

SES-Jahresversammlung 2017, Zürich, 4. Mai 2017

---

# Kosten und weitere Auswirkungen energiepolitischer Szenarien

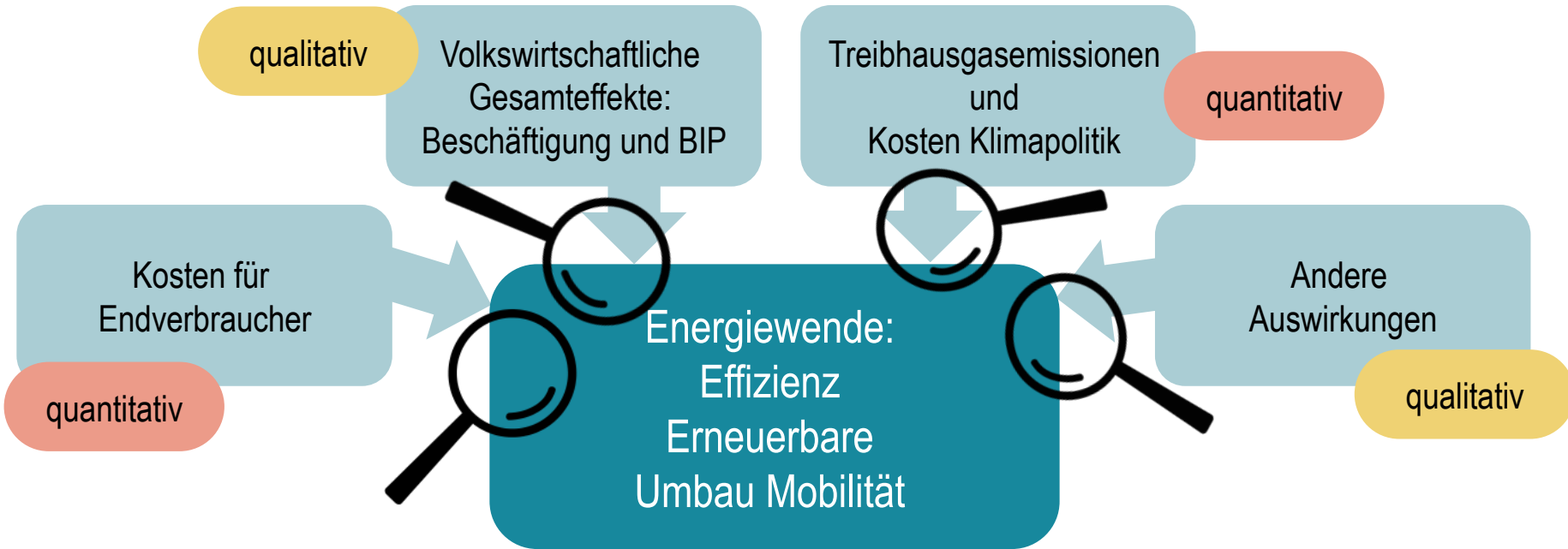
---

Beat Meier

# Was wäre, wenn ...

---

# Vor- und Nachteile einer Energiewende aus verschiedenen Perspektiven beleuchten



Wie?

Szenarien: Vergleich von ENERGIEWENDE mit REFERENZ

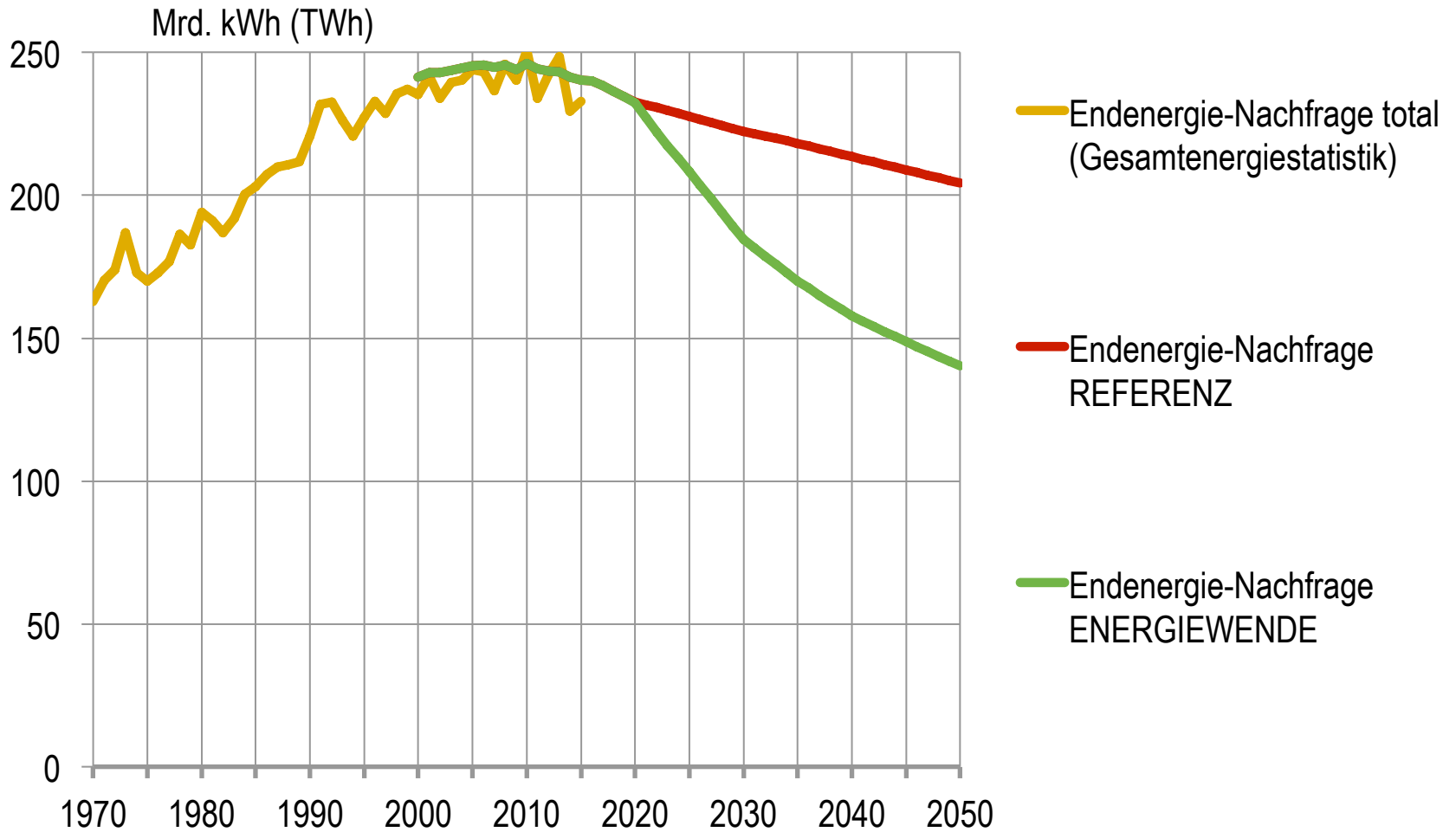
Langfristige Betrachtung: 2000 bis 2050

Umfassende Betrachtung: Wärme, Verkehr, Strom

Umfassende Kostenmodellierung: Energieträger, Anlagen zur Gewinnung und Umwandlung, Effizienz

