

# Energiewende jetzt!

## Ziele konkret, digital, schlank

Einführung zum Thema Energiewende Jetzt! Ziele, Stand Umsetzung, Massnahmen, Hindernisse  
Dr. Ruedi Meier, Ökonom/Raumplaner-ETH-Z, Präsident energie-wende-ja

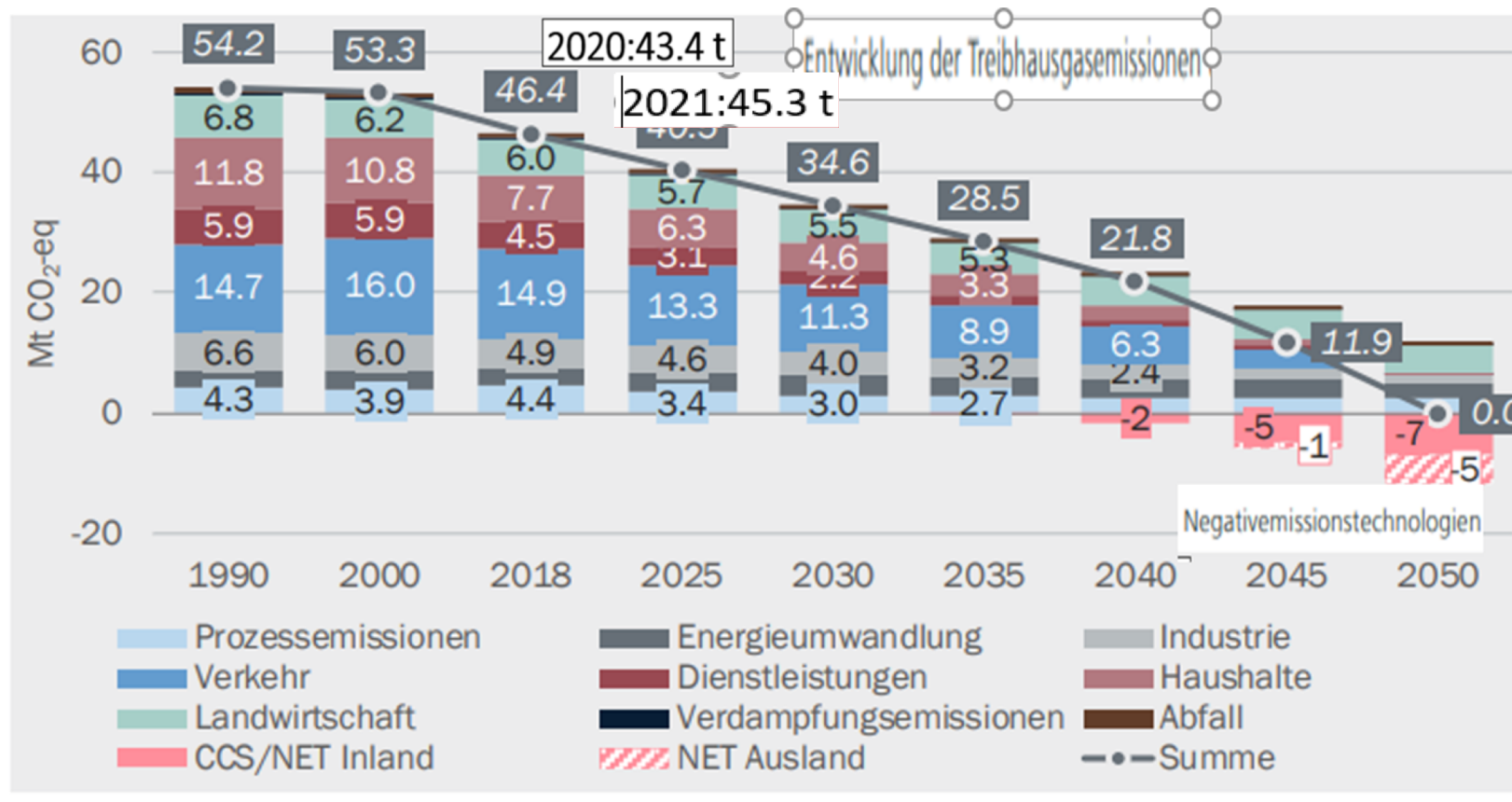
Samstag, 15. April 2023. 10.30 – 12.30 Uhr.

Polit-Forum, Käfigturm, Marktgasse 67, 3011 Bern

# Agenda

10.30 Uhr	<b>Begrüssung, Einführung zum Thema Energiewende jetzt! Stand Umsetzung, Ziele, Massnahmen</b> Dr. Ruedi Meier, Ökonom/Raumplaner ETH, Präsident energie-wende-ja, Bern
10.45 Uhr	<b>Digitalisierung als Brandbeschleuniger der Energiewende: Potentiale der Digitalisierung nutzen und umsetzen.</b> Leo Sasso-Clopath, CEO – Gründer geoimpact AG, Bern.
11.05 Uhr	<b>Neue Verfahren sind nötig: Ansatzpunkte und Umsetzung auf allen Stufen</b> Stefan Meyer, MLaw, Baur Hürlimann AG, Baden
	11.30 Uhr <b>Plenumsdiskussion mit Eintretensvoten:</b> Referent Walter Ott, Ökonom und Elektroingenieur ETH, Baden-Rütihof
12.30 Uhr	<b>Apéro – Vernetzung – gemütliches Zusammensein</b>

# Ziele: Energieperspektiven2050+: Reduktion THG nach Sektoren



© Prognos AG/TEP Energy GmbH/INFRAS AG 2020

Wird Ziel gemäss Pariser Abkommen erreicht?

- Total THG-Emissionen ab 2020 - ca. 700 Mio. t.
- Budget 1.5°C-Ziel, ca. 400 Mio. t

**Entspricht  
Absenkepfad!**

**Klimagesetz,  
18. Juni 23.**

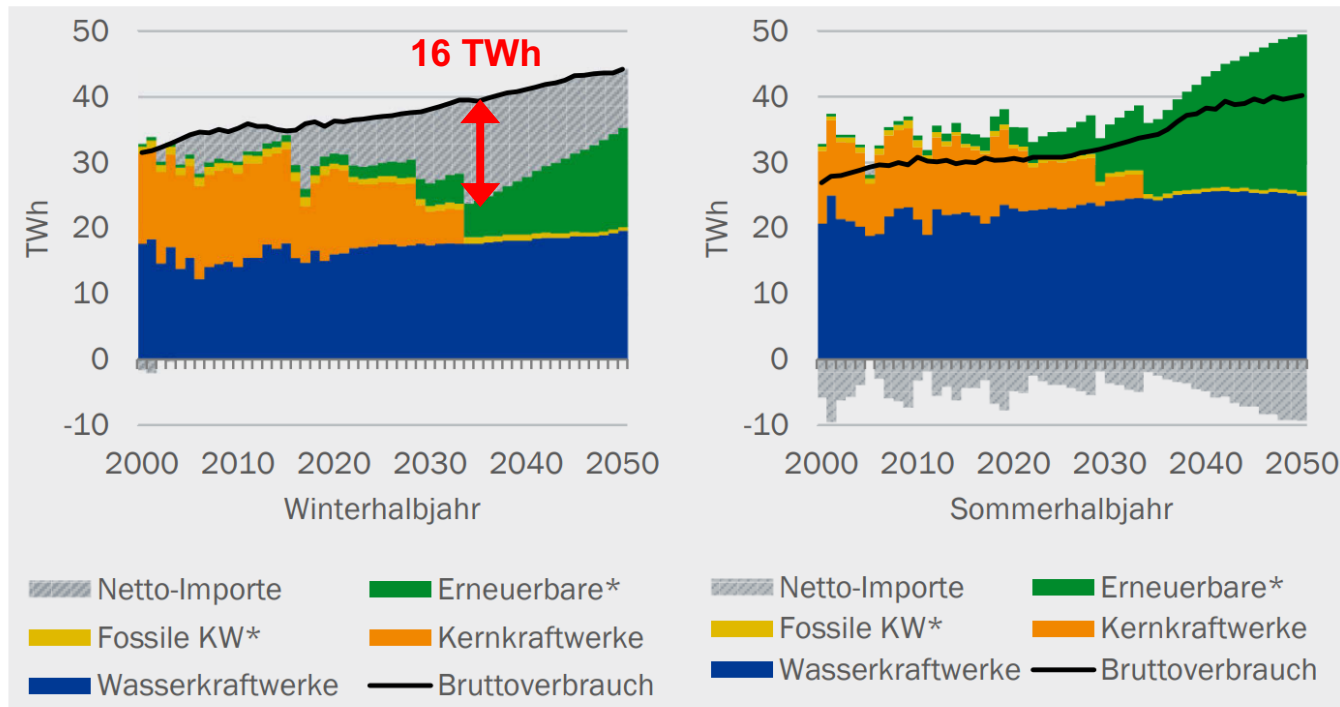
**JA!**

# Versorgungssicherheit: Zielkonflikt Ausstieg AKW bis 2035 Hohe Stromimporte! *Putin Schock*

Langsamer Umbau der Energiesysteme:  
Energiewende ab 2035

Abbildung 7: Winter-/Sommerbilanz

Entwicklung der Bruttostromerzeugung im Winter- und Sommerhalbjahr im Szenario ZERO Basis  
(Strategievariante «ausgeglichene Jahresbilanz 2050»), in TWh



