

OST
Ostschweizer
Fachhochschule

Faszinierende erneuerbare Energien – Schlüsseltechnologien der Energiewende

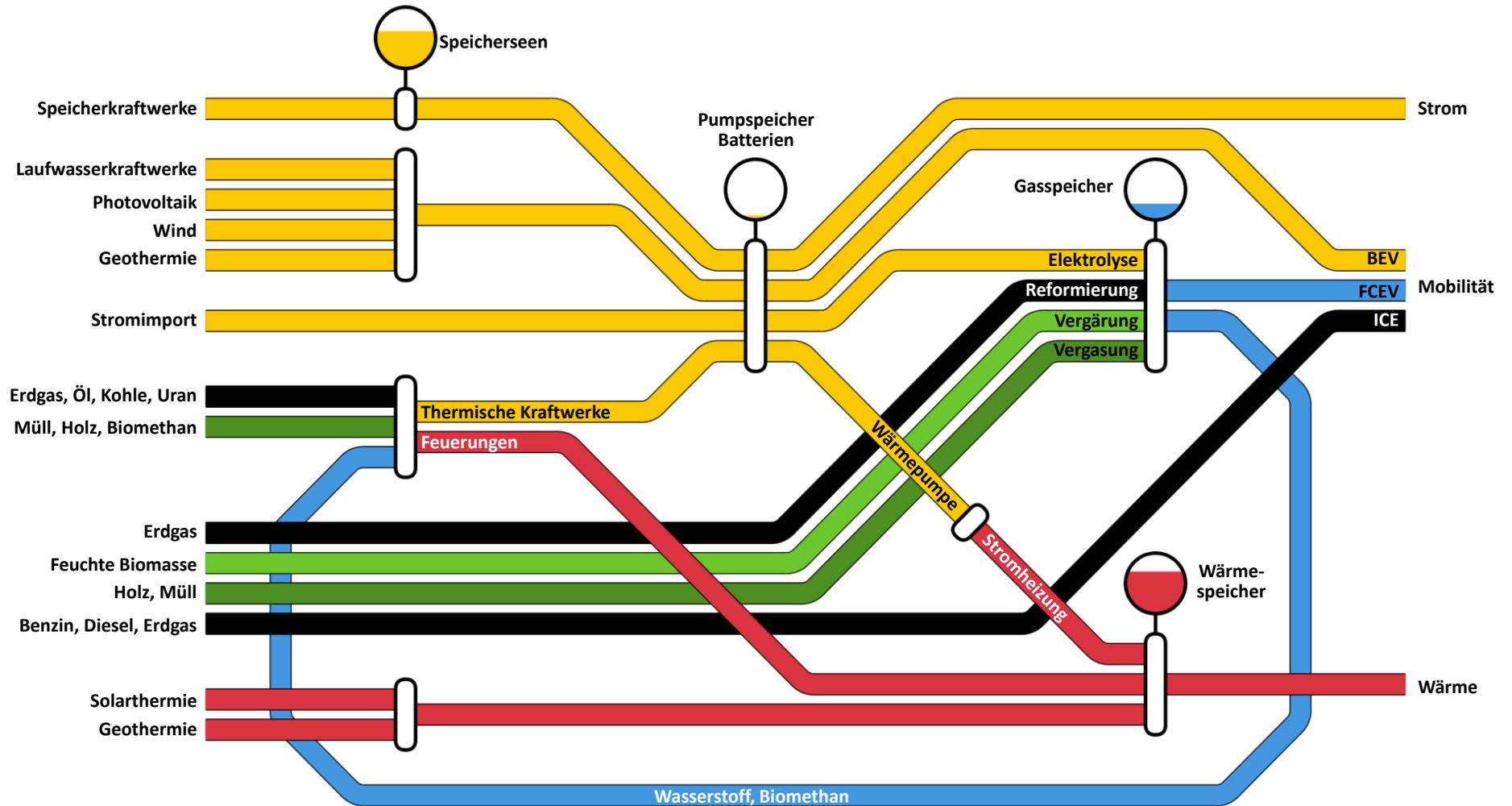
Stefan Bertsch

OST, Institut für Energiesysteme IES

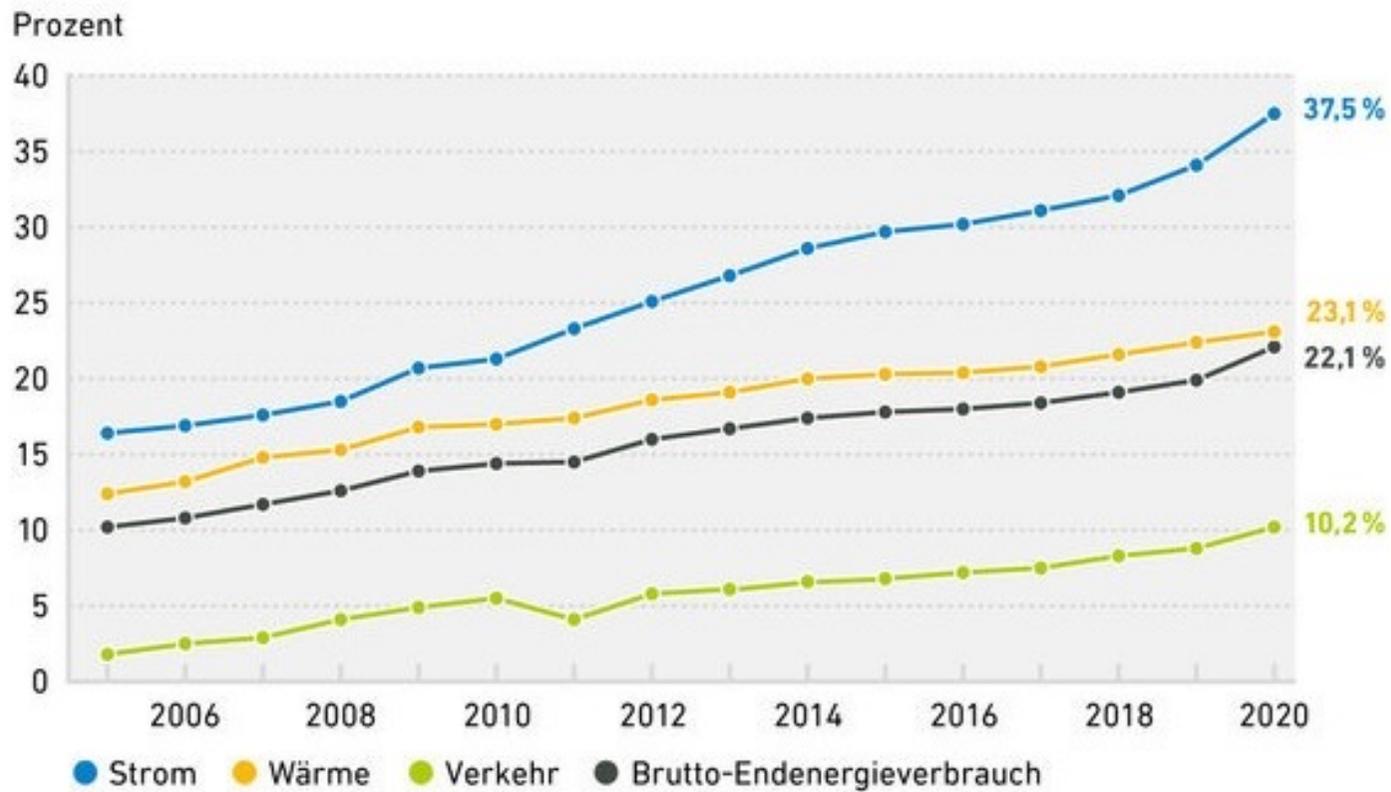
stefan.bertsch@ost.ch

www.ost.ch/ies

Das Energiesystem



Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch (EU)



* EU-27 (ohne das Vereinigte Königreich)

Quelle: Eurostat; Stand: 1/2022

© 2022 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



Wege in die Energiezukunft

- Erneuerbare Energien (+Speicher)
 - Strom: PV, Wind, Wasser, ...