# Szenarien: REFERENZ und ENERGIEWENDE

## Endenergieverbrauch



# Szenarien-Modellierung: Energienachfrage und -Bereitstellung

---

- Zielszenarien ohne Massnahmen
- Quantitative Modellrechnungen 2000 bis 2050
- Wärme: Menge\*spez. Verbrauch
  - $\text{m}^2 \text{ Energiebezugsfläche EBF} * \text{kWh/m}^2 = \text{Nachfrage kWh}$
  - Energieträgermix mit Heizöl als Rest = Wärmebereitstellung
- Verkehr: Menge\*spez. Verbrauch
  - $\text{Personenkilometer/Person} * \text{Bevölk.} * \text{Modalsplit} * \text{Pers./Fahrzeug}$
  - $\text{Fahrzeugkilometer} * \text{kWh/km} = \text{Nachfrage kWh}$
  - Verkehrsträgermix mit Benzin/Diesel als Rest = Bereitstellung
- Strom:
  - $\text{kWh}_{\text{Nachfrage}} = \text{kWh}_{\text{Angebot}}$  mit Import/Export als Restgrösse

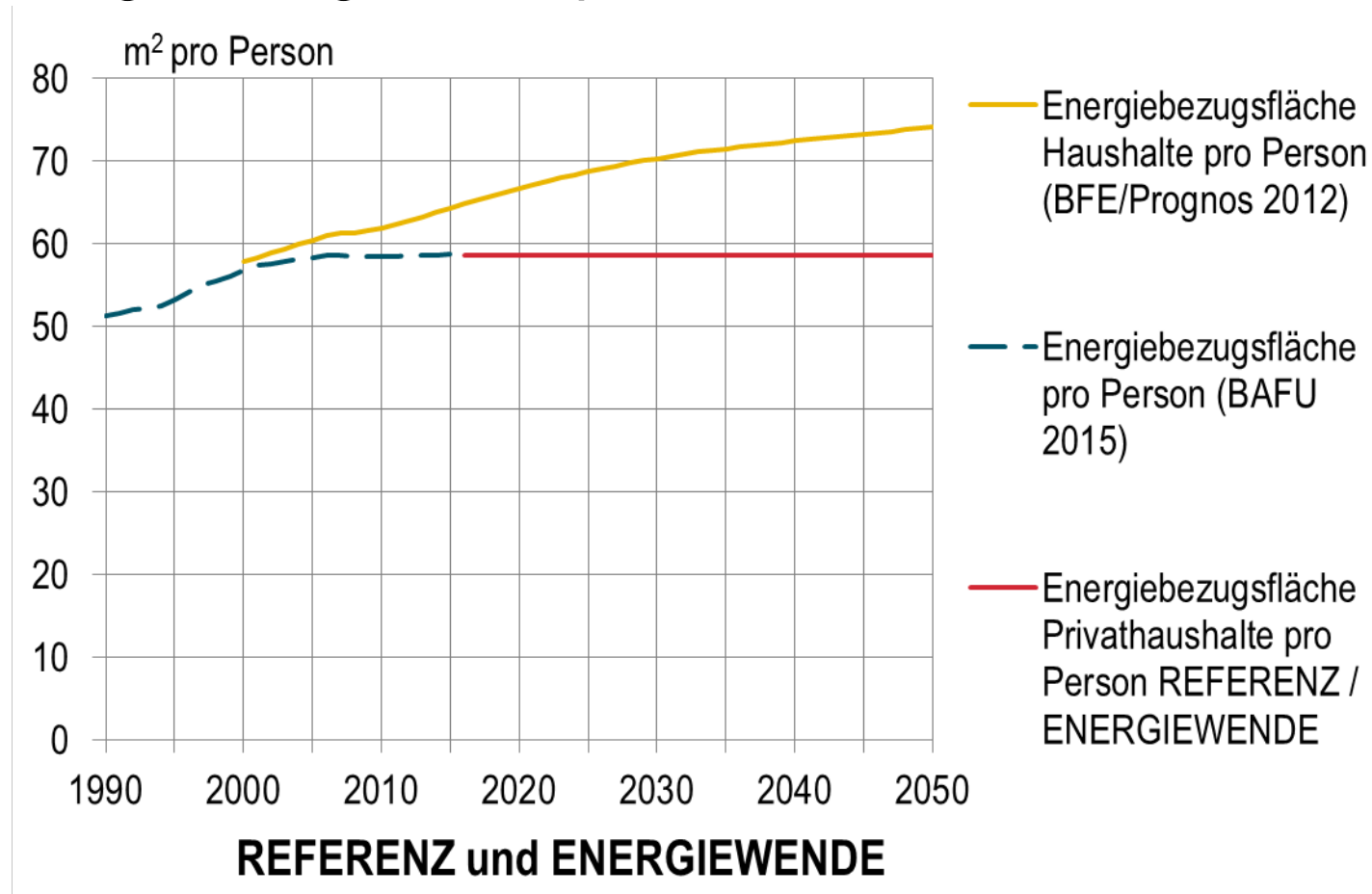
# Szenarien-Modellierung: Annahmen / Quellen