\* gekoppelt und ungekoppelt

© Prognos AG/TEP Energy GmbH/INFRAS AG 2020

15.04.2023

Energiewende jetzt, Ziele konkret, digital, schlank

**Gefährdete Versorgungssicherheit:  
Schadenskosten > 100 Mrd. CHF**

Hohe Importe. Gas-, Kohlestrom nicht mehr möglich.

- Mehr Eigenverbrauch Ausland
- Teuer
- Unökologisch (Kohlê, Gas)
- Kein EU-Rahmenabkommen

**Neue Zielsetzungen nötig!**

- Mehr Energieeffizienz: WP, eMobile
- Forcierter Zubau erneuerbare Energien.
- Hoher Anteil Winterhalbjahr
  - PV Winter, bis ca. 50%
  - Wind, ca. 66%
  - Biomasse, bis 100%.
  - Wasserkraft Speicher, 100%
  - **Wärmespeicher**



## **Parlament handelt!:**

Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien

## **Mantelerlass, Nationalrat 15.3.23.**

### **Zielwerte:**

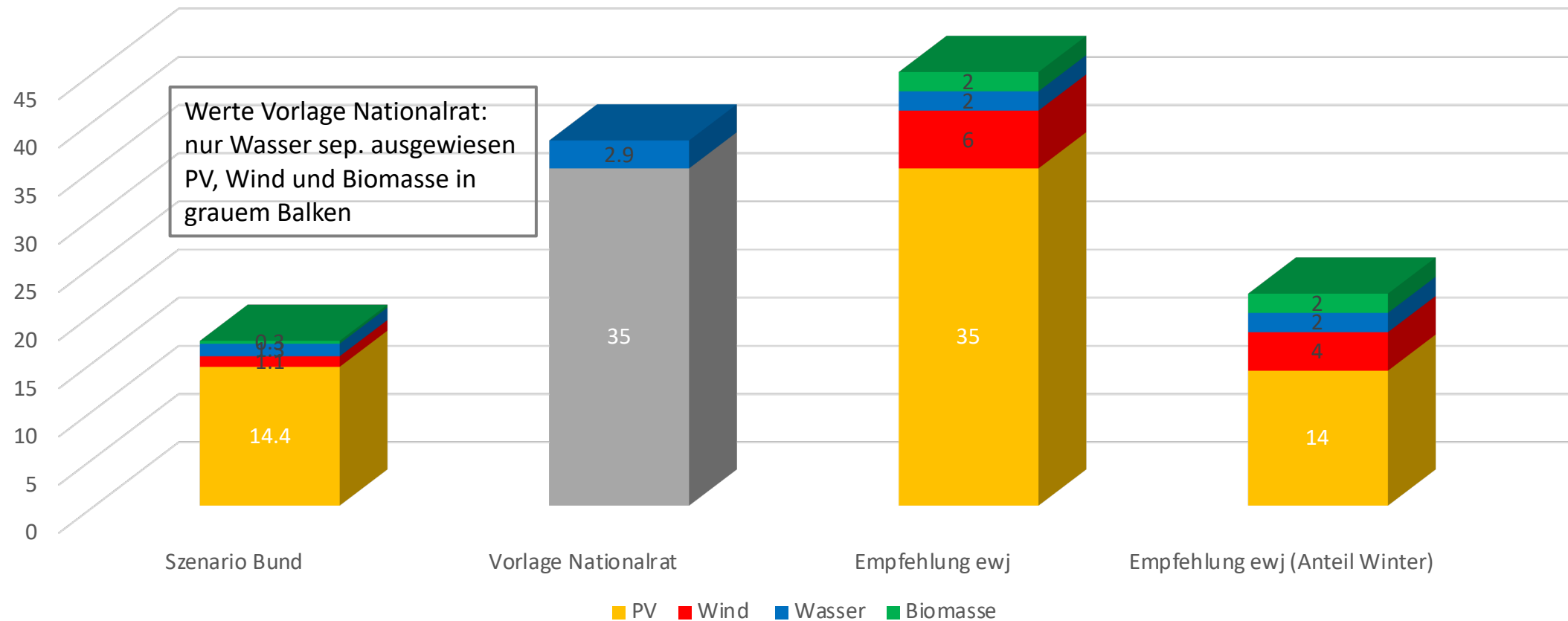
- Energieverbrauch pro Person, (Basis 2000):
  - Bis 2035: - 43%
- Durchschnittlicher Elektrizitätsverbrauch (Basis 2000):
  - Bis 2035: - 13%

### **Neu:**

- Erneuerbare Energie bis 2035 (PV, Wind, Biomasse, ...)
  - SR: 35 TWh
- Wasserkraftausbau bis 2035
  - SR: 37.9 TWh
  - NR: 38.3 TWh

# Zusätzliche Stromproduktion bis 2035

Zuwachs nach Erzeugungsart (TWh/a)