 - Wärme: Holz, Geothermie, Abfall...
- Energieeffizienz
 - E-Autos
 - Gebäude, Wärmepumpen, Wärmeverbünde
 - Effiziente Industrieprozesse
- Reduktion des Verbrauchs
 - Raumplanung
 - Öffentlicher Verkehr
 - Ferien in der Region



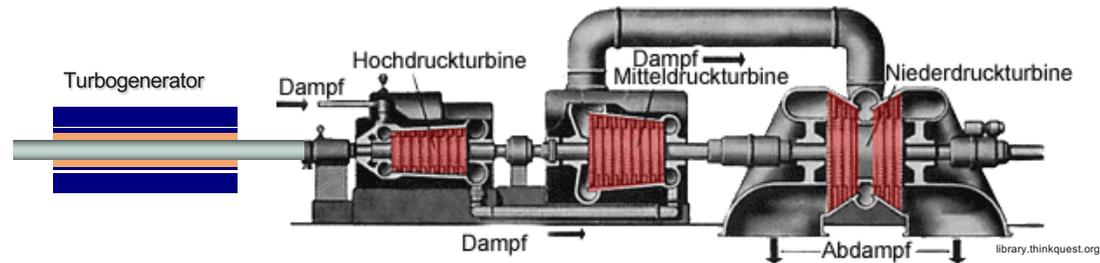
Bild: <https://www.stadt-der-zukunft-info.de/>

Stromproduktion konventionell

Speichern



Erzeugen

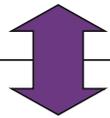


Verteilen

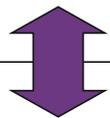


Erneuerbare Energie

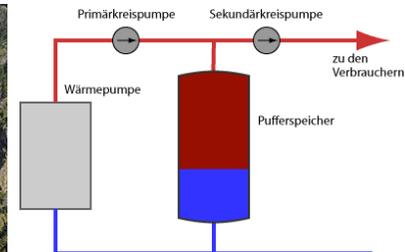
Erzeugen



Verteilen



Speichern



Wohin die Reise?



