

Stadt – Energie – Verkehr

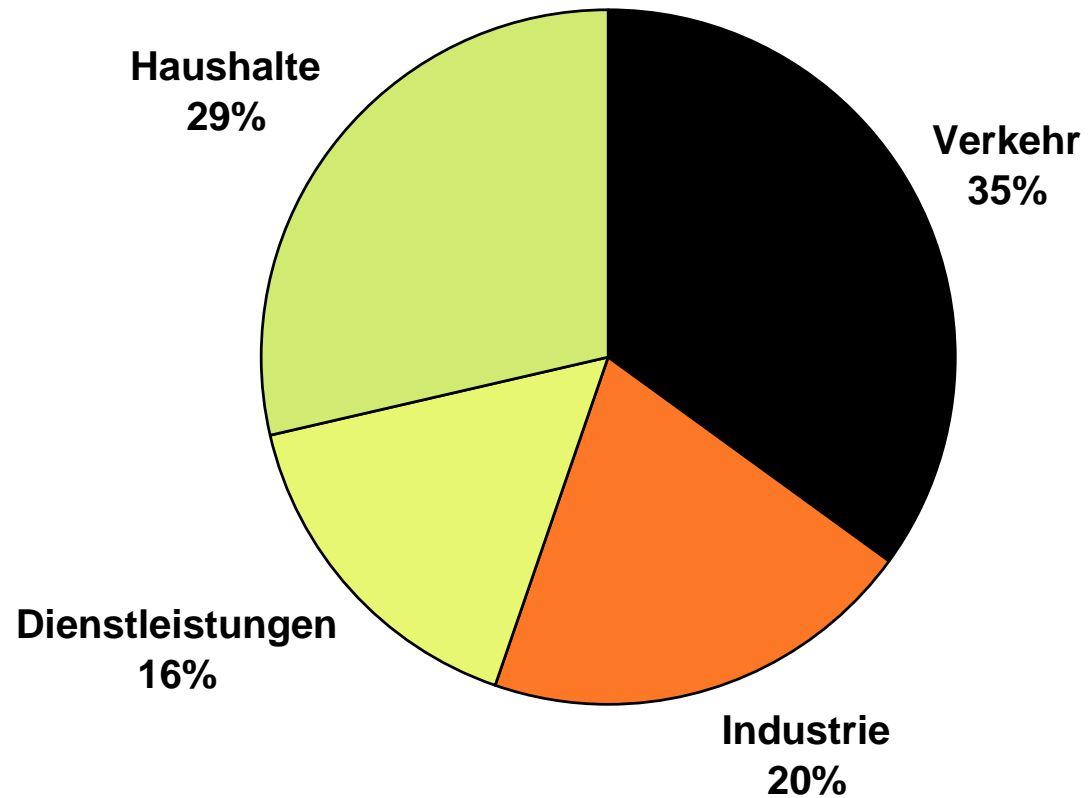
inFRAS

# Elektromobilität – Einbindung in das Verkehrssystem der Schweiz

Mario Keller, Infrac

18. Juni 2010

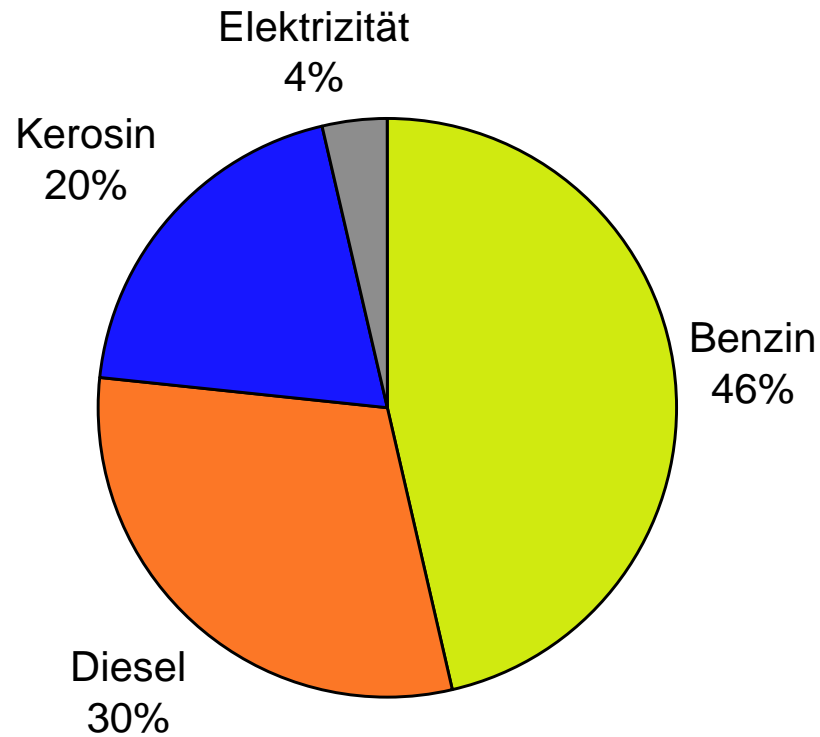
# Gut ein Drittel der Energie für den Verkehr ...



