisch CO<sub>2</sub>-frei und wird das auch bleiben. Die Möglichkeiten für Klimaverbesserungen sind deshalb maximal. Da die Schweiz über keine fossile Energiequellen verfügt (weder Kohle noch Erdöl noch Erdgas), gibt es auch keine politischen Präferenzen für eine bestimmte fossile Primärenergie.

Die Schweiz eignet sich bestens, um EVs/PHEVs zu testen, weil:

- sie «fahrzeugneutral» ist (keine nationalen Hersteller, drei Kulturregionen);
- sie indirekt an der EU und deren autospezifischen Regelung teilnimmt;
- sie eine besondere geografische Stellung im Zentrum Europas einnimmt;
- das Einkommensniveau relativ hoch ist.

## 6.2 Wieso es eine klare Strategie braucht

Die Schweiz verfügt zwar über sämtliche Merkmale eines Pilot-Landes. Der Misserfolg der ersten Generation von Elektrofahrzeugen und das Ergebnis der Pilotprojekte zeigen jedoch, dass für die Umsetzung der Vision 2020 eine klare Strategie erforderlich ist.

Die Marktgesetze allein oder eine einfache Strategie mit wirtschaftlichen Vorteilen und verbesserter Mobilität für EV/PHEV parallel zur Schaffung eines Auflade-Netzwerks reichen nicht aus, weil:

- es eine Reihe emotionaler Aspekte zu überwinden gilt, wie psychologische Barrieren, beispielsweise Ängste, Skepsis und das Gefühl die Bewegungsfreiheit infolge begrenzter Reichweite und langer Ladezeiten zu verlieren.
- die fehlende öffentliche Auflade-Struktur diese Ängste noch verstärkt.
- EVs/PHEVs noch immer und auch in der nahen Zukunft im äusserst konservativen Automobil-Umfeld (Angebots- und Nachfrageseite) als revolutionär wahrgenommen werden. Eine breit abgesteckte Akzeptanz bedarf also einer entsprechenden Vorbereitung.
- nur wenig Erfahrung mit der Kommerzialisierung sauberer Autos vorhanden ist. Die Autohändler müssen in diesem Zusammenhang vermehrt als Berater auftreten.
- EVs/PHEVs von der Bevölkerung nachgefragt werden sollten. Mithilfe wirtschaftlicher Anreize könnten sie erschwinglicher werden, der Impuls sollte aber vom Publikum ausgehen.
- die kantonalen Strassengebühren stark voneinander abweichen.
- die OEMs durch ihr Verhalten grosse Skepsis in Bezug auf ihren Willen zur Herstellung sauberer Autos hervorgerufen haben.

Diese Punkte zeigen, dass die Strategie zwangsläufig auf einem multidimensionalen Ansatz aufgebaut werden muss, der nicht nur das Fahrzeug, sondern auch das ganze Umfeld einbezieht.

### 6.3 Multidimensionaler Ansatz

Der multidimensionale Ansatz ergibt drei Schwerpunkte:

- Die Schaffung einer EV-Kultur, d. h. die Vermittlung von Emotionen, rationalen Kenntnissen und Erfahrungen, um die psychologischen Schranken abzubauen und die Akzeptanz von EVs/PHEVs zu steigern, obwohl sie als revolutionär gelten. Dabei geht es um weit mehr, als einfach Interesse zu wecken;
- die Schaffung günstiger Rahmenbedingungen: Ein Fahrzeug muss im Einklang stehen mit der allgemeinen Mobilität, den externen Infrastrukturen und den politischen Richtlinien (Besteuerung) usw. Es gilt, diese externen Bedingungen so zu planen und umzusetzen, dass sie EVs fördern.
- die Entwicklung zuverlässiger, attraktiver und erschwinglicher Fahrzeuge, d. h. EVs/PHEVs müssen mit wirtschaftlichen Vorteilen verbunden sein.

Diese Ziele beeinflussen sich gegenseitig, erfordern diversifizierte Massnahmen und die Beteiligung verschiedener Akteure für die Umsetzung.

### 6.4 Umsetzung der Strategie

Die Umsetzung der Strategie erfordert die Festlegung zielgerechter Massnahmen. Zur Schaffung einer EV-Kultur müssen sich diese konzentrieren auf:

- Ausbildung
- Öffentlichkeitsarbeit (PR)/Kommunikation
- Forschung
- Schaffung eines Netzwerks

Die EV-Kultur richtet sich nicht nur an potenzielle Kunden, sondern auch an die Gesellschaft insgesamt. Die Entwicklung massgeschneiderter Aktivitäten für die Autohändler ist sehr wichtig. Ohne ihre Unterstützung können die EVs/PHEVs den Durchbruch nicht schaffen.