---

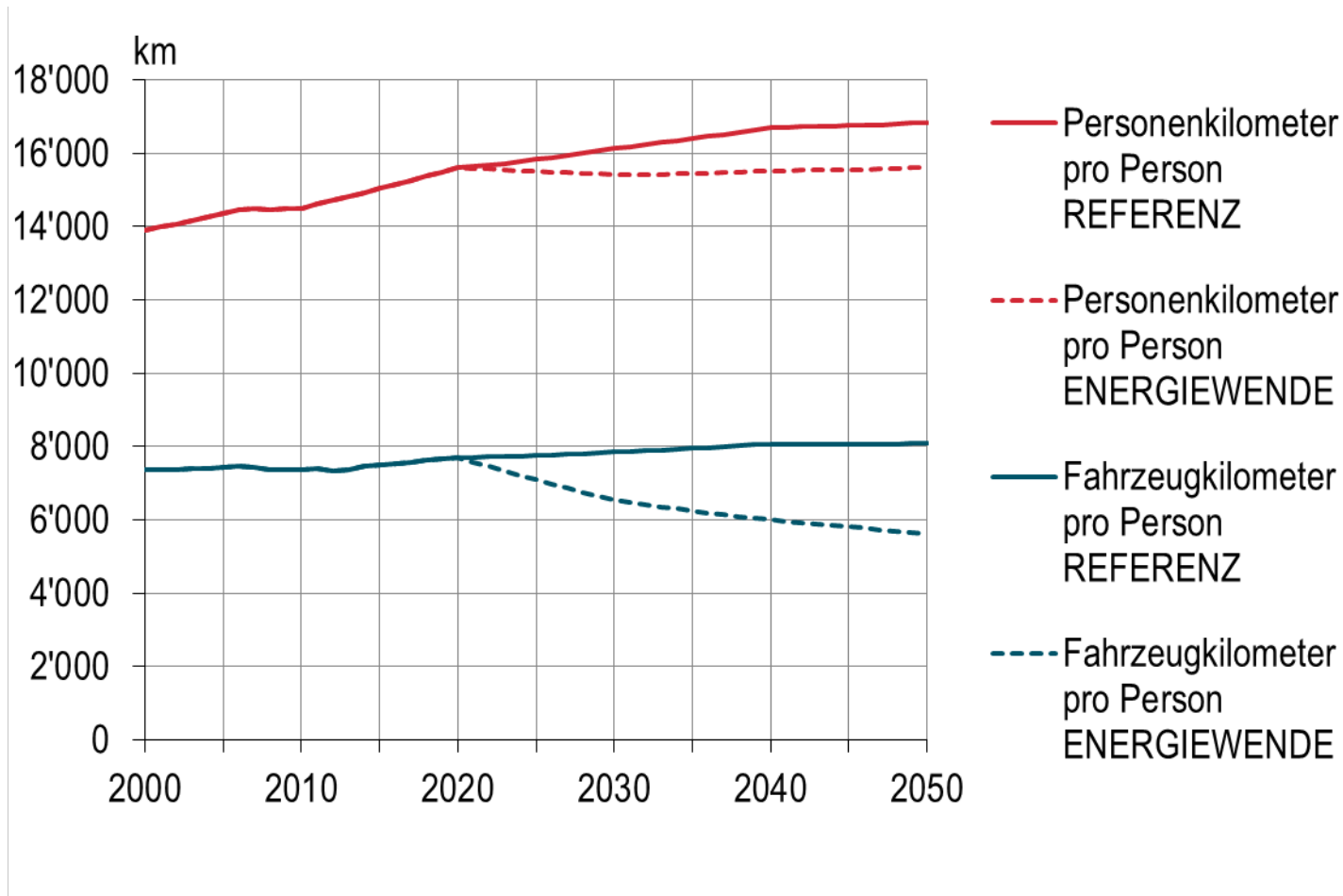
- Annahmen im Grundsatz gemäss NEP  
«Neue Energiepolitik» (BFE/Prognos 2012)
- Eigene / aktualisierte Annahmen für :
  - Bevölkerungsentwicklung
  - Entwicklung Energiebezugsflächen und Gebäudepark Wohnen
  - Kosten Effizienz im Wohngebäudebereich
  - Fahrzeugkilometer und Anteile Elektro/Verbrennung
  - Kosten Stromproduktion PV, GuD, Wasserkraft
  - Netzkosten Strom Consentec 2015
  - Preise fossiler Energieträger