(CH 2008)

## Und davon

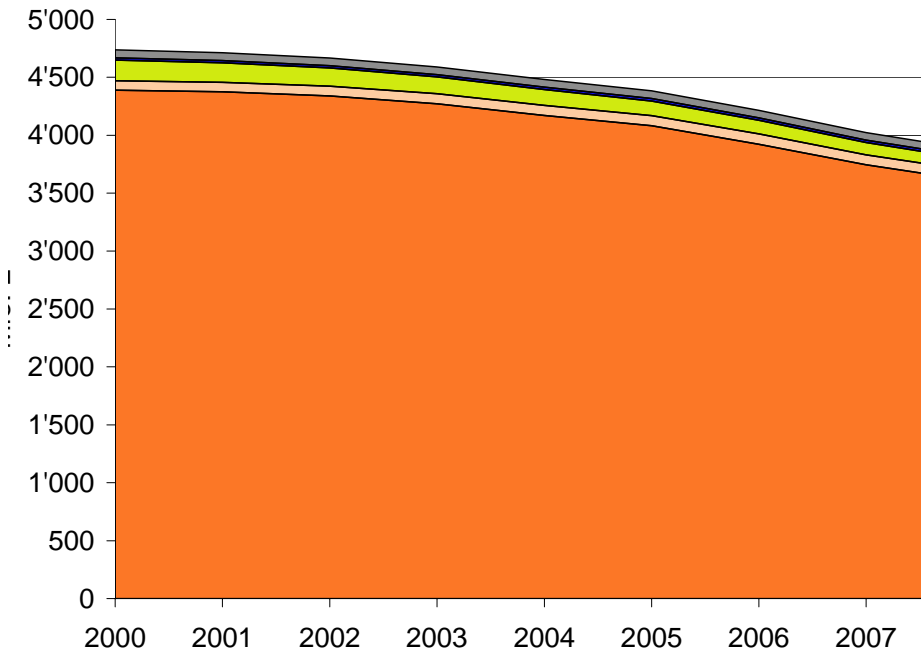
- 75% für den Strassenverkehr (-> fossil)
- 20% für den Flugverkehr (-> fossil)
- ca. 5% für den Schienenverkehr (-> elektrisch)



(CH 2008: 310 PJ)

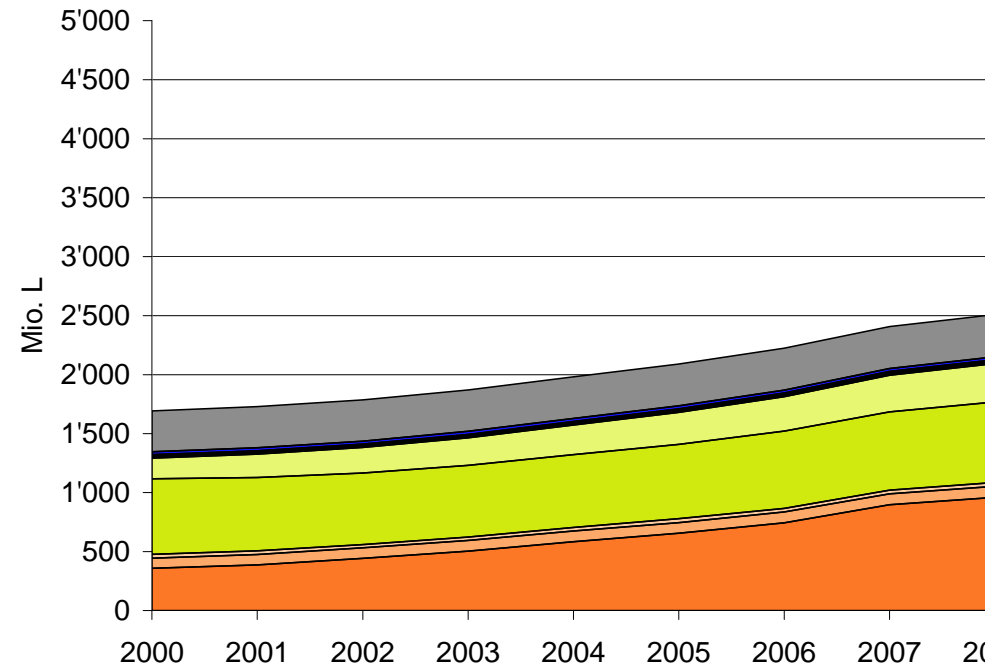
# Und die Treibstoffe wofür ?