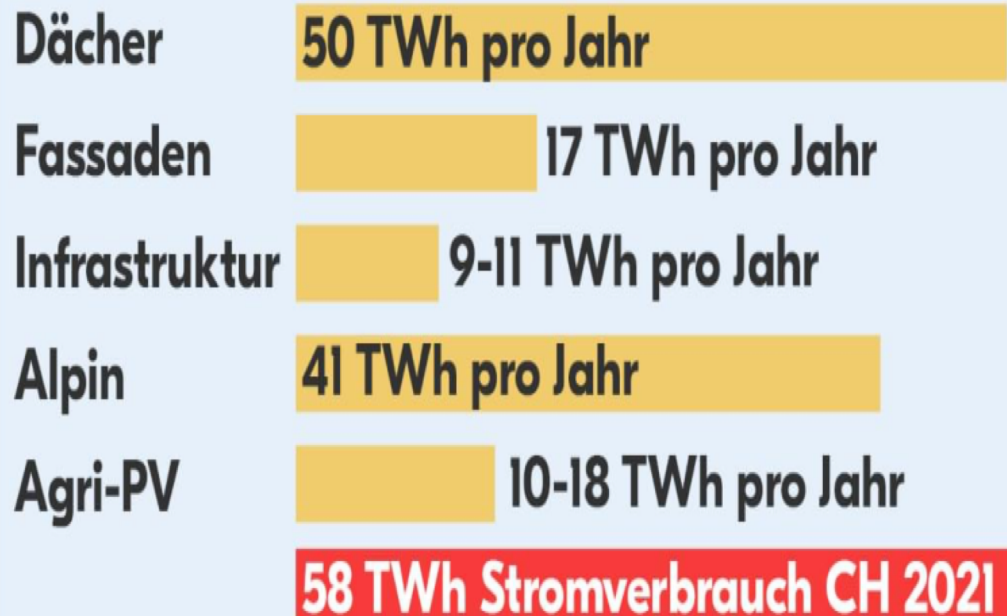


# Potenziale Sonne, Wind, Wasser → 2x Stromkonsum 2022

Solar ca. 127 – 137 TWh, Wind 30 TWh, Wasser 2 TWh (Winter), Biomasse 2TWh



## Photovoltaik-Anlagen und ihr Potenzial in der Schweiz

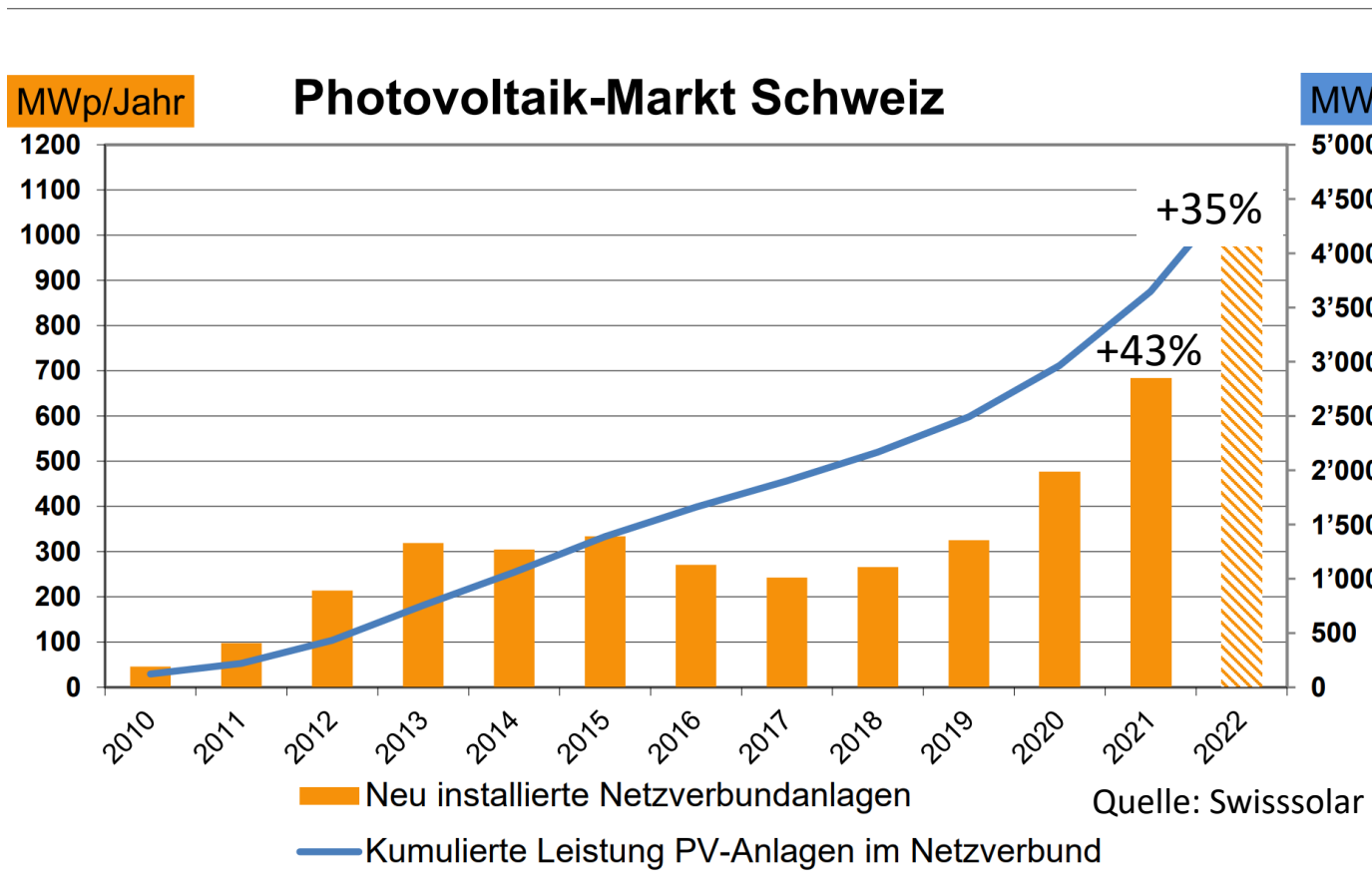


Verkürzte Darstellung aus „Photovoltaik-Potenziale der Schweiz“ Eine Einordnung von Prof. Dr. Christof Bucher (Berner Fachhochschule)

## Windenergiepotential Kantone, Schweiz

Basel-Stadt	0 (keine WEA platziert)
Bern	7'030
Freiburg	1'803
Wallis	632
Waadt	5'929
Zug	189
Zürich	883
<b>Summe Schweiz</b>	<b>29'456 (= 29.5 TWh/a)</b>

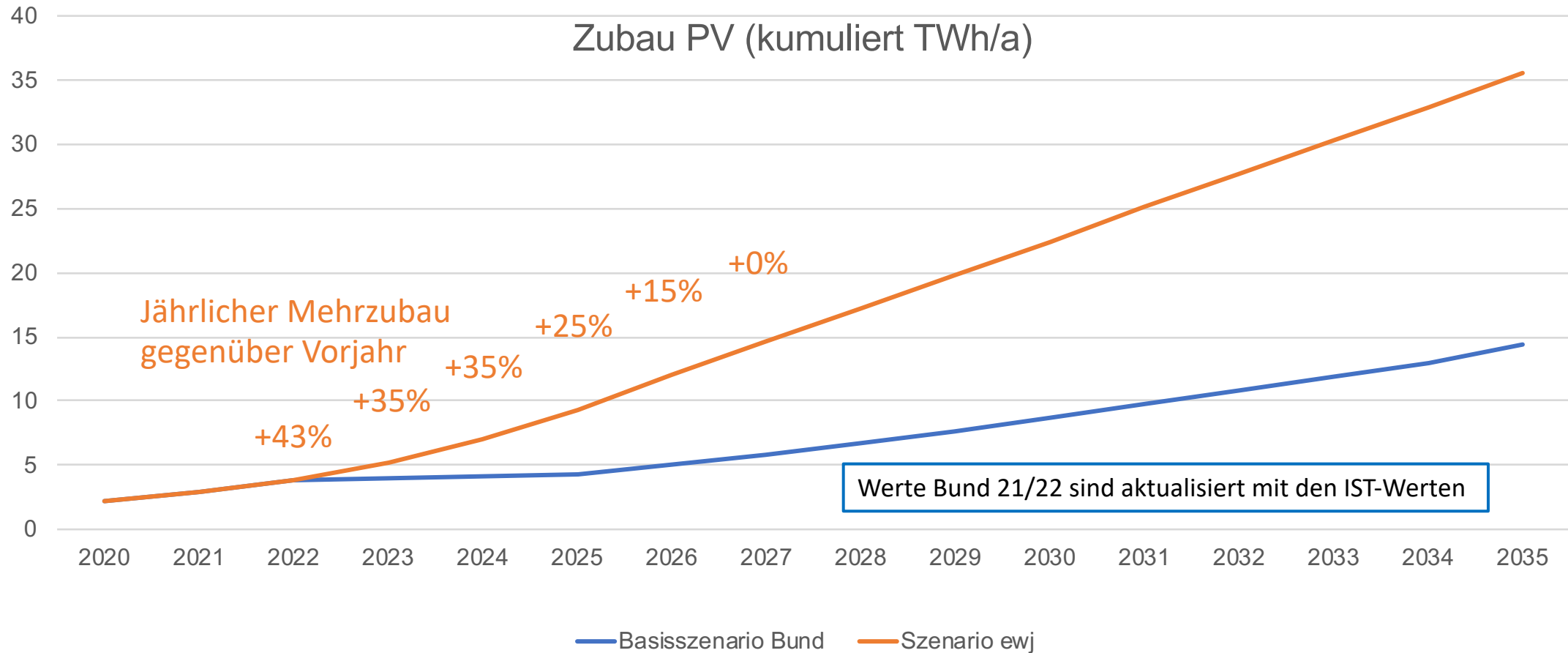
# Photovoltaik Markt Schweiz



- Wachstum 2021 gegenüber 2020 um +43%
  - 2022: Zubau ca. 1000 MW oder Produktion von ca. 1 TWh: + 35%
  - Kumulierter Ertrag PV: **ca. 3,6 TWh/a (6%)**
  - Zielerreichung 2035?: **35 TWh/a**
- Zubau 2'500 MWp/a**