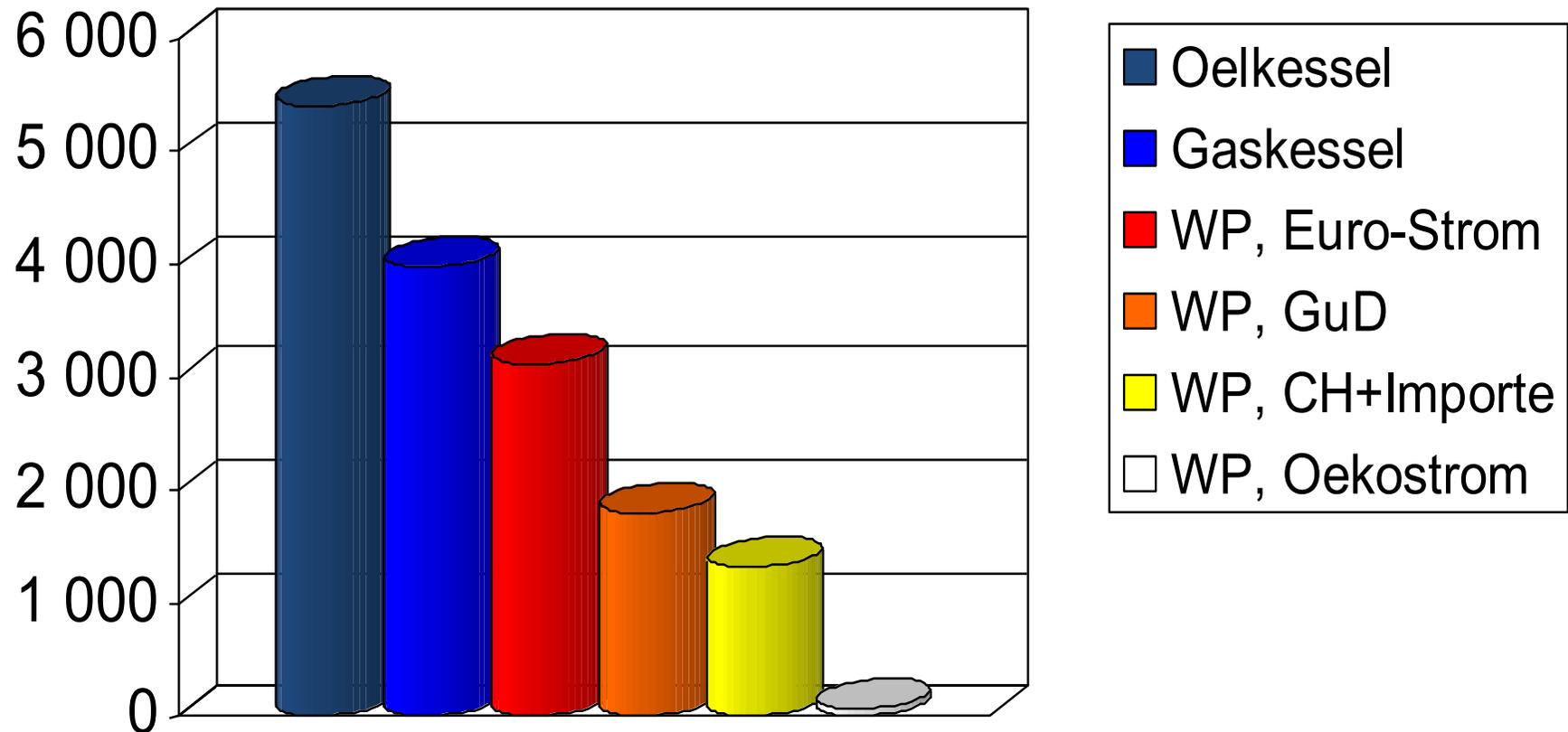
Zielbild klimaneutrale Schweiz 2050