## Benzin



■ Strasse Pers PW   
 ■ Strasse Pers MR   
 ■ Strasse Güter LI  
■ Wasser   
 ■ übrige Verbraucher

## Diesel



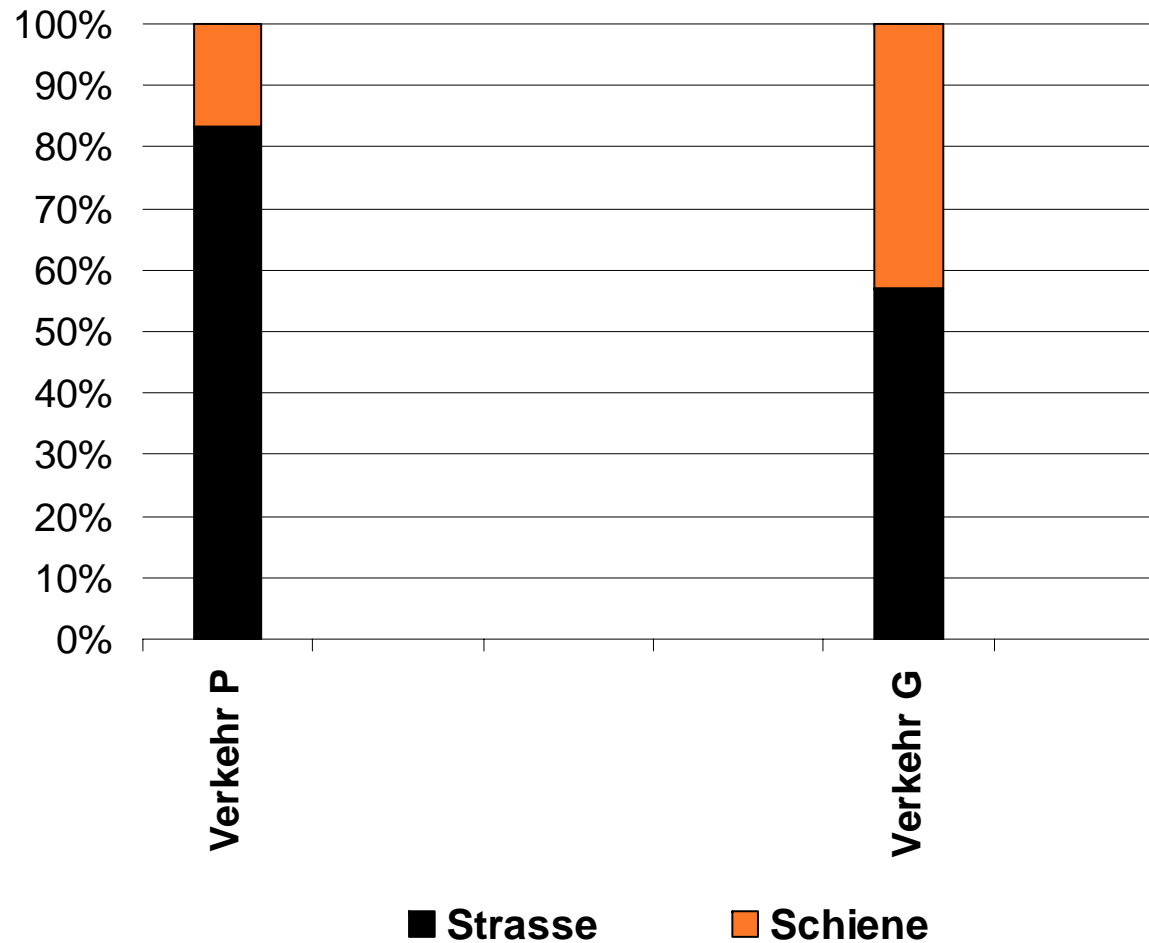
■ Strasse Pers PW   
 ■ Strasse Pers Lbus   
 ■ Strasse Pers Rbus  
■ Strasse Güter SNF   
■ Strasse Güter LI   
■ Schiene Güter  
■ Wasser   
■ übrige Verbraucher