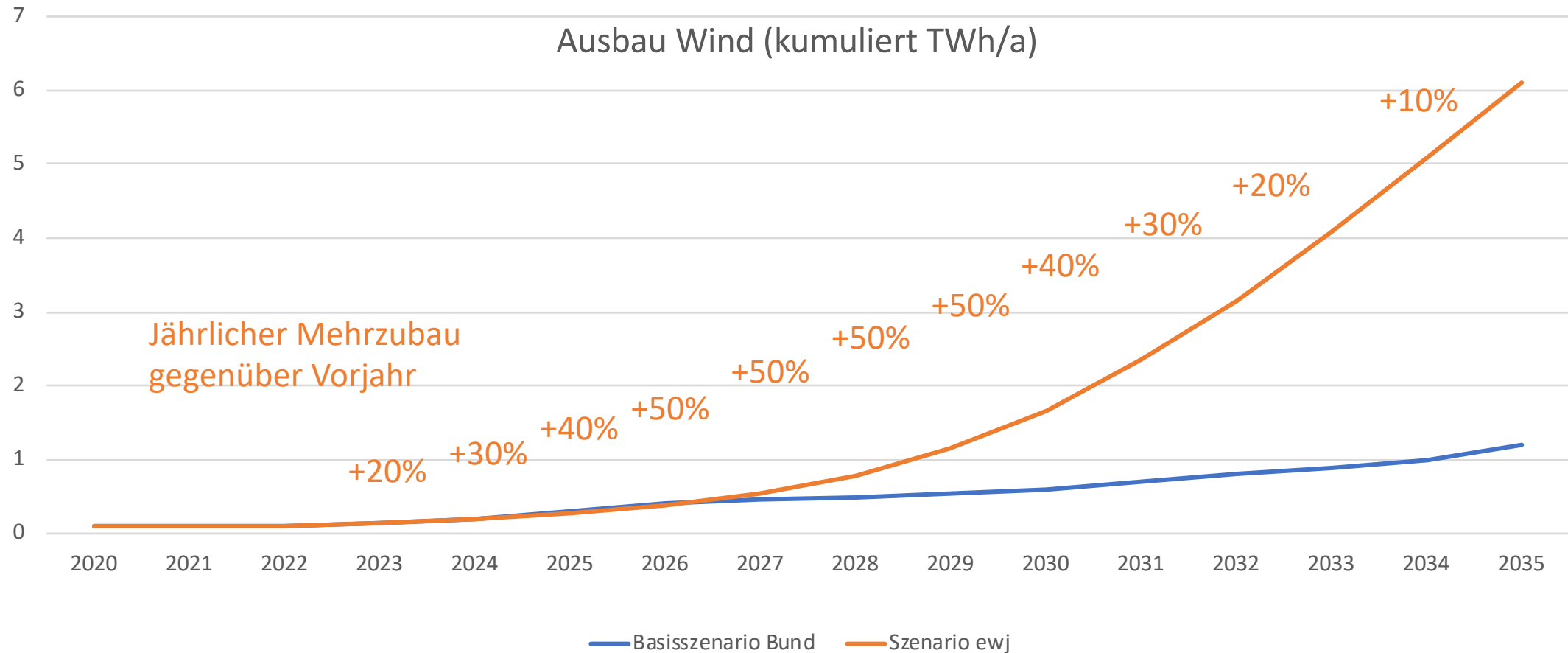
# Szenario erneuerbare Energie bis 2035

## Zubau PV

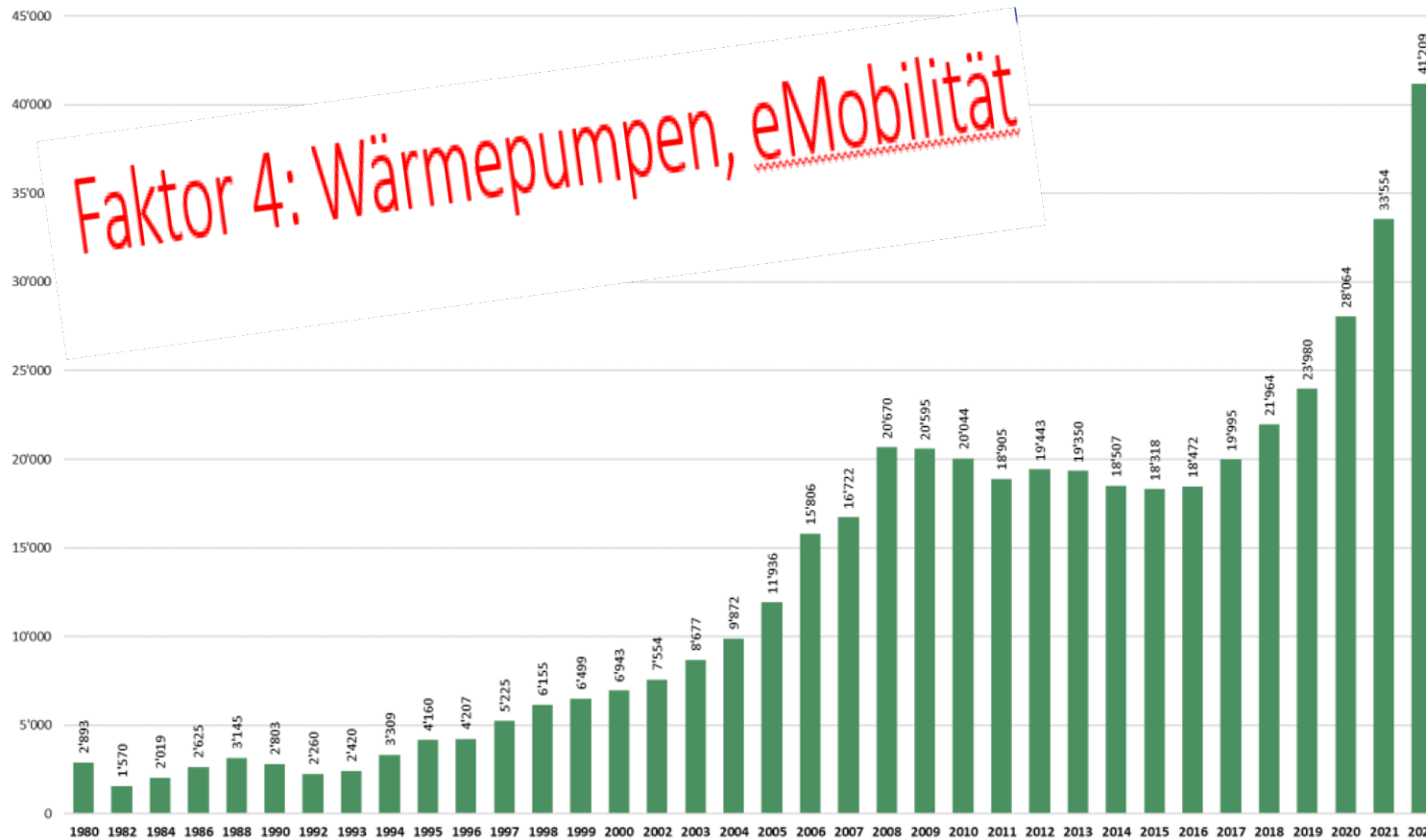


# Szenario erneuerbare Energie

## Ausbau Wind, Vorlaufzeit grösser als PV



# Verkaufte Wärmepumpen pro Jahr (CH) ab 2019 ca + 30%/a



Quelle: Fachverein Wärmepumpen Schweiz (FWS)