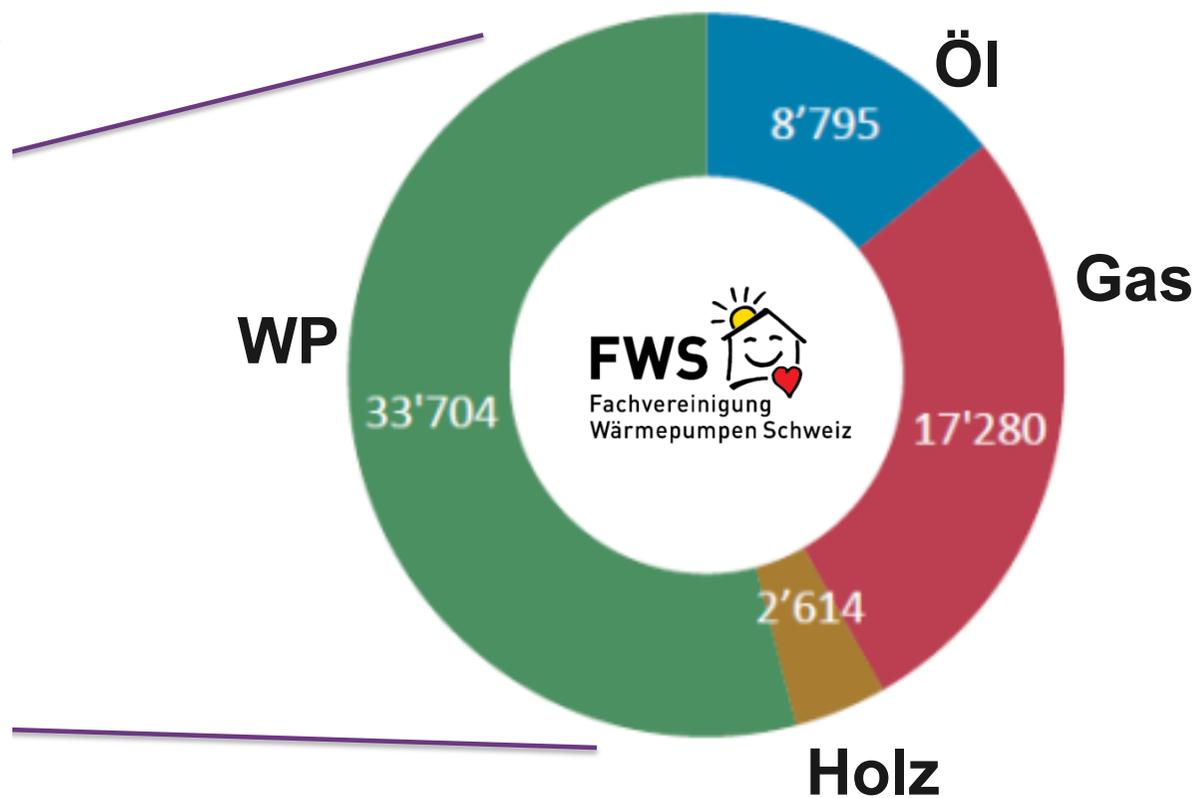
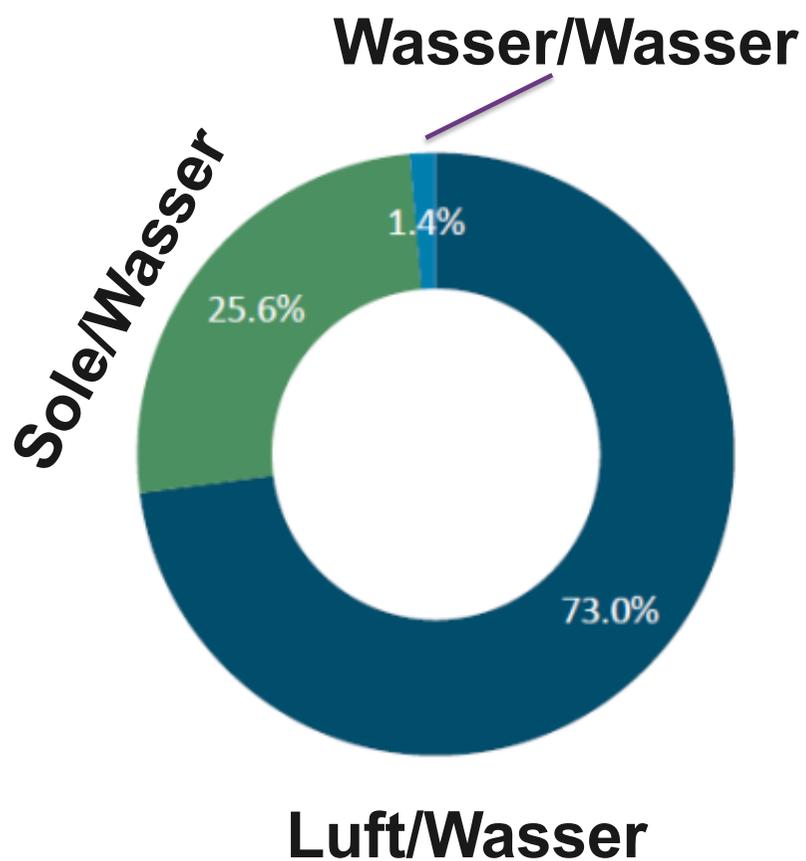
Wärmepumpen