70-75% für den Personenverkehr

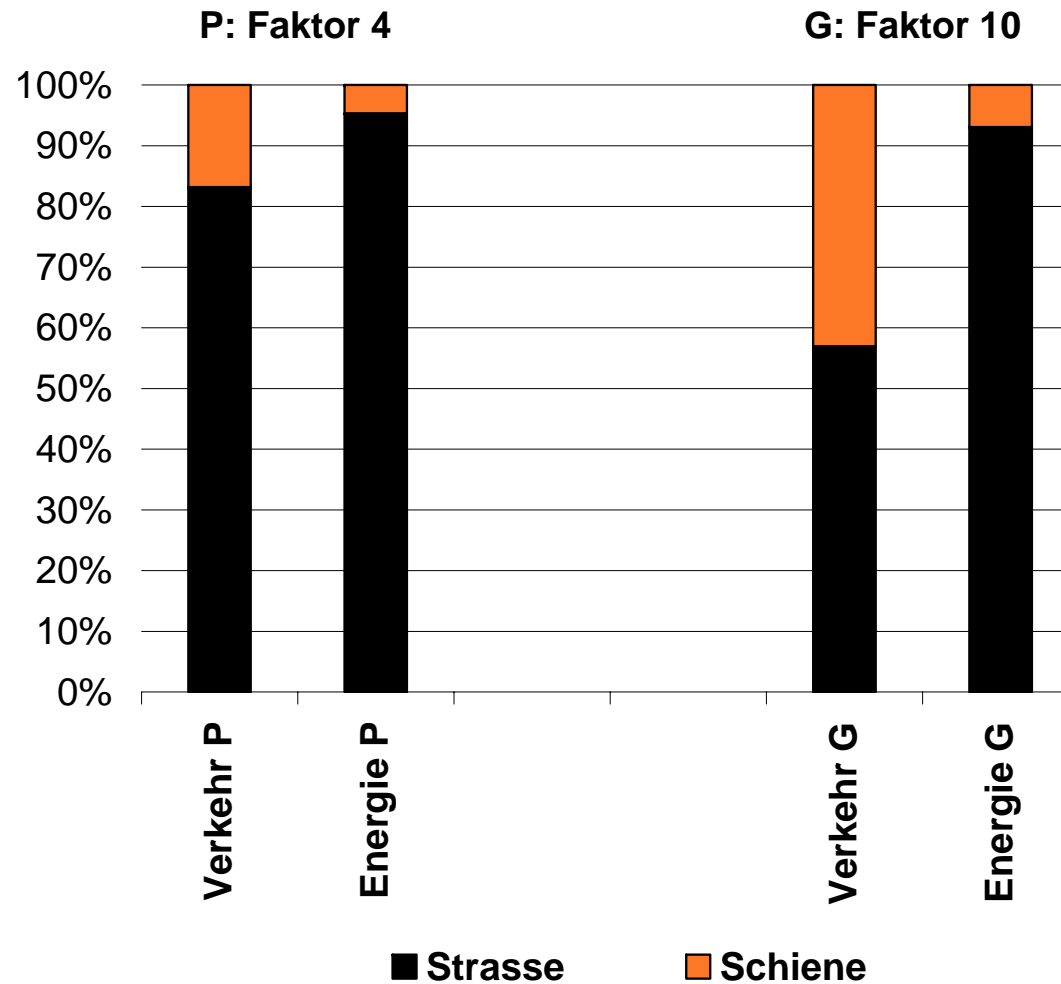
20% für den Güterverkehr

5-10% für übrige Nutzer (Baumaschinen, Landwirtschaft etc.)