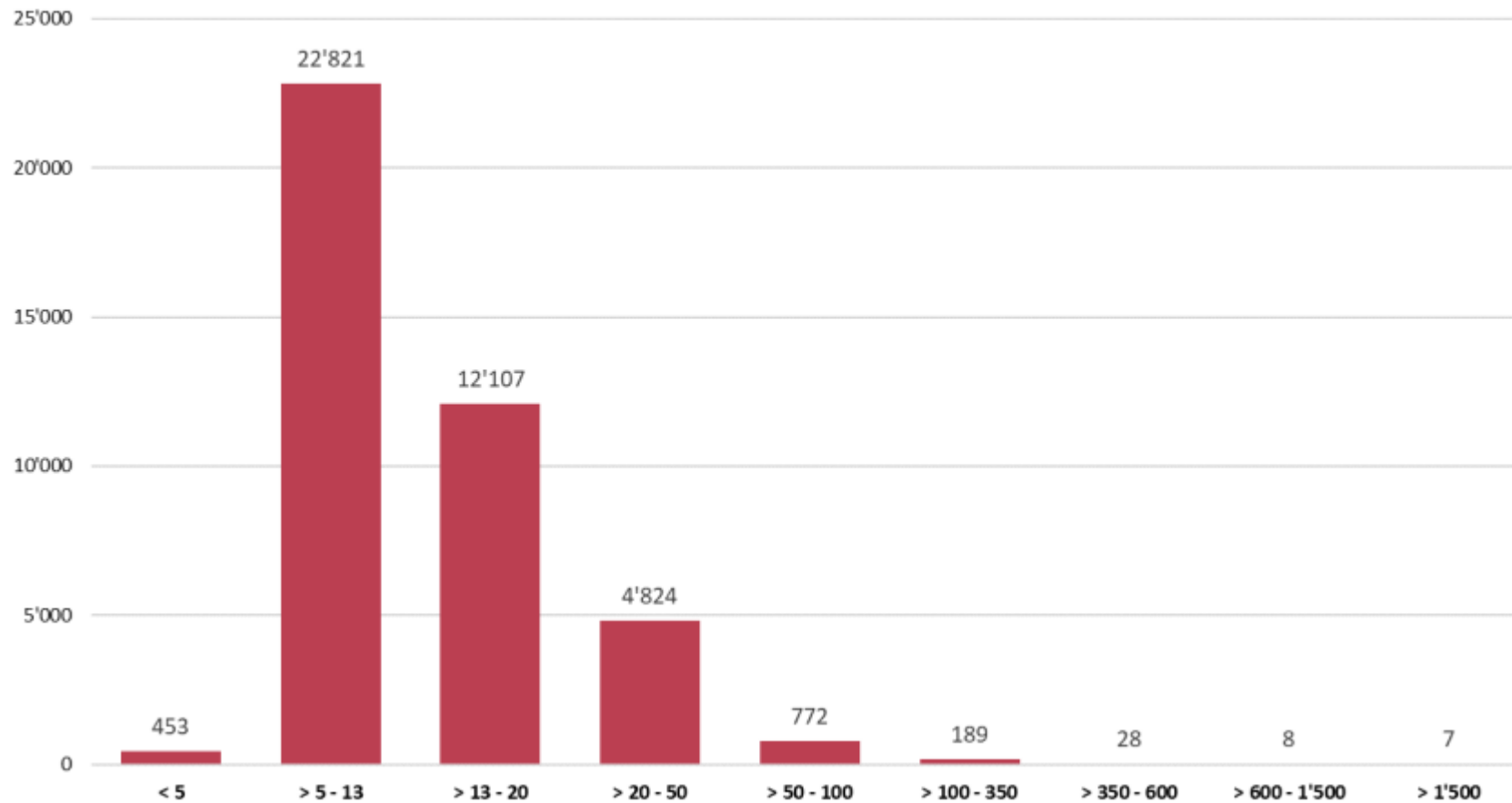
- Wärmepumpen: Schlüsselement der Energiewende
- ca. 900' fossile + 135' elektr. Heizungen ersetzen
- Wachstum Wärmepumpen nächste ca. 3-5 Jahren  
→ Wachstum 20-30% anhalten.
- Theoretisch könnten bis 2045 1.35 Mio. Heizungen bei geringem Wachstum ersetzt werden.

## Perspektiven, offene Fragen:

- Wie kann in etwa das WP-Wachstum bis 2045 weiter gehen?
- Um wieviel nehmen die WP gegenüber BFE-Szenario rascher zu?
- Reicht der zusätzlich geplante Zubau erneuerbare Energien aus?

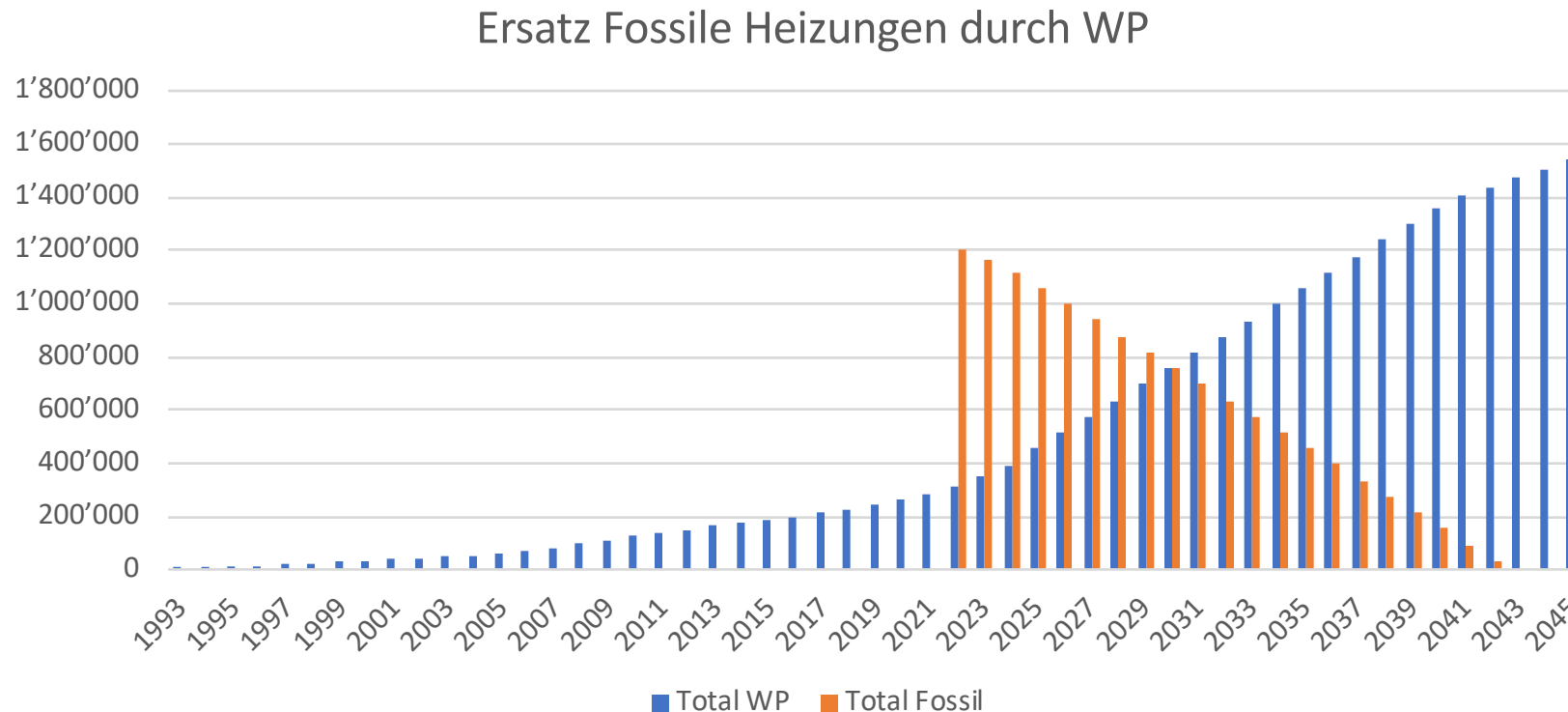


# Wärmepumpenverkäufe nach Leistung (2022)



Quelle: Fachverein Wärmepumpen Schweiz (FWS)

# Wachstumspfad Wärmepumpen bis 2045: Ersatz bestehender fossiler Heizungsanlagen durch WP



Annahme:

- 30% Wachstum bis 2025, Konstanz ab 2026  
0% Zuwachs
- 1/3 neu installierten WP: Ersatz für bestehende alte WP und für Neubauten (In Darstellung abgezogen).
- Fossile Heizungen werden proportional durch WP abgelöst
- Zu forsches Vorgehen:  
→ Ersatz vor Ablauf der Lebensdauer?