# Wärmenachfrage Haushalte (Wohnen)

## Energiebezugsfläche pro Person

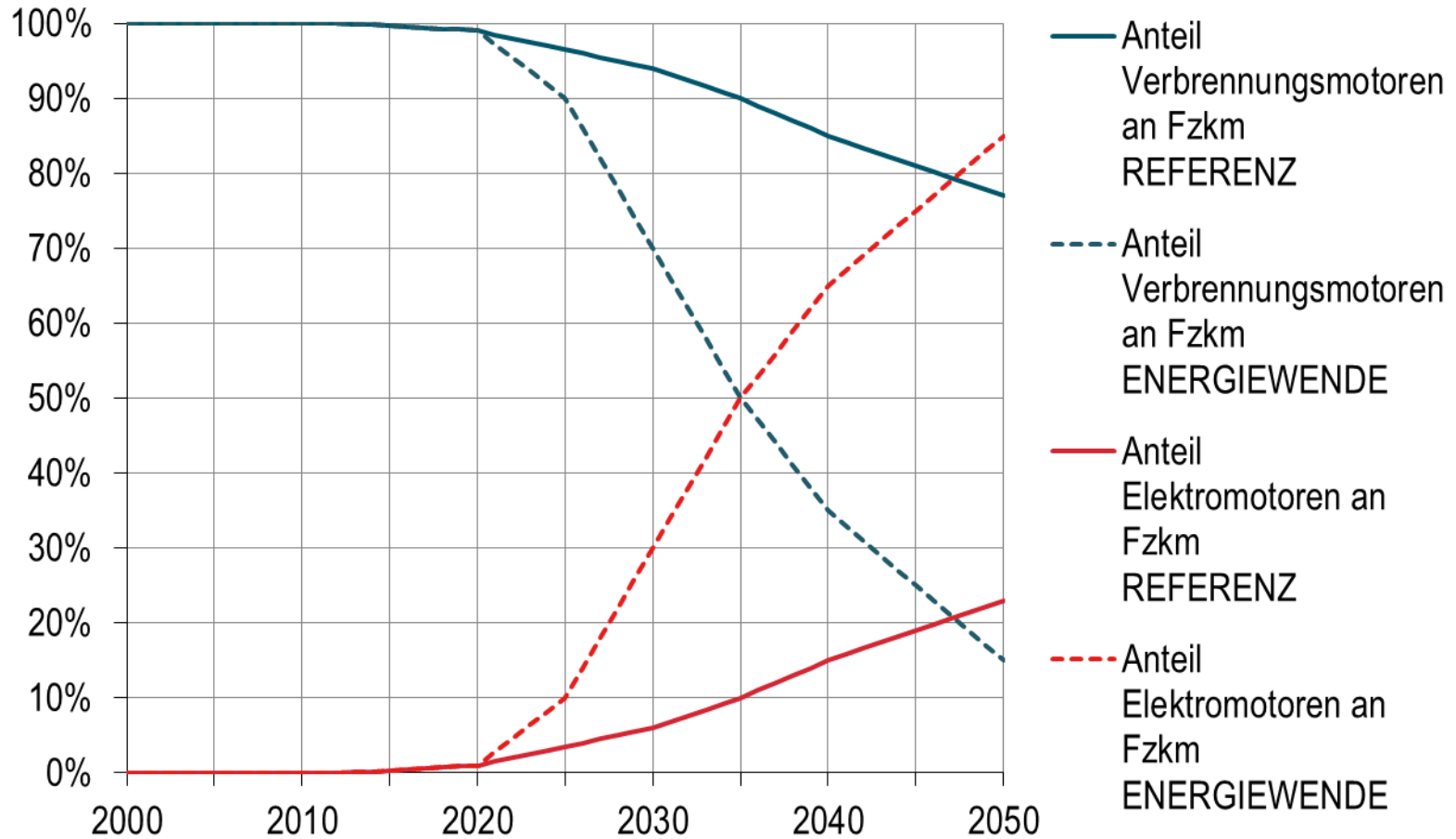


# Verkehr: Personenkilometer und Fahrzeugkilometer (PW) pro Person

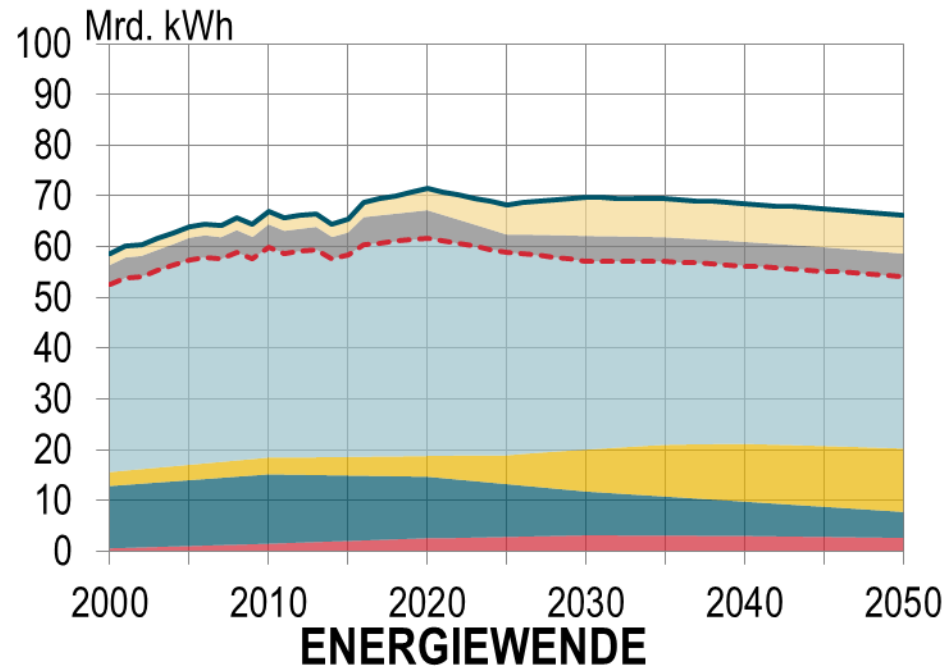
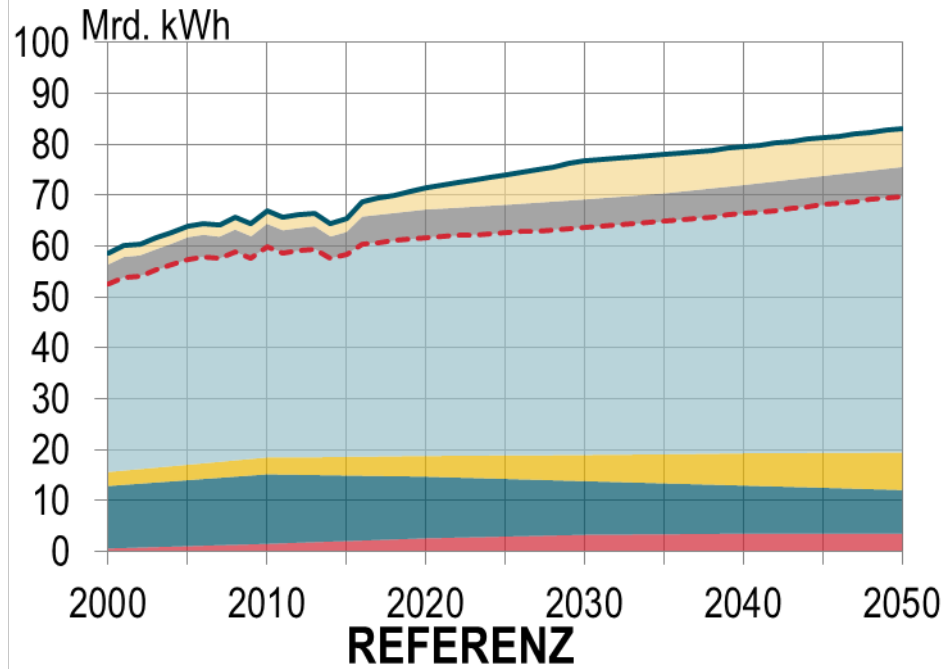




# Verkehr: Aufteilung Fahrzeugkilometer PW auf Elektromotoren/Verbrennungsmotoren



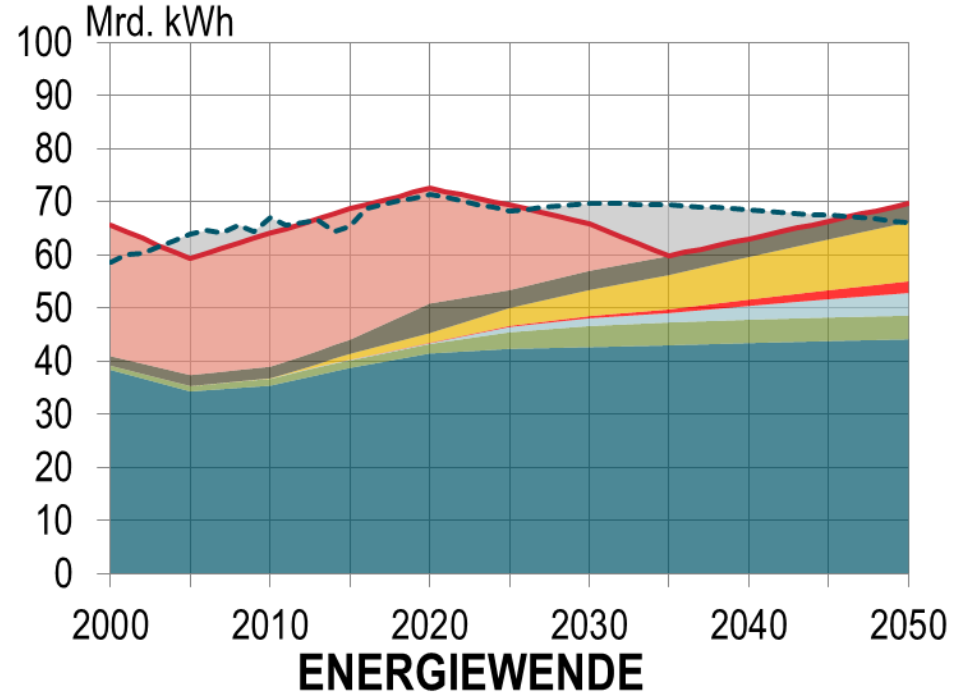
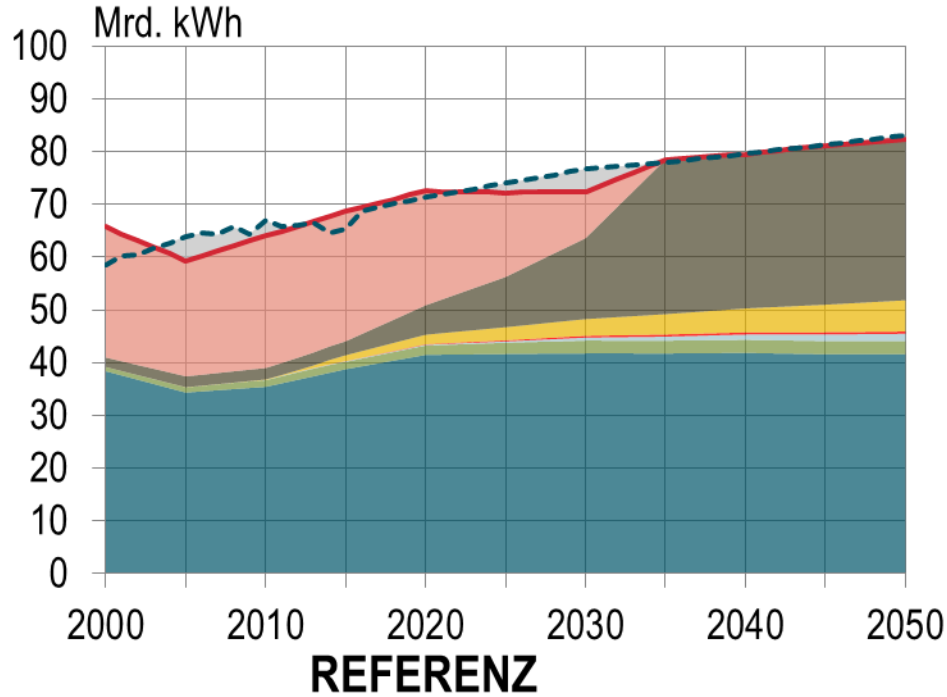
# Strom: Nachfrage[kWh]