# Wir kennen bereits Elektromobilität im Verkehr ...



## ... und Elektromobilität ist sehr effizient



## Erstes Fazit

- Wir haben schon substantielle Elektromobilität im Verkehr
- Diese ist überaus effizient
- Gleichwohl: Der Verkehr ist zu 95% vom Öl abhängig
- Hauptverbraucher ist der PW-Verkehr (ca.  $\frac{3}{4}$ )

## Viele Gründe für die Elektromobilität im Verkehr ...

- Peak Oil: Das Ende der fossilen Treibstoffe in Sicht
- Hohe Effizienz (Faktor 4)
- Vielfältige Möglichkeiten der Strombereitstellung
- Möglichkeit zur Regenerierbarkeit
- Lang gesuchter Beitrag zur Klimaproblematik
- Null-Emission (am Auspuff) -> bessere Luft
- Flüsterwagen -> weniger Lärm
- Das „Tanken“ ist einfach und überall möglich
- Schlaue Kombinationen Verkehr / Energie (V2G) denkbar
- Neue Business-Möglichkeiten
- Standortvorteile Technologie-Entwicklung

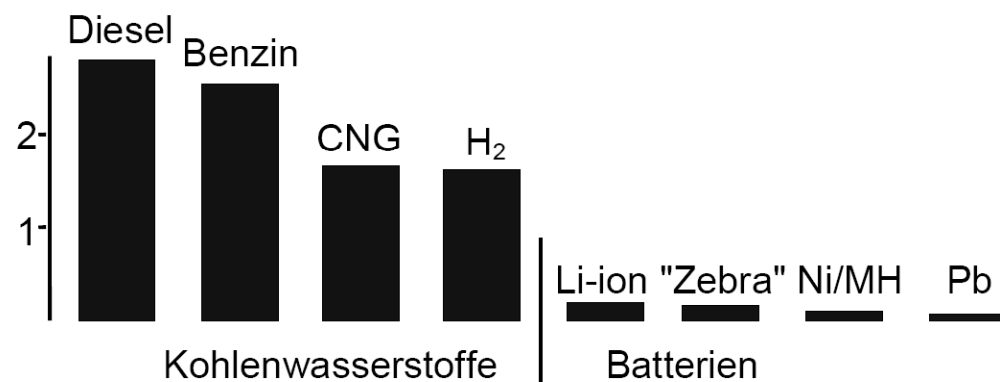
# Hindernisse für eine schnelle Einführung ...

Der heutige PW ist der Benchmark !

- Kosten: Batterien sind teuer !
- Reichweite: limitiert auf 100 – 150 km

INFRAS

## Energiedichten Bordenergieträger



Netto Vortriebsenergie/Energieträgermasse – Einheit kWh/kg

- Vorbehalte zur Klimaverträglichkeit (CH vs. EU)

# Wie sieht die PW-Elektromobilität aus ?

Breites Variantenspektrum

- Hybrid-Fahrzeuge: heute verfügbar, im Trend  
(Micro Hybrid, Mild-Hybrid, Voll-Hybrid)
- Range Extender (Strom durch Zusatzaggregat, ggf. FC)
- *Plug-in-Hybrid (PHEV): Ziel: ca. 30 km elektrisch*
- *Batterieelektrische Fahrzeug (BEV)*
- Brennstoffzelle (längerfristig)