Wärmepumpen: CO₂-Ausstoss in kg/Jahr

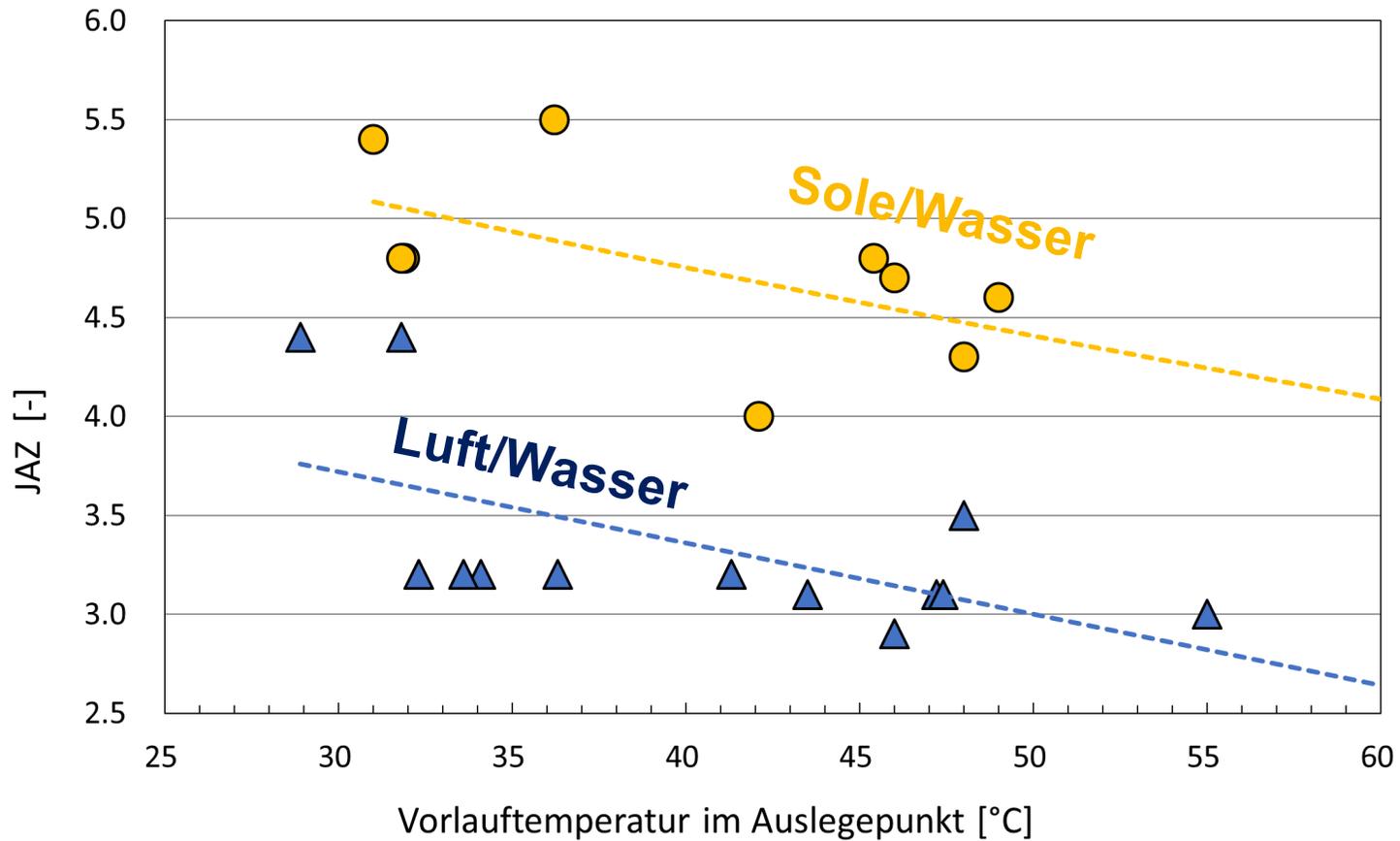


Wärmepumpen: Marktanteile



WP Arten

Vergleich der Wärmepumpenarten



Effizienzthemen

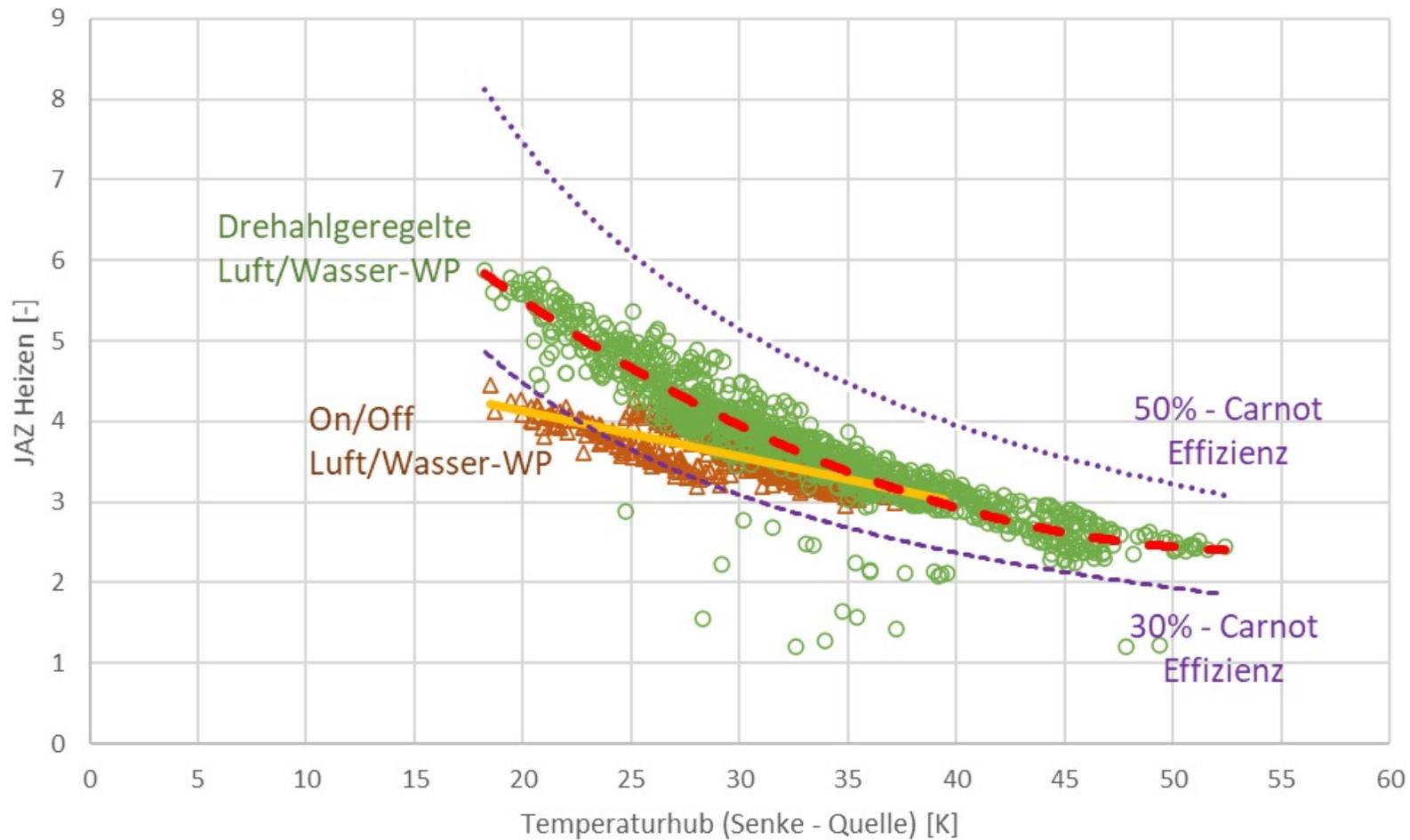
Welche Wärmepumpe eignet sich für mich?