- Verbrauch der Speicherpumpen
- Netzverluste
- Elektrizität ohne Wärme und Verkehr
- Elektrizität Verkehr

- Elektrizität Wärme ohne Wärmepumpen
- Elektrizität Wärmepumpen
- Inlandnachfrage Elektrizität
- Endverbrauch Elektrizität total

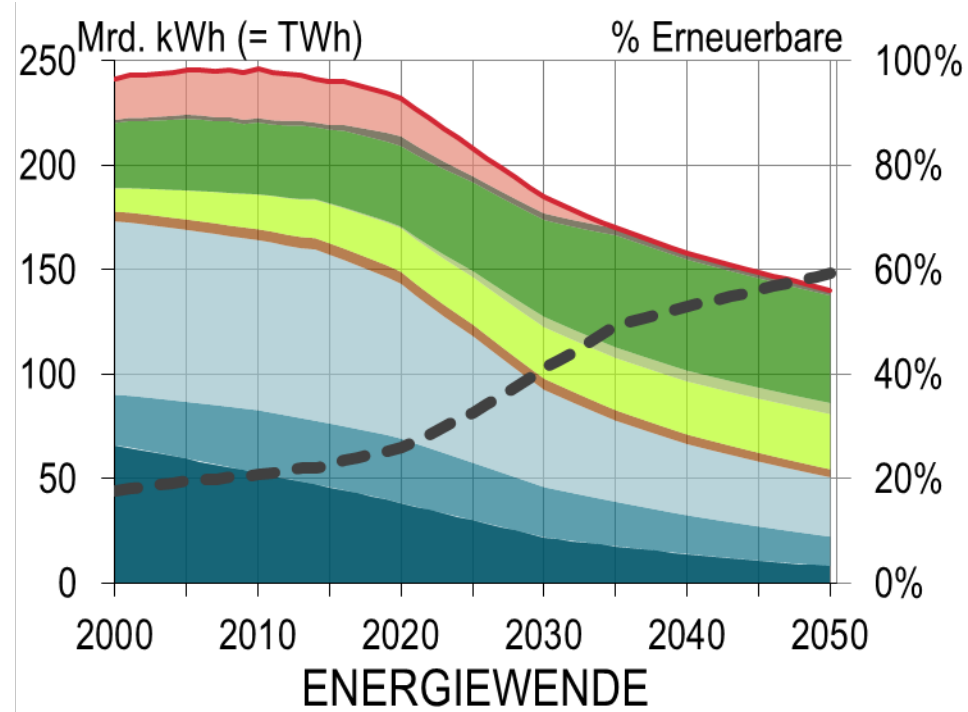
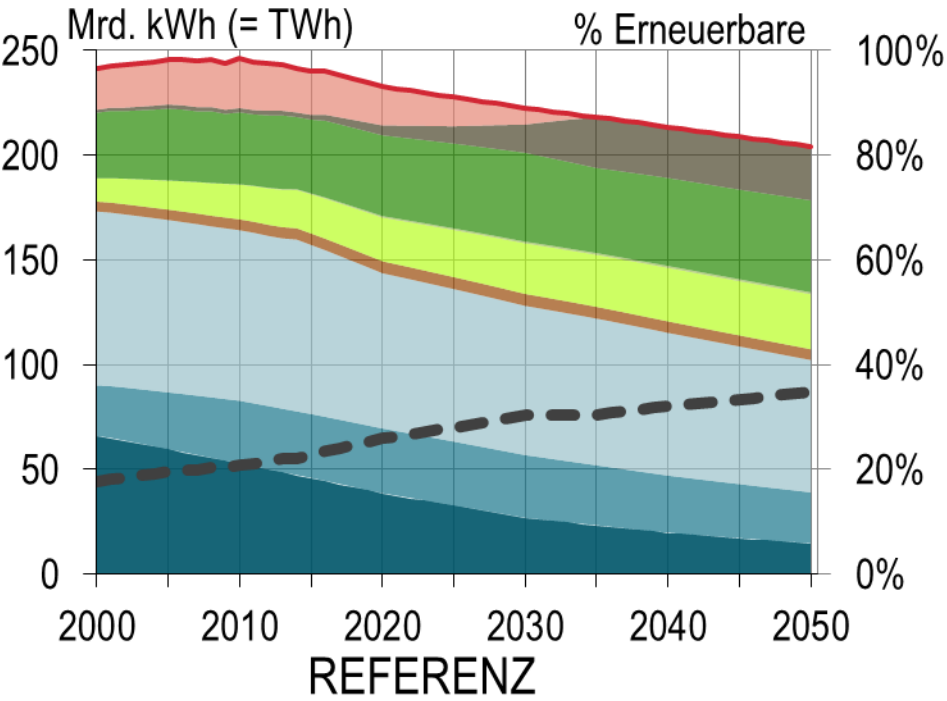
# Strom: Bereitstellung [kWh]



- Nettoimporte
- Kernkraft
- Photovoltaik
- Fossile Kraftwerke und Anteil KVA
- Geothermie

- Windenergie
- Andere Erneuerbare
- Wasserkraft
- Landeserzeugung brutto
- Inlandnachfrage Elektrizität