# Parallel-Entwicklungen ...

Intensive Weiterentwicklung der Verbrennungsmotoren

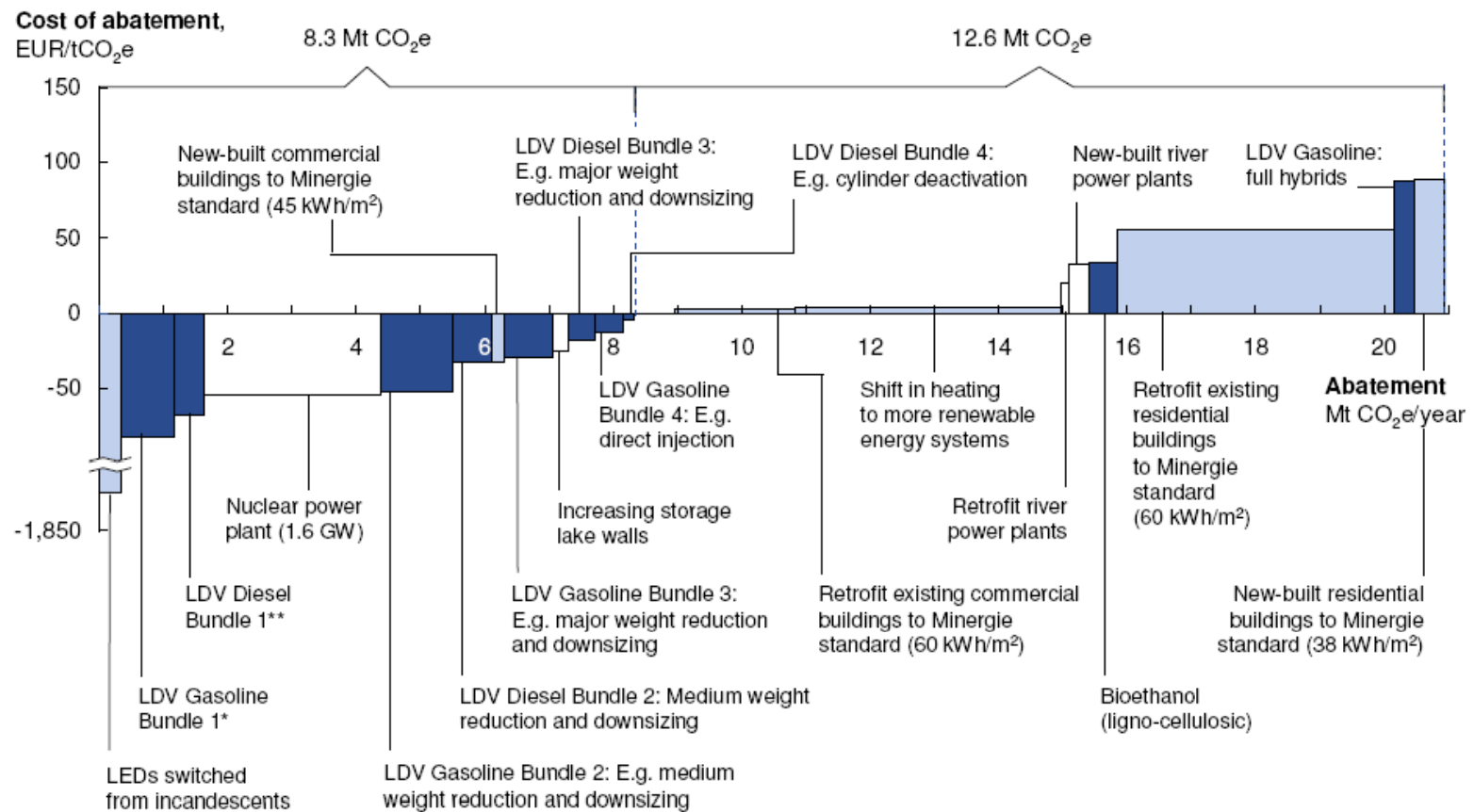
- Effizienz und weitere Schadstoffreduktion
- Effizienzpotenziale, die sich rechnen (low hanging fruits)