- Altbau:
 - Oftmals Radiator-Heizungen und hohe Vorlauftemperaturen
 - **Sole/Wasser** Wärmepumpen empfehlenswert
- Neubau und nach energetischer Sanierung
 - Meist bieten **Luft/Wasser** Wärmepumpen das beste Kosten-Nutzen Verhältnis

**Wärmepumpen eignen sich auch für
Bestandsgebäude!**

WP Arten

Vergleich von Inverter und On/Off Wärmepumpen



Wo finde ich Informationen?

Das Wärmepumpen Testzentrum WPZ



Normprüfungen für Wärmepumpen

- EN 14511, EN 14825, EN 16147
- Schallmessungen
- ca. 150 WP pro Jahr
- Veröffentlichung der Testresultate
 - Ca. 100 Luft/Wasser WP
 - Ca. 200 Sole/Wasser WP



- Feldmessungen

www.wpz.ch

Wo finde ich Informationen?

Nützliche Links

www.wpz.ch

- Daten (Effizienz, Schall,...) von unterschiedlichen Wärmepumpen
- Erfahrungsberichte aus dem Feld

<https://wpz.energiwerkbank.ch/>

- Vergleichstool für Wärmepumpen

<https://www.fws.ch/>

- Kontakte zu Herstellern, Bohrfirmen, Beschreibung der Funktion von Wärmepumpen

<https://www.energieschweiz.ch/heizungssysteme/waermepumpen/>

- Heizkostenrechner
- Grundlegende Information zu Wärmepumpen

<https://www.energieschweiz.ch/beratung/impulsberatung/>

- Gratis Erstberatung

<https://www.energieagentur-sg.ch/waermepumpe>

- Förderungen und Beratung für SG

<https://www.energiebuendel.li/>

- Förderungen und Beratung für FL

Photovoltaik

Ausschnitte Vortrag von Markus Markstaler im Rahmen der Serie "Faszination Energie"



Aufbauart Photovoltaik



Aufdach



Indach

Aufbauarten Photovoltaik Flachdach



Süd ausgerichtet



Ost-West ausgerichtet

Spezielle Aufbauarten Photovoltaik



Gross PV Anlagen



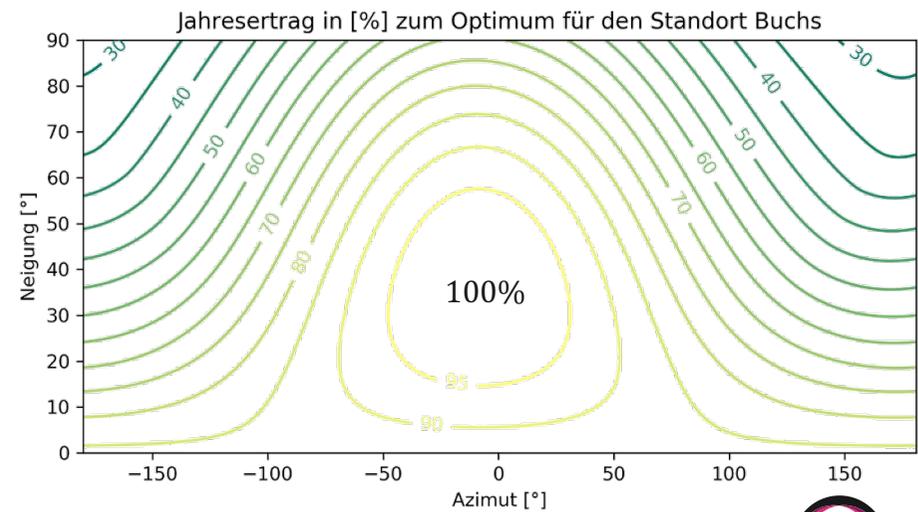
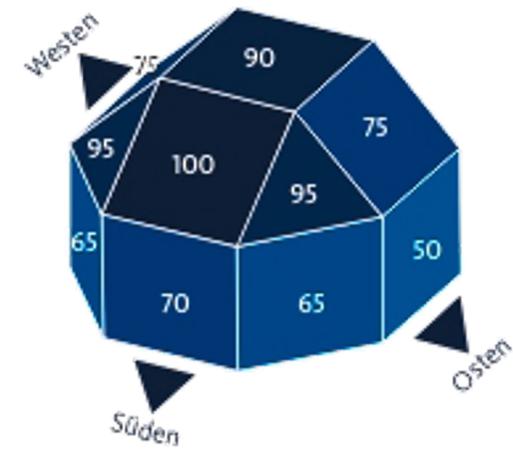
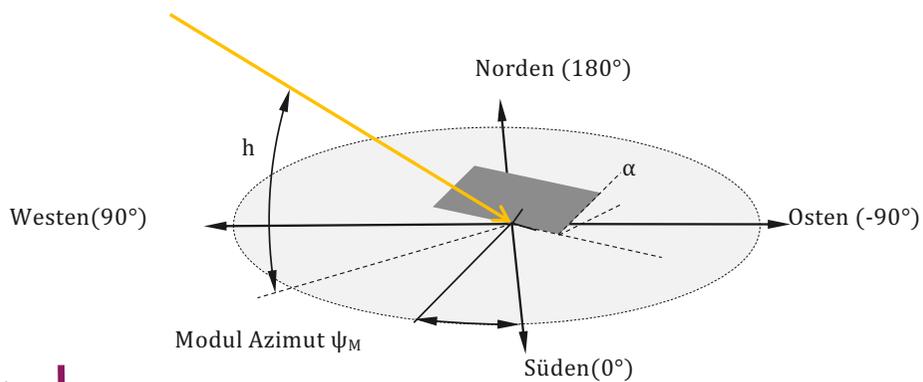
AgriPV
Landwirtschaftliche Produktion &
Stromproduktion