# Energie-Bereitstellung total [kWh]



- Strom Atom
- Strom fossil
- Strom erneuerbar
- Treibstoffe erneuerbar (Verkehr)
- Erneuerbare (Wärme, ohne Strom)
- Andere nicht Erneuerbare (Wärme, ohne Strom)

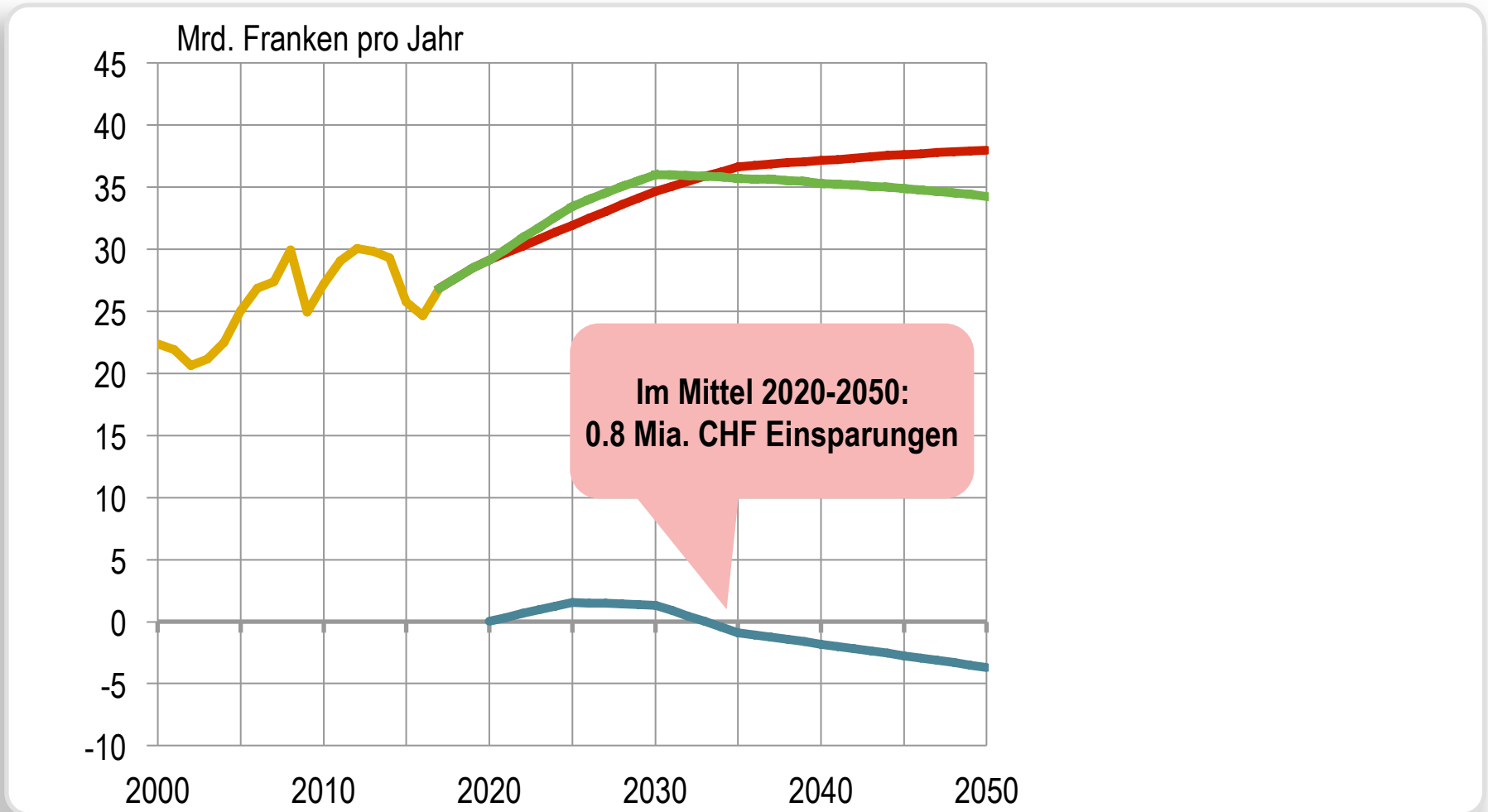
- Treibstoffe fossil (Verkehr)
- Erdgas (Wärme)
- Heizöl (Wärme)
- Total Bereitstellung Endenergie
- Anteil Erneuerbare an Endenergie