Weitere Alternativen

- wie Gasmotor, Gas-Hybride
- Biofuels, Synfuels

# Energieeinsparung lohnt sich (neg. Kosten)

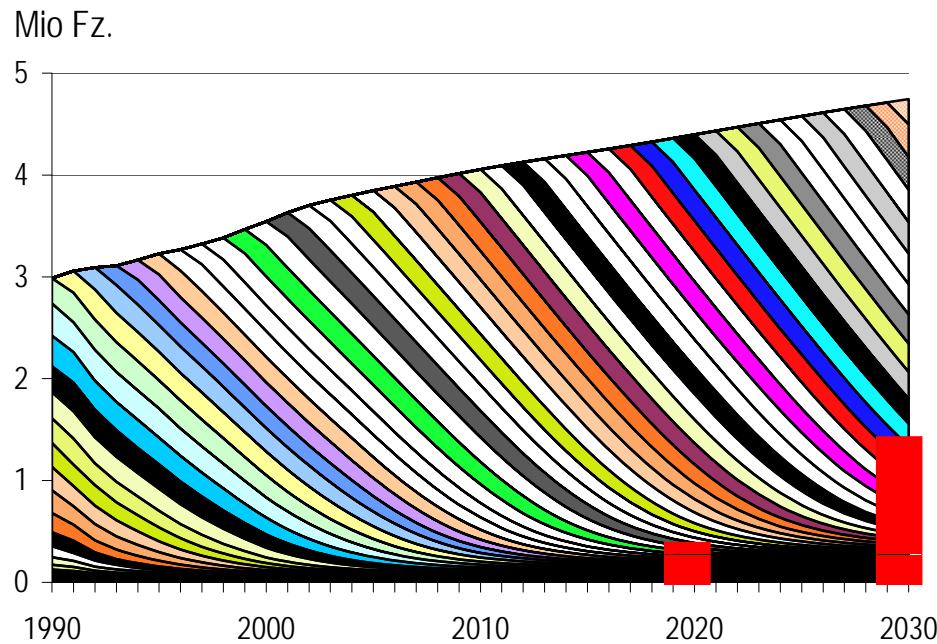
(McKinsey-Studie 2009)



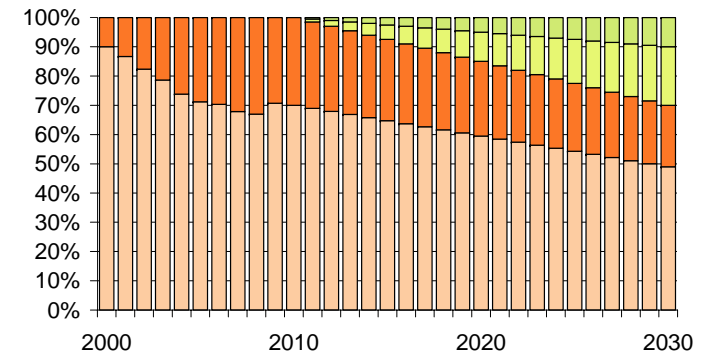
# Einführungs-Szenario

## 300'000 Elektrofahrzeuge im Jahr 2020 in der Schweiz ?

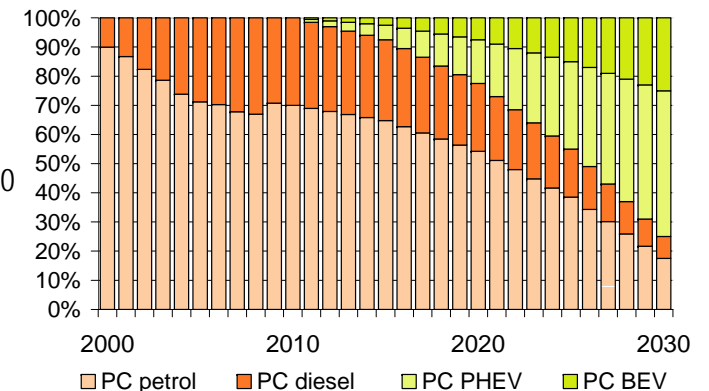
inFRAS



Neuwagenflotte - Szenario "forsch"



Neuwagenflotte - Szen. "sehr ambitioniert"



# Einführungs-Szenario

-300'000 Elektrofahrzeuge im Jahr 2020 in der Schweiz

## Auswirkungen

Szenario „Sehr ambitioniert“	2020	2030
Energie-Einsparung	- 4 PJ	- 15 PJ
Strombedarf	+ 2 PJ	+ 10 PJ
Reduktion an CO2-Emissionen	- 0.4 Mio t	- 2.1 Mio t

Zum Vergleich: heute 150 PJ, 11 Mio t CO2

## Zweites Fazit

Vieles spricht für die Elektromobilität, aber Hindernisse sind markant:

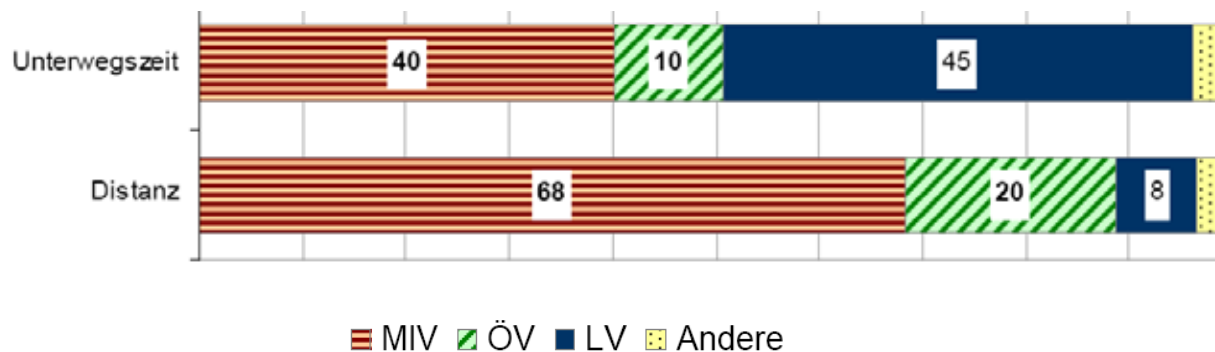
- Kosten
- Reichweite / Komfort
- Alternativen im „konventionellen“ Bereich
- Elektromobilität ist eine *Langfristig*-Strategie

-> Ruf nach Förderung, günstigen Rahmenbedingungen

# Künftige Mobilität

Der Verkehr wächst, bei stagnierender Mobilität

› Mobilität hat in der CH Sättigung erreicht



- › Wachstumstreiber:
- Alternde Bevölkerung
  - Freizeitbedürfnisse
  - Globalisierung
  - Entmischung Wohnen – Arbeiten

# Was ist zu erwarten ?

## 2005-2030

- › Personenverkehr Strasse + 21%  
Personenverkehr ÖV + 48%
- › Güterverkehr Strasse + 34%  
Güterverkehr Schiene + 50%
- › Kapazitätsengpässe Schiene und Strasse
- › Die Emissionen sinken, CO2 und Lärm und bleiben als Problem bestehen
- › Steigende Kosten (Infrastruktur, Unterhalt)

# Mobilitätsstrategie

- Vermeiden
- Siedlungsentwicklung nach innen
  - kurze Wege
  - „mobilité douce“

- Verlagern
- Erreichbarkeit der Zentren sichern
  - Leistungsfähige Verkehrsmittel -> ÖV

## Verträglich gestalten

- Infrastruktur und Betrieb, V-Management
- Fahrzeuge, Technologie

# Elektromobilität als Teil der Strategie

- Mobilitätsstrategische Positionen sind auch unter der Perspektive der Elektromobilität noch gültig:
  - Keine weitere Zersiedelung
  - Erreichbarkeit der Zentren sichern
  - Platz bleibt Mangelware
  - Auch E-Mobile kreieren Stau
  - Vorbehalte ggü. „City car“-Konzepten

# Elektromobilität als Teil der Strategie

- E-Mobile als Ersatz für „fossile“ PW
  - Substitution
  - E-Mobilität im LV-Bereich
  - Keine Konkurrenzierung des ÖV (ÖV ist auch EM)
- Finanzierung des Verkehrs
  - Herausforderung! (Strasse und Schiene)
  - E-Mobil-Förderung ggf. als Anschubfinanzierung
    - Import-, Motorfahrzeugsteuer
    - Mineralölsteuer
  - Finanzierung von Infrastruktur und Betrieb neu regeln (Mobility pricing)

# Folgerungen

- Peak Oil und Klima begründen den Hype um die EM
- Der künftige Verkehr wird erst langfristig elektrisch sein
- Den vielen guten Gründen stehen Hindernisse im Weg:
  1. Komfort/Reichweite, 2. Kosten
- Strom muss regenerierbar sein
- Effizienz: in jedem Fall ein Gebot der Stunde
- Mobilitätsstrategischen Positionen bleiben bestehen:  
Vermeiden, verlagern, verträglich gestalten, deshalb
  - Siedlungsentwicklung nach innen, keine Zersiedlung
  - Kein Mehrverkehr, keine Konkurrenzierung des ÖV
  - Substitution von fossilen PW
- Neuregelung der Finanzierung des Verkehrs