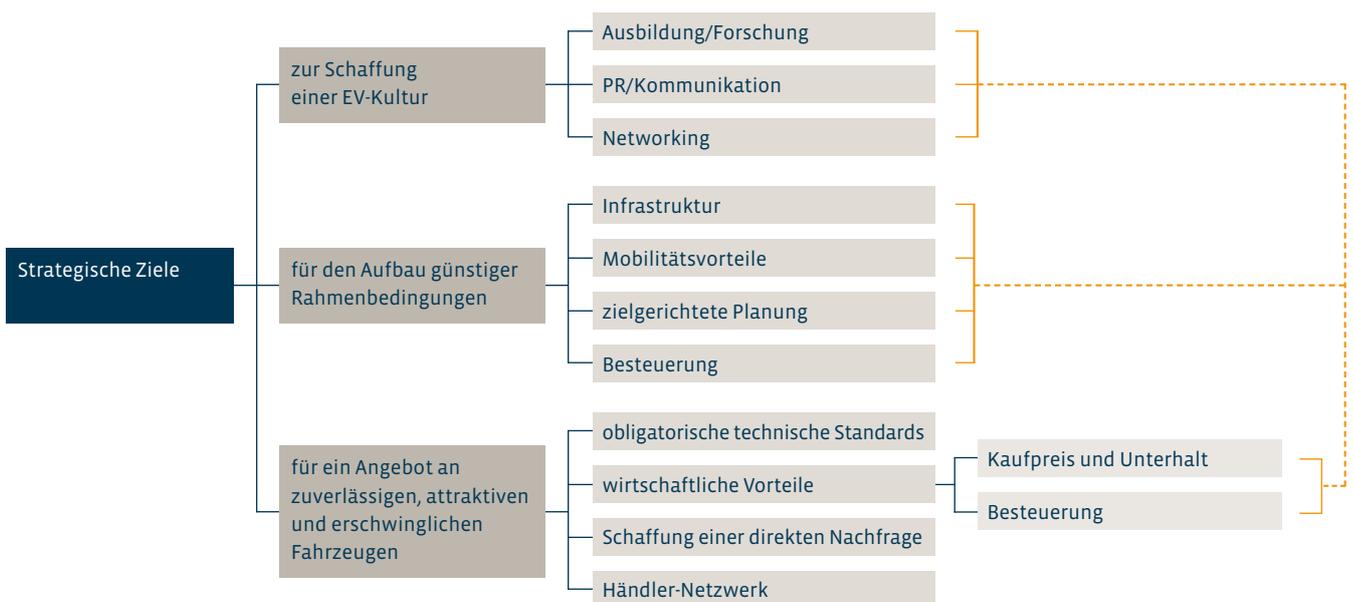
Neben dem Aufbau einer «Kultur» hat die Intensivierung der öffentlichen und privaten Forschung in Richtung EV/PHEV weitere Folgen: die Schaffung einer Grundlage für zukünftige Geschäftstätigkeiten, Lösungen für bessere und attraktivere Elektrofahrzeuge. Die Vernetzung und Zusammenarbeit sämtlicher beteiligter Organisationen oder potenzieller Ansprechpartner für EVs/PHEVs bewirkt die Bildung einer starken EV/PHEV-Gemeinschaft, welche die Meinungsbildung im Hinblick auf die strategische Richtung der gesamten Bevölkerung beeinflussen kann.

Zur Schaffung vorteilhafter Rahmenbedingungen müssen sich die Massnahmen konzentrieren auf:

- die Bereitstellung einer Auflade-Infrastruktur;
- die Umsetzung einer allgemeinen Mobilitätspolitik mit Vorteilen für EVs/PHEVs;
- eine umfassende Planung von Agglomerationen und Mobilität unter Berücksichtigung der Bedürfnisse von EVs/PHEVs punkto Raum und Infrastruktur;
- die Schaffung eines auf Emissionen und Energieverbrauch beruhenden Abgabensystems.

Im Hinblick auf zuverlässige und für das Publikum attraktive und erschwingliche Fahrzeuge muss der Schwerpunkt gelegt werden auf:

- wirtschaftliche Vorteile, welche den Kaufpreis und die Besteuerung beeinflussen;
- wirtschaftliche Vorteile, welche den Unterhalt beeinflussen;
- die Festlegung technischer Parameter für zuverlässige Fahrzeuge;
- den Aufbau eines spezialisierten Multi-Brand-Händler-netzes und einer Supportstruktur für Hersteller, die in der Schweiz über kein eigenes Netzwerk verfügen;
- die Stimulierung einer direkten Nachfrage, welche die öffentliche Flotte zwingt, eine gewisse Anzahl EVs/PHEVs einzubeziehen.