Spezifischer Ertrag

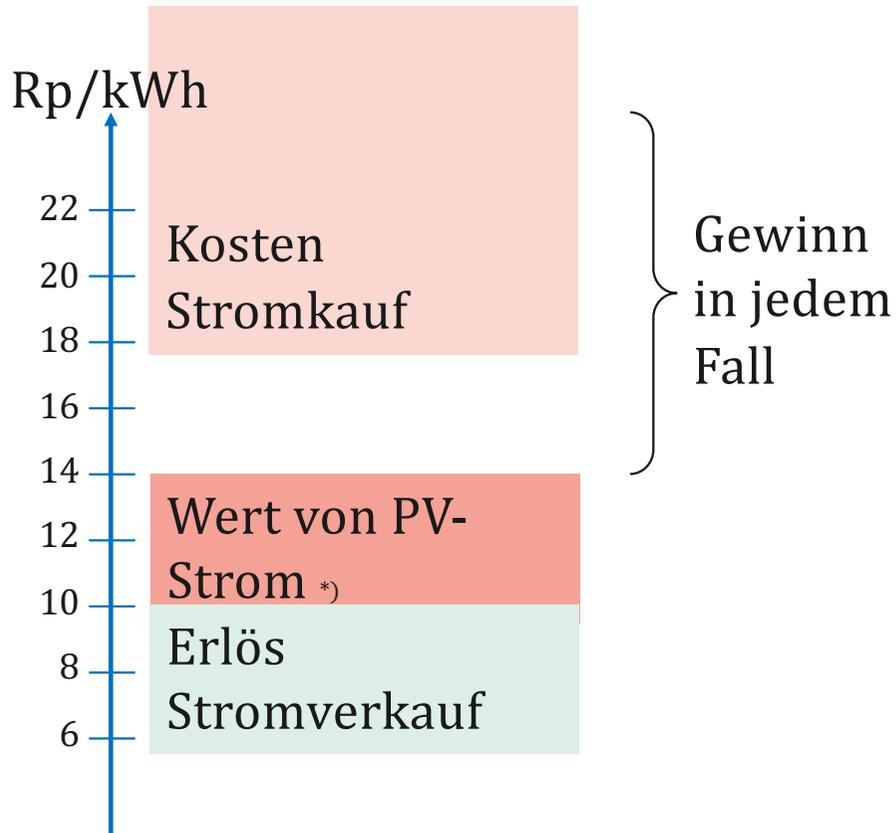
Optimale Jahresproduktion:

- Neigung 5 -65 °
- Ausrichtung Südost bis Südwest

Online-Tool: PVGIS (<https://re.jrc.ec.europa.eu/>)



Wirtschaftlichkeit Heute



Details: Schweiz; in der Grundversorgung

© Statista 2023



© Solar Agentur Schweiz, Solarpreis 2017



Heimspeicher: ja/nein?