Quelle: Fachverein Wärmepumpen Schweiz (FWS)

# Ersatz fossile Heizung



# Erneuerbare Systeme sind rentabel!

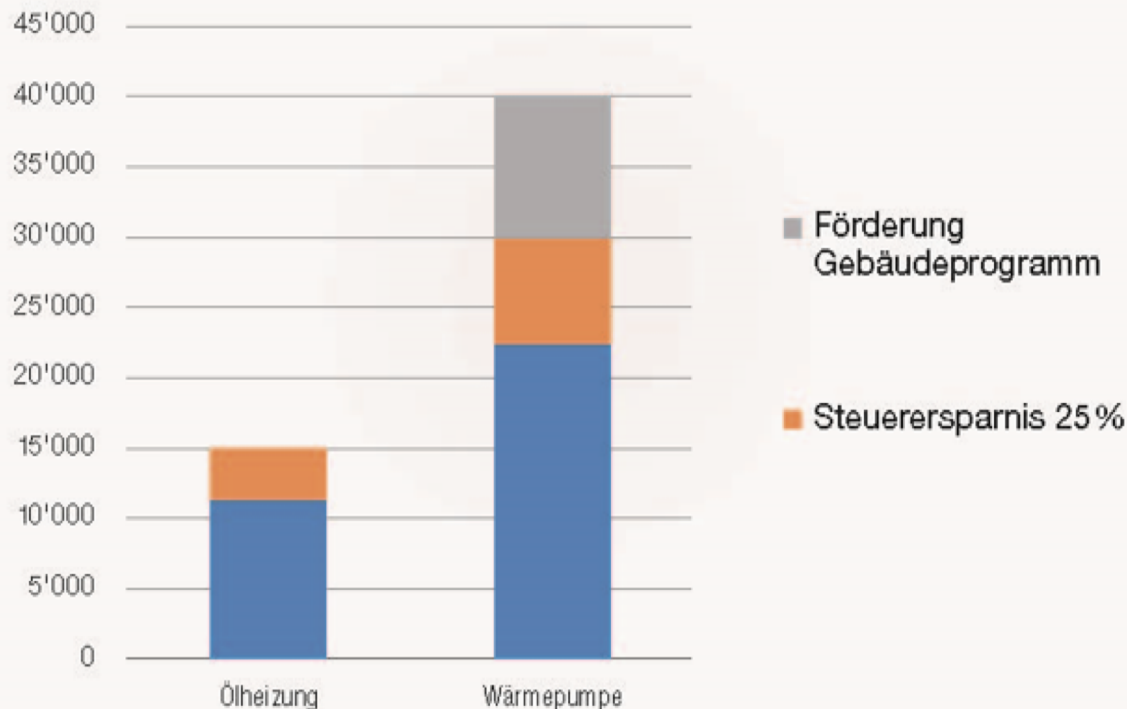
## Anschaffungskosten Einfamilienhaus:

- Ölheizung versus Erd-Wärmepumpe.
- Ölheizung um Faktor 1.7 günstiger.

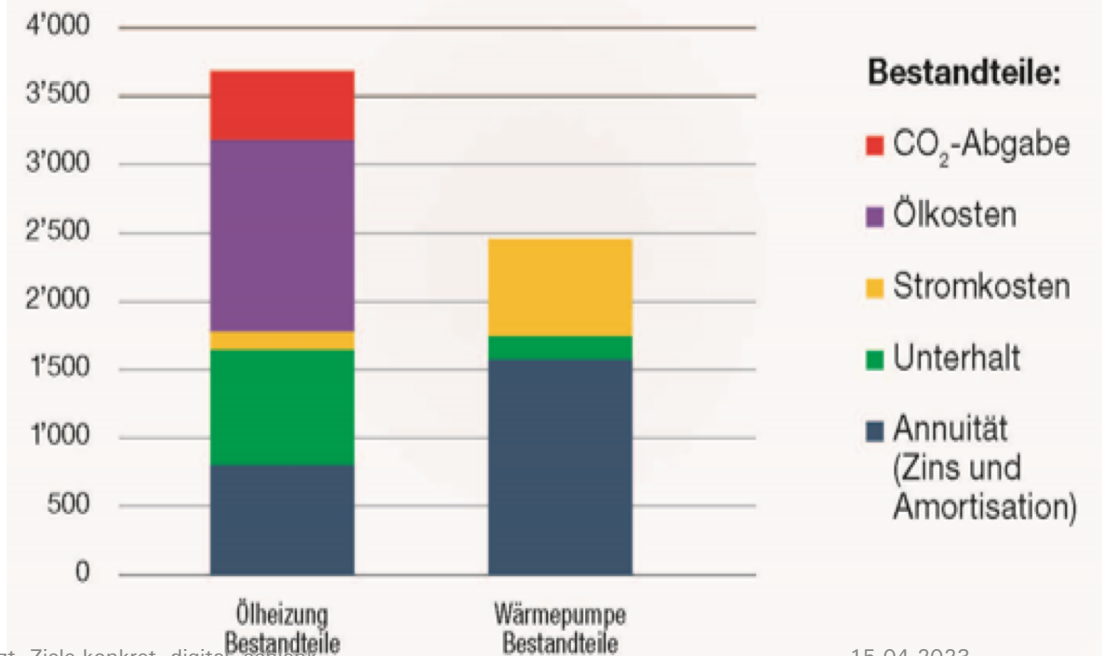
## Jahreskosten EFH über Lebensdauer Heizung:

- Ölheizung: Geringere jährliche Kapitalkosten höhere Unterhalts- und Energiekosten.
- Wärmepumpe: Höhere jährlichen Kapitalkosten geringere Unterhalts- und Energiekosten.