Diese Massnahmen betreffen verschiedene Bereiche wie:

- Gesetzgebung und Politik
- Technik
- Wirtschaft/Finanz
- PR/Kommunikation
- Ausbildung/Forschung

Angesichts dieses breiten Spektrums sind eine Reihe von Beteiligten gefordert:

- Private Partner für technische Massnahmen
- Fahrzeughersteller für technische, wirtschaftliche/finanzielle Schritte, PR/Kommunikation und Ausbildung/Forschung
- Elektrizitätsunternehmen für technische, wirtschaftliche/finanzielle Schritte, PR/Kommunikation und Ausbildung/Forschung
- Politische Institutionen und Behörden, die Gesetze und Regulierungen erlassen (auf den drei Ebenen Bund, Kantone und Gemeinden)
- Akademische/berufliche Ausbildung und Forschung

	Gesetzgebung und Politik	Technik	Business Development	PR & Kommunikation	Ausbildung/ Forschung
Privatunternehmen		X	X	X	
Fahrzeughersteller (OEMs)		X	X	X	X
Elektrizitätsversorger		X	X	X	X
Politische Institutionen & Behörden	X				X
Universitäten		X			X

---

# 7. Die nächsten Schritte

---

## 7.1 Die Schweiz als Vorbild für EVs in der EU aufbauen und die Vision 2020 kommunizieren

Die Kommunikation und Vermittlung der Vision 2020 hat vorrangige Bedeutung, um:

- bestehende EV-Förderer zu einen;
- weitere Unterstützung zu gewinnen.

Alpiq wird eine spezielle Webpage für grüne Elektrofahrzeuge und die Vision 2020 einrichten, um unter [www.electricitepourdomain.ch](http://www.electricitepourdomain.ch) bzw. [www.immergenugstrom.ch](http://www.immergenugstrom.ch) eine Plattform für Anregungen, Kommentare und Integrationsvorschläge anzubieten.

## 7.2 Vorwettbewerbliche Interessenskoalition 2020

Die Standardisierung von Auflade-Infrastrukturen und Einrichtungen an Knotenpunkten hat erste Priorität. Es gilt ohnehin, auf internationaler Ebene Standards festzulegen, um Rahmenbedingungen für den japanischen, amerikanischen und europäischen Markt zu schaffen. Um eine schnelle Verbreitung von Elektrofahrzeugen zu erlauben, müssen diese Normen international und in der Schweiz offen und urheberschutzfrei sein. OEMs sind internationale Akteure, weshalb die Normierung weltweit erfolgen muss. Die Schweiz darf auf keinen Fall eigene, auf unser Land beschränkte Regeln erlassen.

Es ist deshalb entscheidend, in der Schweiz eine vorwettbewerbliche Interessenskoalition mit sämtlichen Betroffenen zu bilden, um den multidimensionalen nationalen Ansatz mit verschiedenen Akteuren in einen internationalen Rahmen zu stellen.

Alpiq engagiert sich in diesem Bereich und ist bereits nicht-exklusive Partnerschaften mit verschiedenen OEMs eingegangen, um die Grundlage für eine offene, vorwettbewerbliche Interessenskoalition zu legen.

Vorerst ist diese Interessenskoalition vorwettbewerblich und nicht-exklusiv. Alpiq ist sich jedoch bewusst, dass in einer zweiten Phase industrielle, auf Wettbewerb ausgerichtete Partnerschaften mit firmeneigenen Geschäftsmodellen für die Verbreitung von EVs entstehen werden. Beruhen diese wettbewerbsorientierten Partnerschaften auf einheitlichen Normen, profitieren alle von den geschäftlichen Erfahrungen anderer und den so entstehenden Synergien.

### 7.3 Beitritt zur Interessenskoalition 2020

Alpiq fordert alle Betreffende zum Beitritt zur Interessenskoalition 2020 auf, die überzeugt sind, dass:

- die individuelle Mobilität zu den Grundfreiheiten gehört, ihre Emissionen und die Abhängigkeit von fossilen Energien aber verringert und die Well-to-Wheel-Effizienz verbessert werden muss.
  - die Elektrifizierung von Fahrzeugen nicht mehr rückgängig gemacht werden kann.
  - jegliche Diskussion über die Energieeffizienz und Emissionen eines Fahrzeugs auf der Ebene von Well-to-Wheel und nicht von Tank-to-Wheel geführt werden muss.
  - es von Vorteil ist, einen Trend anzuführen anstatt ihm zu folgen.
  - sich die Schweiz als neutrales, multikulturelles und reiches Land für die Förderung von EV/PHEV geradezu anbietet.
  - die Schweiz bei der Entwicklung elektrischer Individualmobilität eine Vorreiterrolle spielen und damit zu einem Leader in der Förderung werden könnte.
- dieses langfristige Projekt jetzt angegangen werden muss, um 2020 Wirkung zu zeigen.
  - die Umsetzung der Vision eines multidimensionalen Ansatzes bedarf. Sämtliche Aspekte sind gleich wichtig und müssen mit demselben Engagement verfolgt werden.
  - es gilt, verschiedenste Betreffende am multidimensionalen Ansatz zu beteiligen. Es ist deshalb entscheidend, in der Schweiz eine vorwettbewerbliche Interessenskoalition mit sämtlichen beteiligten Betreffenden zu bilden.



[www.alpiq.ch](http://www.alpiq.ch)