# Kosten: Begriffe und Systemgrenzen

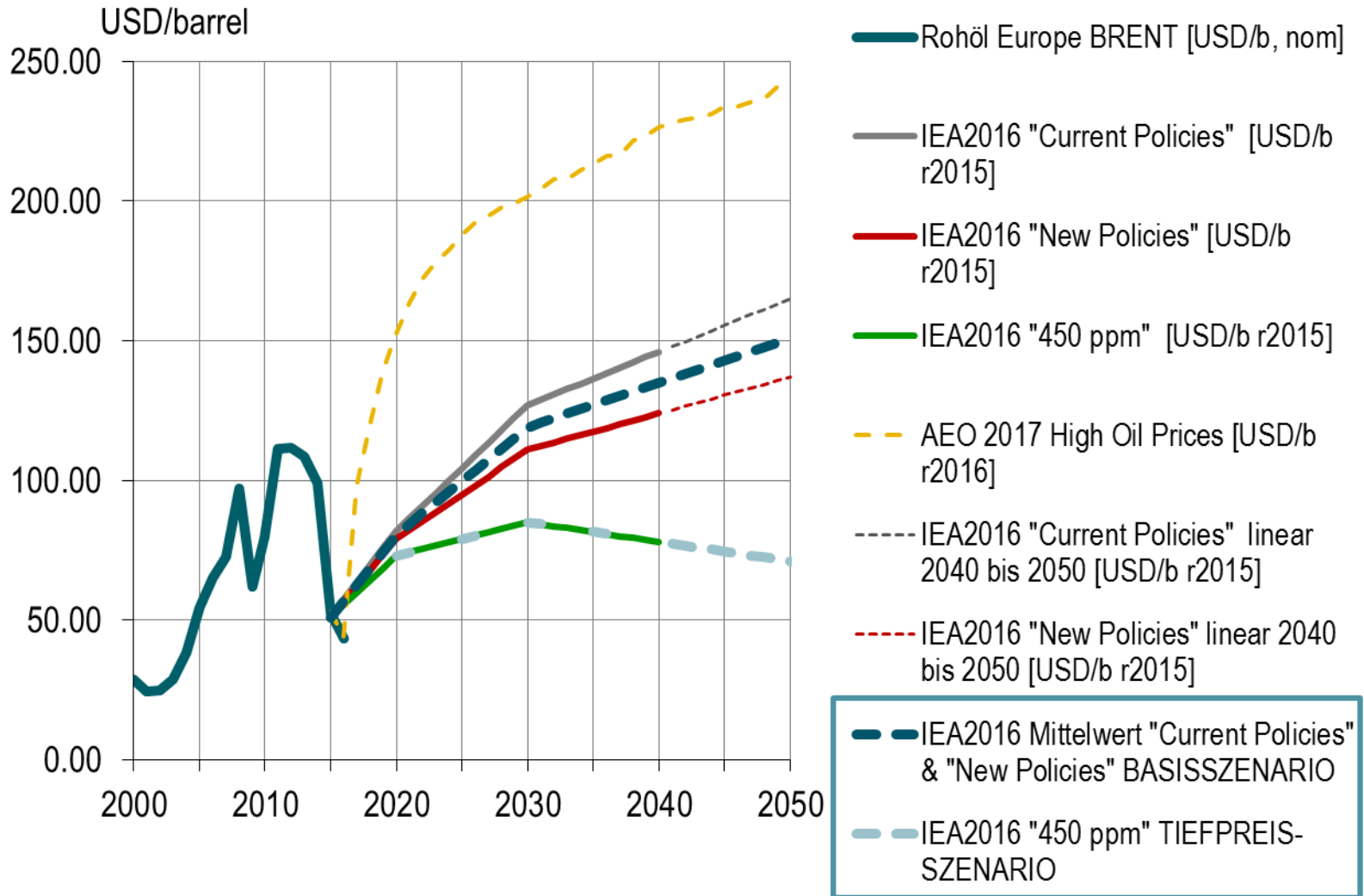
---

- Kosten für Energieträger
  - Benzin, Diesel, Heizöl, Erdgas, Biogas, Fernwärme
  - Strom: Produktionskosten und Netzkosten
- Kosten für Anlagen zur Energiegewinnung und Energieumwandlung (Erstellung und Betrieb)
  - Thermische Solaranlagen, Wärmepumpen, Heizkessel, Lüftung, Klimaanlage
- Kosten für Effizienzmassnahmen
  - Mehrkosten für teurere Geräte, Maschinen, Autos
  - Mehrkosten für Energieeffizienz bei Gebäuden
  - Mehrkosten für Aufbau Ladeinfrastruktur E-Mobilität
- Kosten ohne Steuern und Abgaben

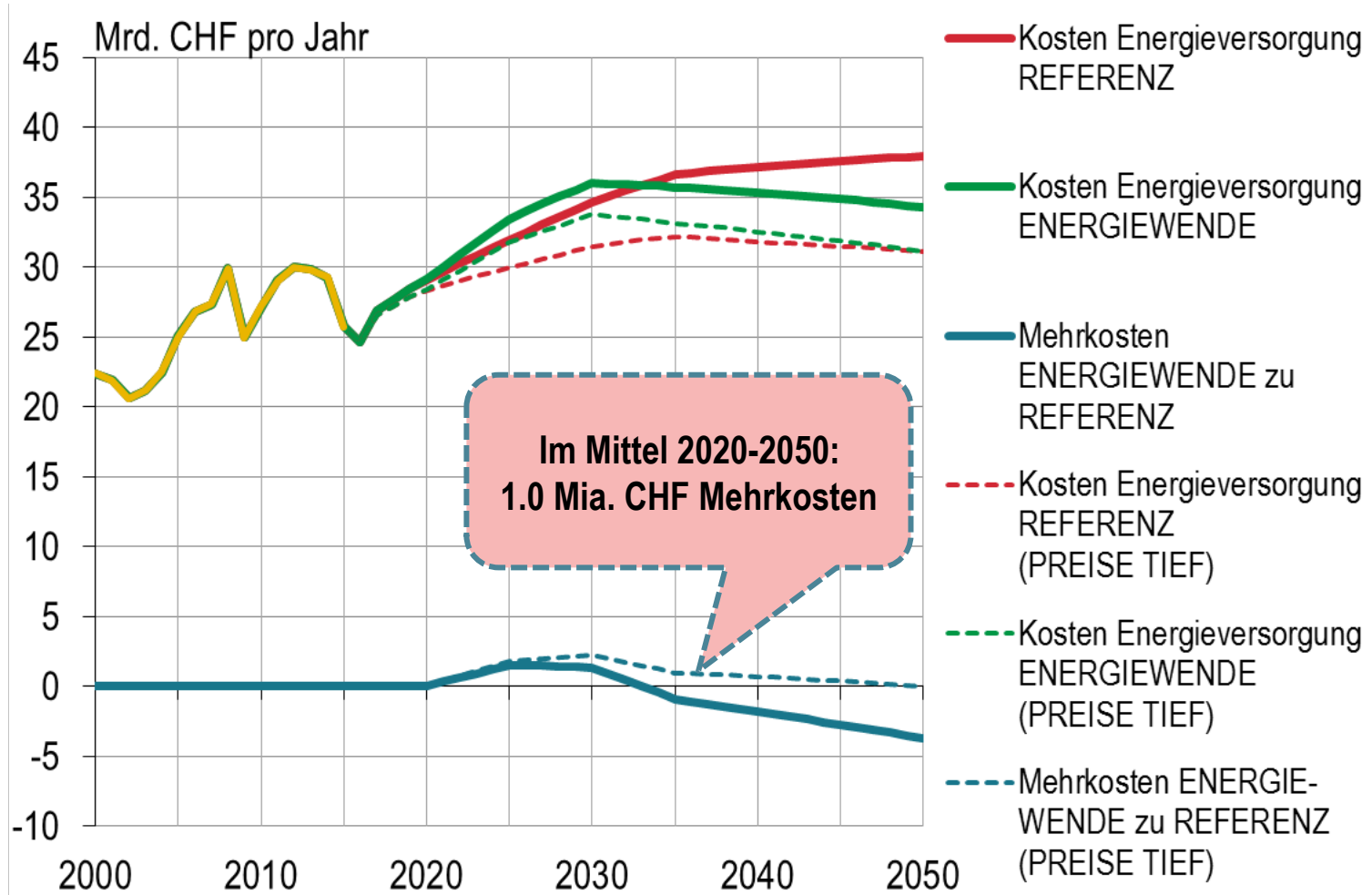
# Kosten für Endverbraucher (Haushalte & Untern.) REFERENZ und ENERGIEWENDE (Basis-Preise)