Anschaffungskosten Ölheizung – Wärmepumpe

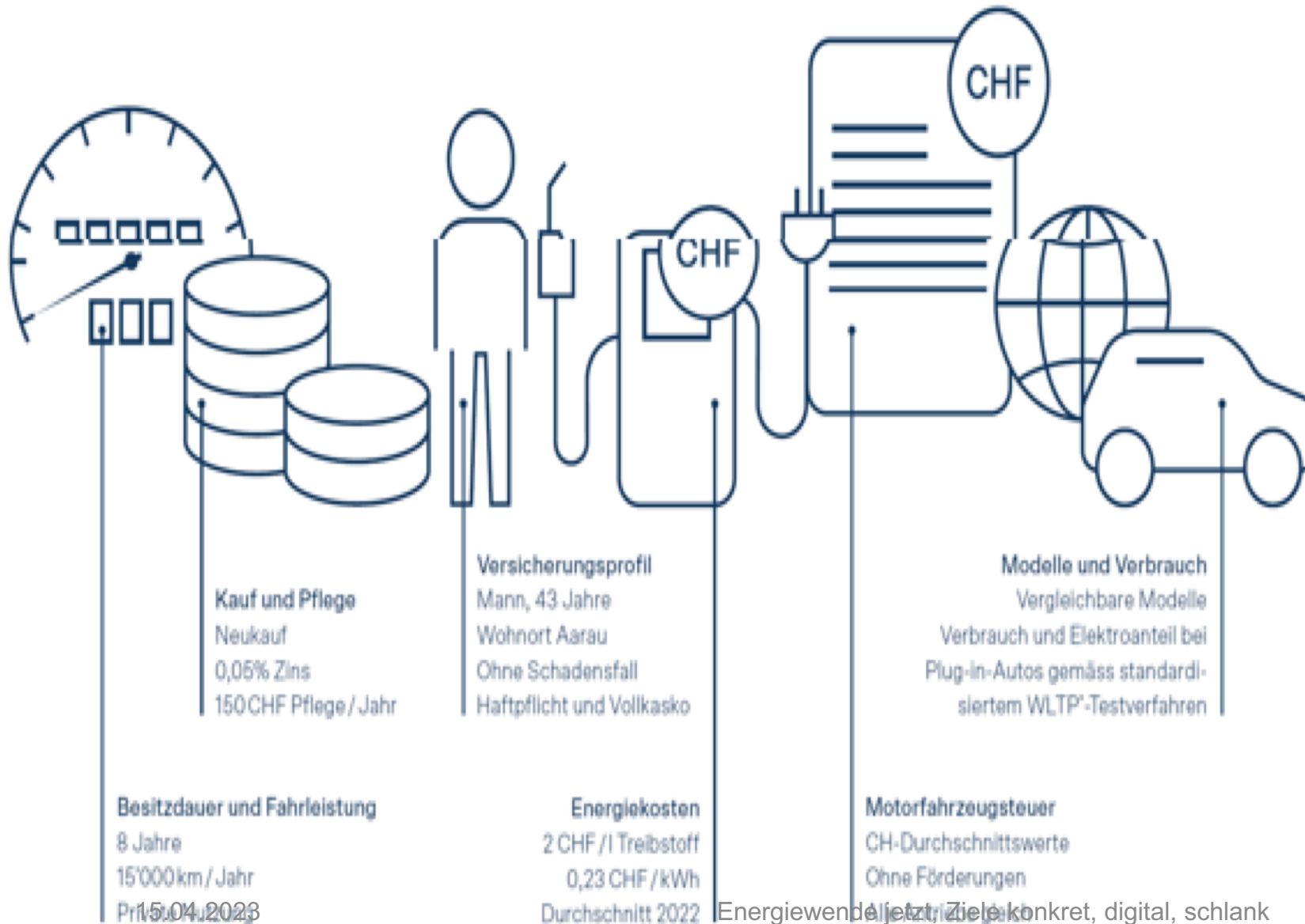


Relevante Jahreskosten Ölheizung – Wärmepumpe Einfamilienhaus



# Exkurs: Kosten Privatwagen über Besitzdauer

Quelle: <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/76391.pdf>



## Folgende Kosten bilden die Basis der Berechnung

Kostenart	Beschreibung
Beschaffung	Kaufpreis und Finanzierungskosten (0,05% Zins) abzüglich Restwert
Energie	Treibstoff und Strom (90% Laden zu Hause, 10% auswärts)
Service	Ersatzteile, Arbeitsleistung, Inspektion und Wartung
Reifen	Winter/Sommer Wechsel, neue Reifen
Weitere	Motorfahrzeugsteuer* Versicherungsprämien: Haftpflicht, Vollkasko Ladeinfrastruktur Fahrzeugpflege

\*Schweizerischer Durchschnitt pro Fahrzeugklasse, gewichtet nach Anzahl Neuzulassungen pro Kanton

# Kosten Privatwagen über Besitzdauer eMobile mit Gewinn



Quelle: <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/76391.pdf>

## Kosten über die Besitzdauer

Kostenart

● Beschaffung ● Energie ● Service ● Reifen ● Weitere

Antrieb

🛢 Verbrenner ⚡ Elektrisch 🛢⚡ Plug-in Hybrid

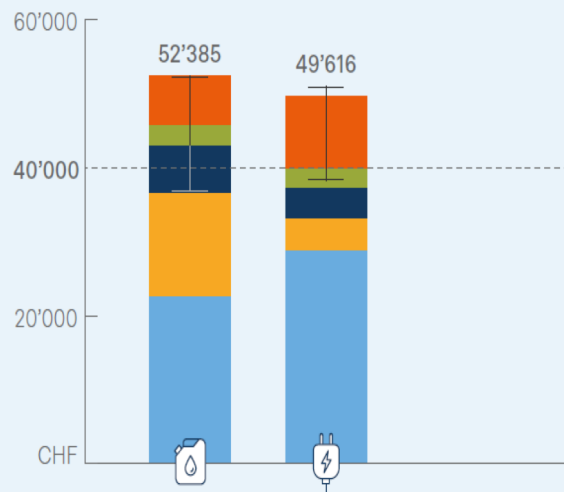
Sensitivität

⌋ Spannweite der Resultate

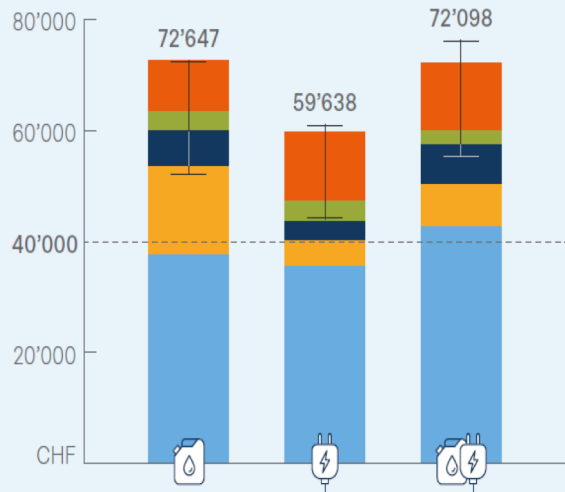
## Kosten über die Besitzdauer

Kostenart ● Beschaffung ● Energie ● Service ● Reifen ● Weitere  
Antrieb 🛢 Verbrenner ⚡ Elektrisch 🛢⚡ Plug-in Hybrid  
Sensitivität ⌋ Spannweite der Resultate