# Preisannahmen für fossile Energieträger (Rohöl)

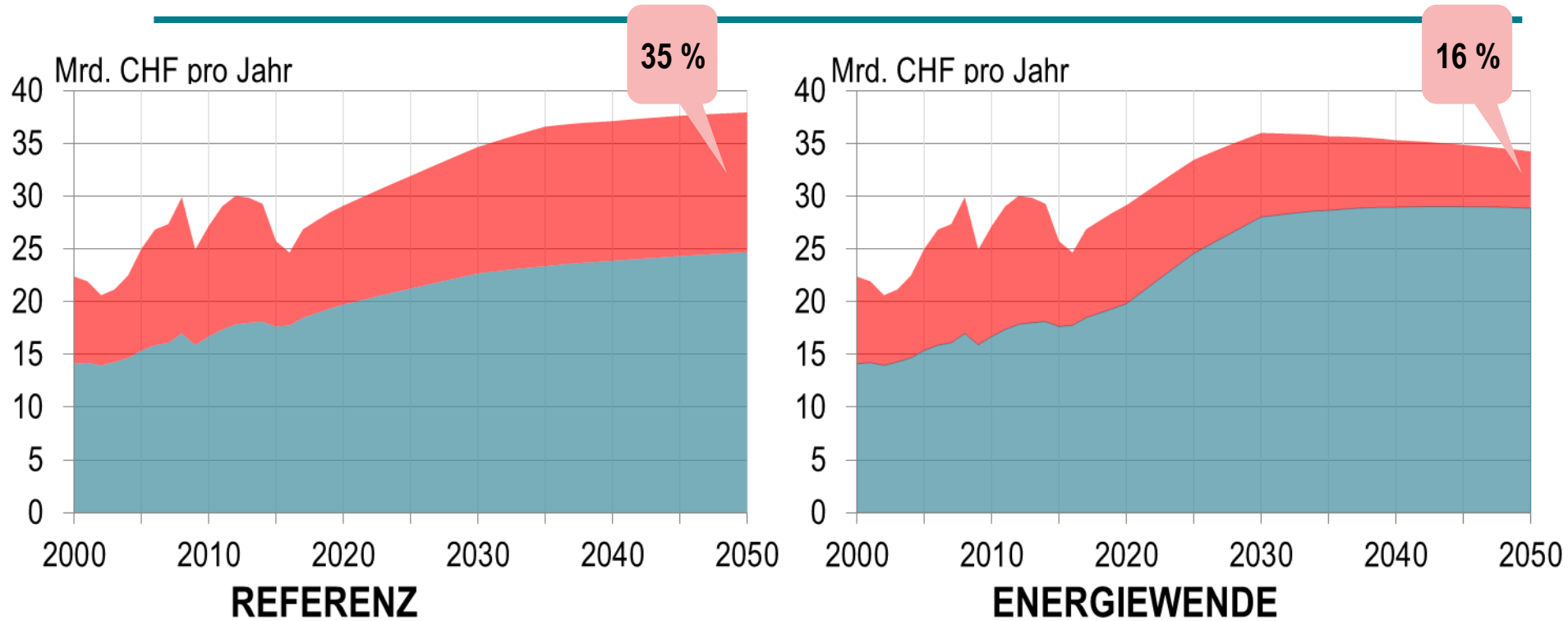


# Sensitivität: Kosten bei tiefen Ölpreisen



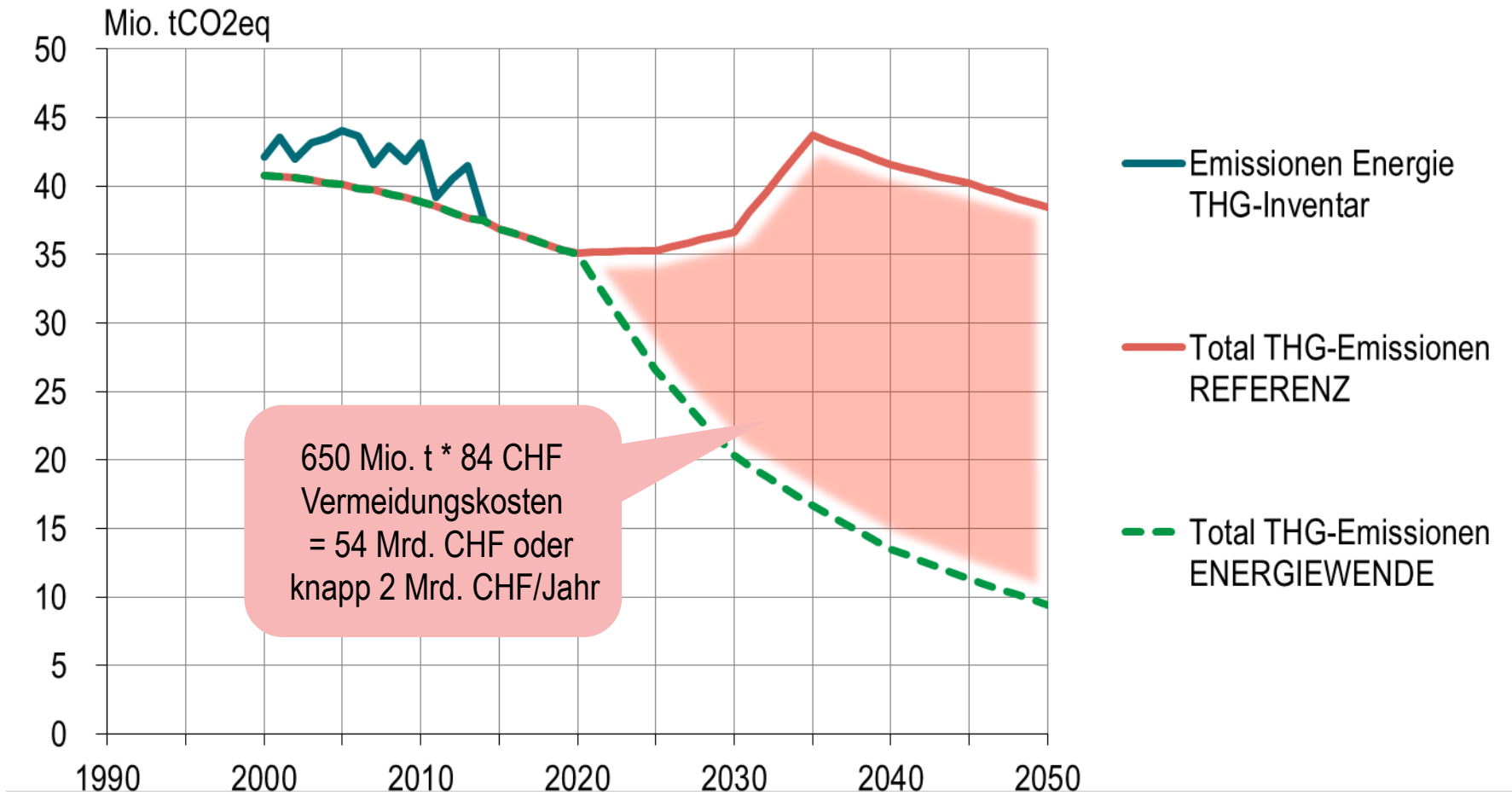


# Zusammensetzung der Kosten



- Kosten importierte Energieträger
- Kosten ohne importierte Energieträger

# THG - Klimapolitik



# 10 Folgerungen zur Energiewende



# Besten Dank!

---

Demnächst unter...

- [www.energiestiftung.ch](http://www.energiestiftung.ch)
- [www.econcept.ch](http://www.econcept.ch)