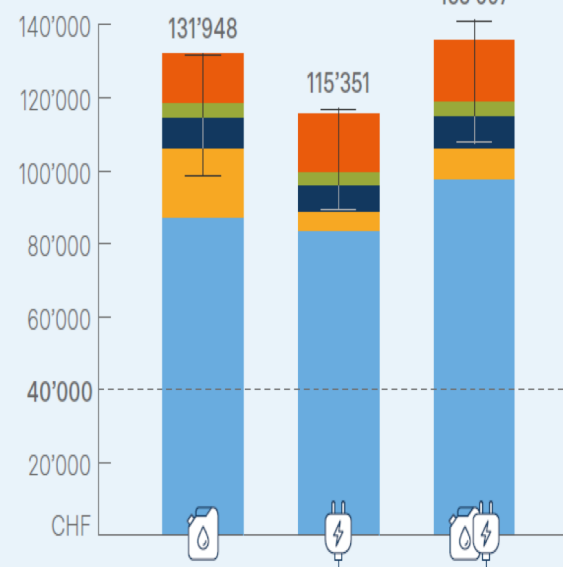
🚗 Kleinwagen



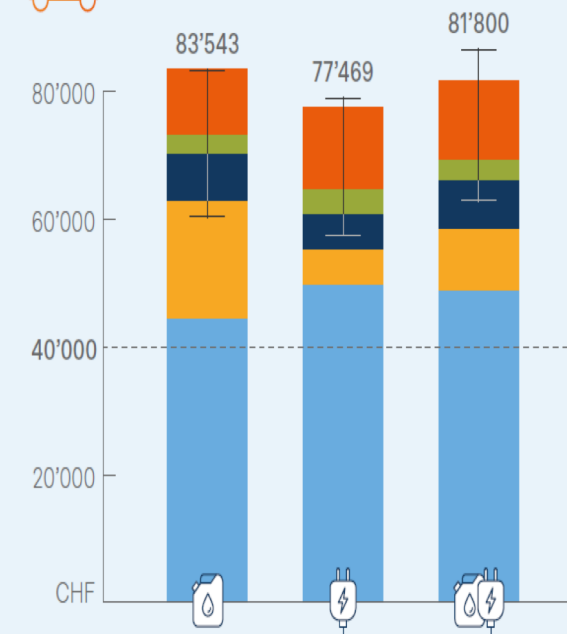
🚗 Mittelklasse



🚗 Oberklasse



🚗 SUV



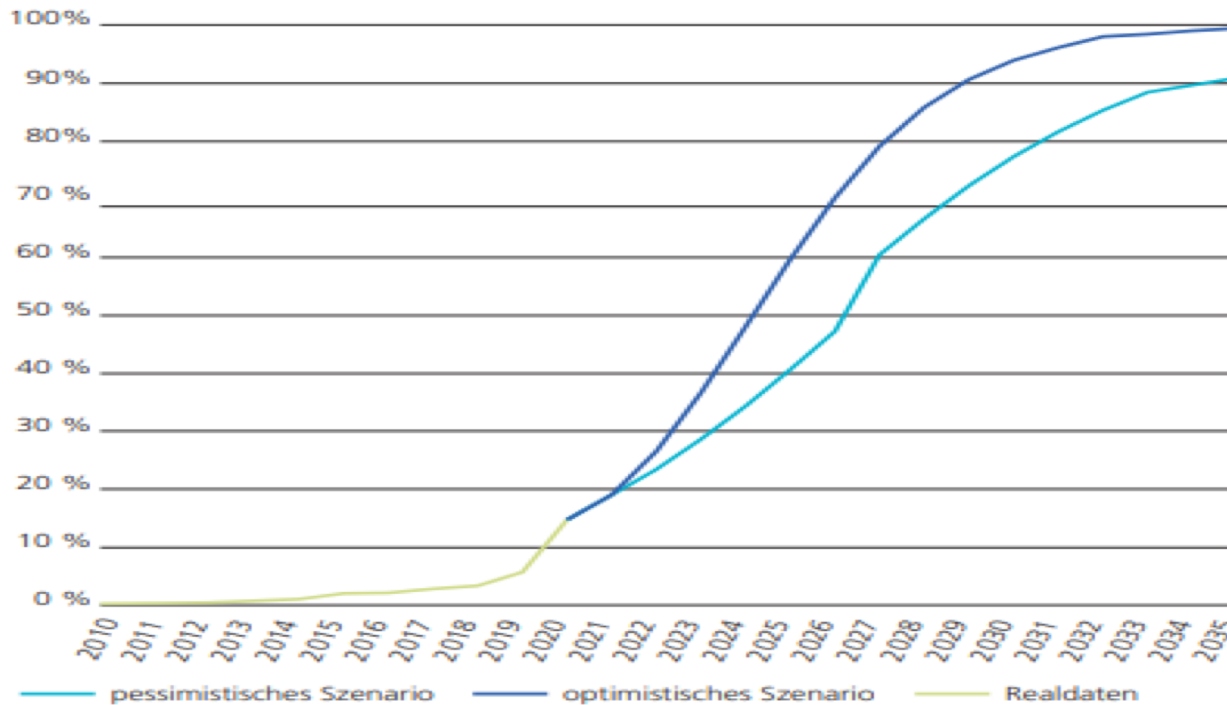
Ziele

Quellen: Kosten basieren auf Daten von Eurotax (Herstellerangaben) sowie auf Werten, die im Rahmen der Studie ermittelt wurden. Die Angaben wurden mit Daten von AXPO, ARVAL und einer Umfrage mit Garagisten validiert.

# Neuzulassung eMobile bis 2035: gegen 100%?

## Marktdurchdringung für Steckerfahrzeuge

Prognose bis 2035: Anteil Neuzulassungen (PEV) am Gesamtmarkt in der Schweiz

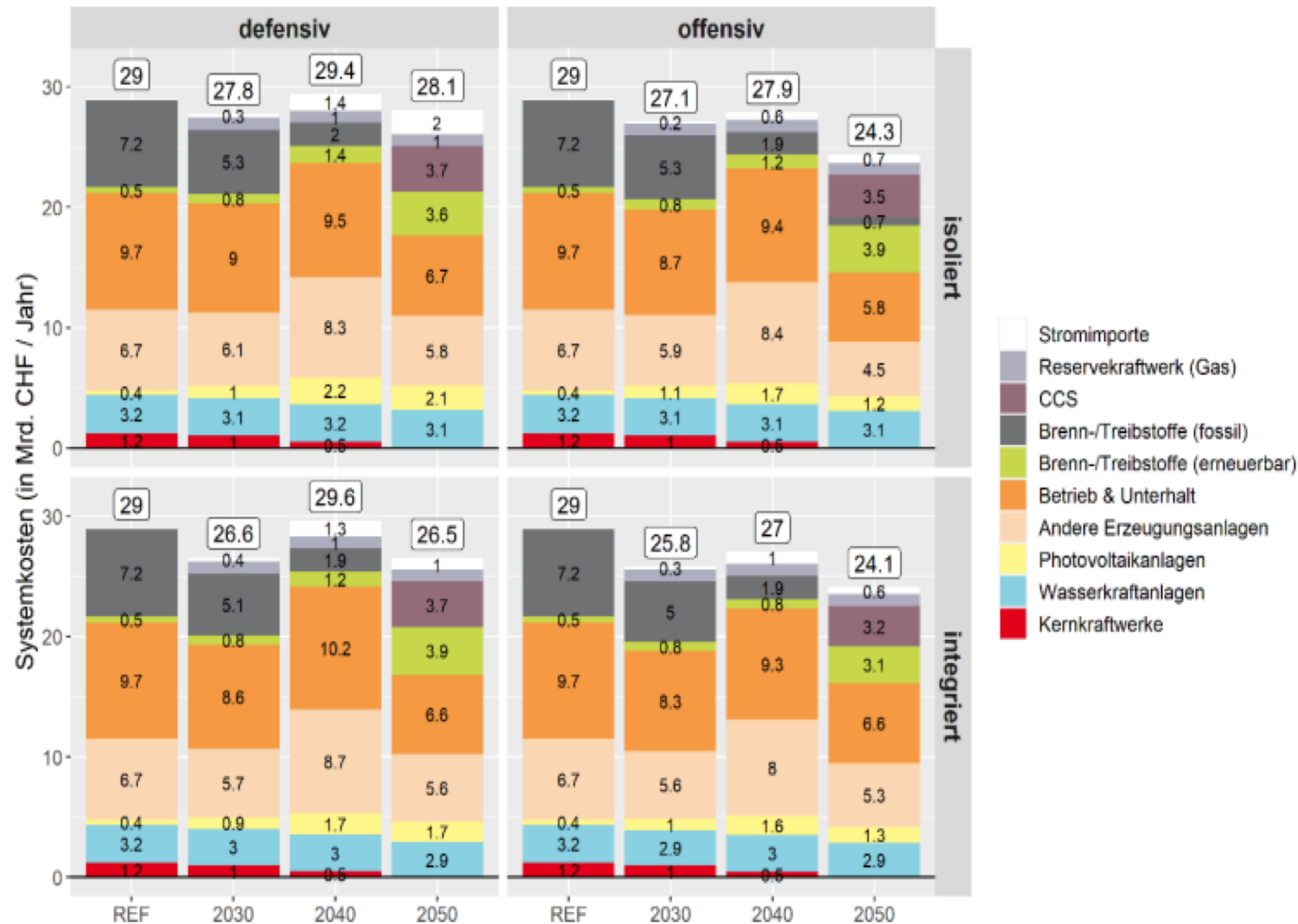


© Protoscar SA / Swiss eMobility 2021

- Marktdurchdringung der Steckerautos (PEV in % der Neuzulassungen).
- Elektromobilität wird bei den PW zur Leittechnologie.
- Verbrennungsfahrzeuge werden fast vollständig vom Markt verdrängt.
- Marktanteil von Steckerautos:
  - 2025: zwischen 40% und 60%
  - 2030: zwischen 72% und 94%
  - 2035: zwischen 91% und 99%

# Systemkosten «Energiezukunft 2050» VSE/EMPA-Studie, 2022.

Spezifische Jahreskosten für Bau und Betrieb der inländischen Energieinfrastruktur sowie der zzgl. Stromimporte: Annualisierte Investitionskosten, fixe und variable Betriebs- und Unterhaltskosten, Brenn- und Treibstoffkosten inklusive Kosten für den Erwerb von CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikaten sowie Kosten für Stromimporte.



Systemkosten ca. 29 Mia. CHF/Jahr nehmen in drei der vier Szenarien – trotz zukünftig erhöhten Investitionsbedarfs – langfristig spürbar ab.

## Massgebliche Gründe:

- Stark reduzierte Energieimporte, v.a. fossile Brenn- und Treibstoffe bis 2050 vollständig substituiert.
- Deutliche Effizienzsteigerungen:
  - eMobilität
  - Wärmepumpen

**Energiewende Gewinn für Alle**



- Krieg in Ukraine, Ausfall AKW's in Frankreich, höhere Preise CO2-Zertifikate, Zunahme Versorgungsrisiken  
➡ Beschleunigung Energiewende
- Potentiale für Energiewende in der Schweiz vorhanden
  - ✓ Erneuerbare Energien Solar, Wind, Wasser, Biomasse
  - ✓ Energieeffizienz mit Wärmepumpen, eMobilität etc.
- Wirtschaftlichkeit auf Mikro- und Makro-Ebene vorhanden:  
➡ Energiewende ist Gewinn für alle – Ausser fossile  
und:  
➡ Mehr Komfort, weniger Lärm, Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit, massiv höhere Versorgungssicherheit, Beitrag Klima.

## **Drei Themen vertiefen:**

- Digitalisierung, Verfahren: Leo Sasso. Stefan Meyer.
- Rahmenbedingungen verbessern, Walter Ott:
  - Aufgegleist mit
    - Klimagesetz
    - Mantelerlass: Revision Energiegesetz, Stromversorgung, Raumplanung
    - CO2-Gesetz

**«Als Bundesrat bin  
ich intelligenter  
geworden»**

**Besten Dank für die  
Aufmerksamkeit!**



**Albert Rösti, Bundesrat**