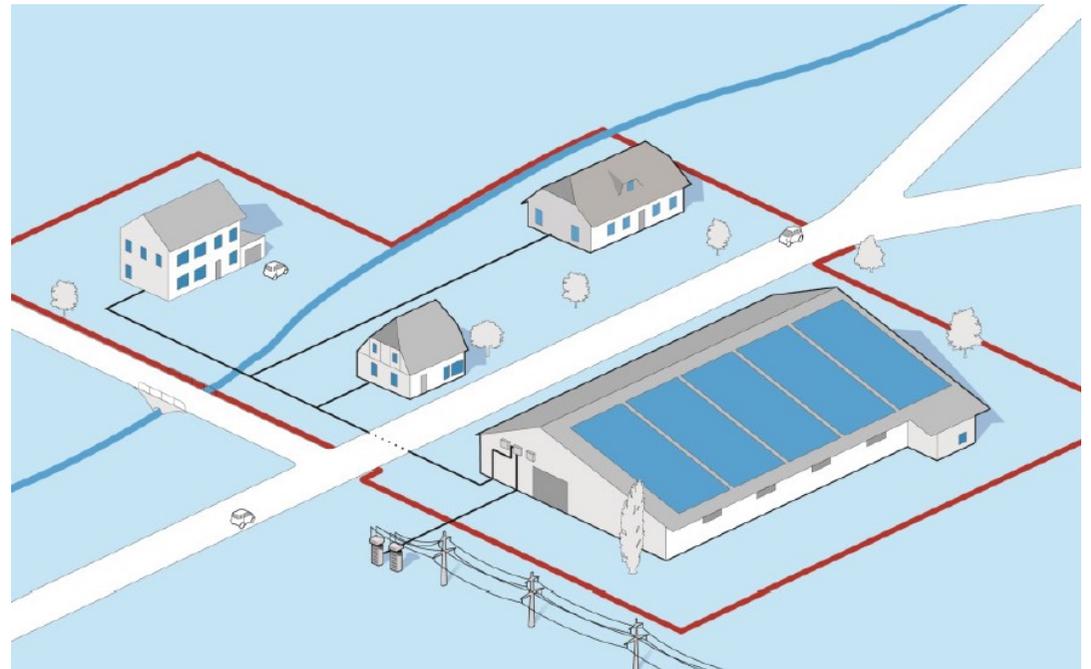
- Heimspeicher zur Maximierung des Eigenverbrauchs
 - Optimum: eine 1 W PV Anlage
 - -> Eigenverbrauch ist keine optimale Messgrösse
- Aus Sicht Umwelt: Panelfläche maximieren
- Wir benötigen vor allem saisonale Speicher, Batterien sind nur kurzfristig
- Langfristig:
 - PV wird im Sommer zu Überfluss führen -> abriegeln
 - E-Auto wird zum Kurzzeitspeicher
 - Kostendeckung erfolgt im Winter

Wie komme ich zur PV-Anlage?

1. Standort: [PVGIS](#) oder Solarrechner bei www.energieschweiz.ch oder www.sonnendach.ch
2. Eventuell Solar-Offerte-Check bei www.energieschweiz.ch
3. Finanzierung:
 - Förderung: Einmalvergütung (30%) www.pronovo.ch
 - Einspeisetarif: <https://www.vese.ch/pvtarif>
4. Information an Nachbarn
5. Planer/Installateur oder Bauherr: Information Behörden vor Baubeginn
 - Baubehörde informieren
 - Netzanschlussgesuch

Für Bewohner von Mehrfamilienhäusern: ZEV

- Zusammenschluss mehrerer Endverbraucher für Eigenverbrauch
- Gegenüber Netzbetreiber 1 Verbraucher
- Die können
 - Mehrere Grundeigentümer sein
 - 1 Grundeigentümer für seine Mieter/Pächter



E-Mobility

Ausschnitte Vortrag von Stefan Hartmann im Rahmen der Serie "Faszination Energie"



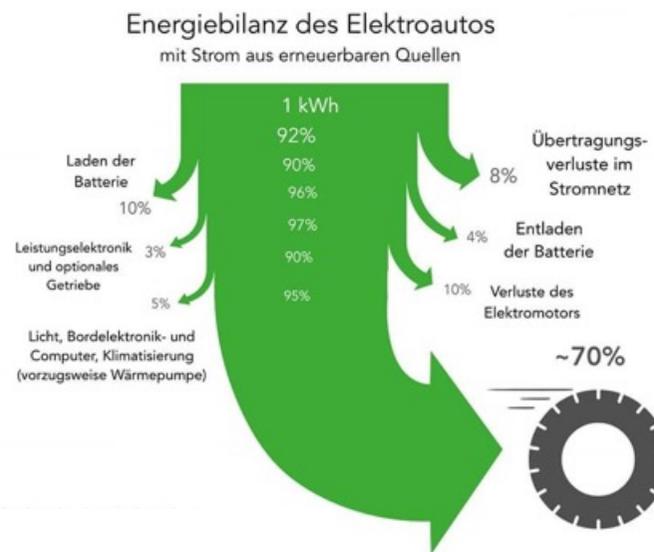
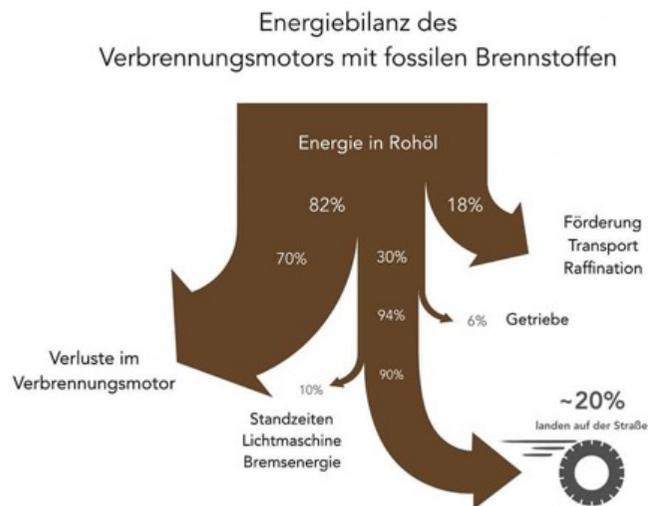
Alle denken ans Auto

- E-Autos haben eine bessere Umweltbilanz als Verbrenner, aber
 - Bahn
 - Bus
 - E-Bikes
 - Fussverkehr
 - ...sind immer noch wesentlich effizienter

Grundkonzept der zukünftigen Mobilität

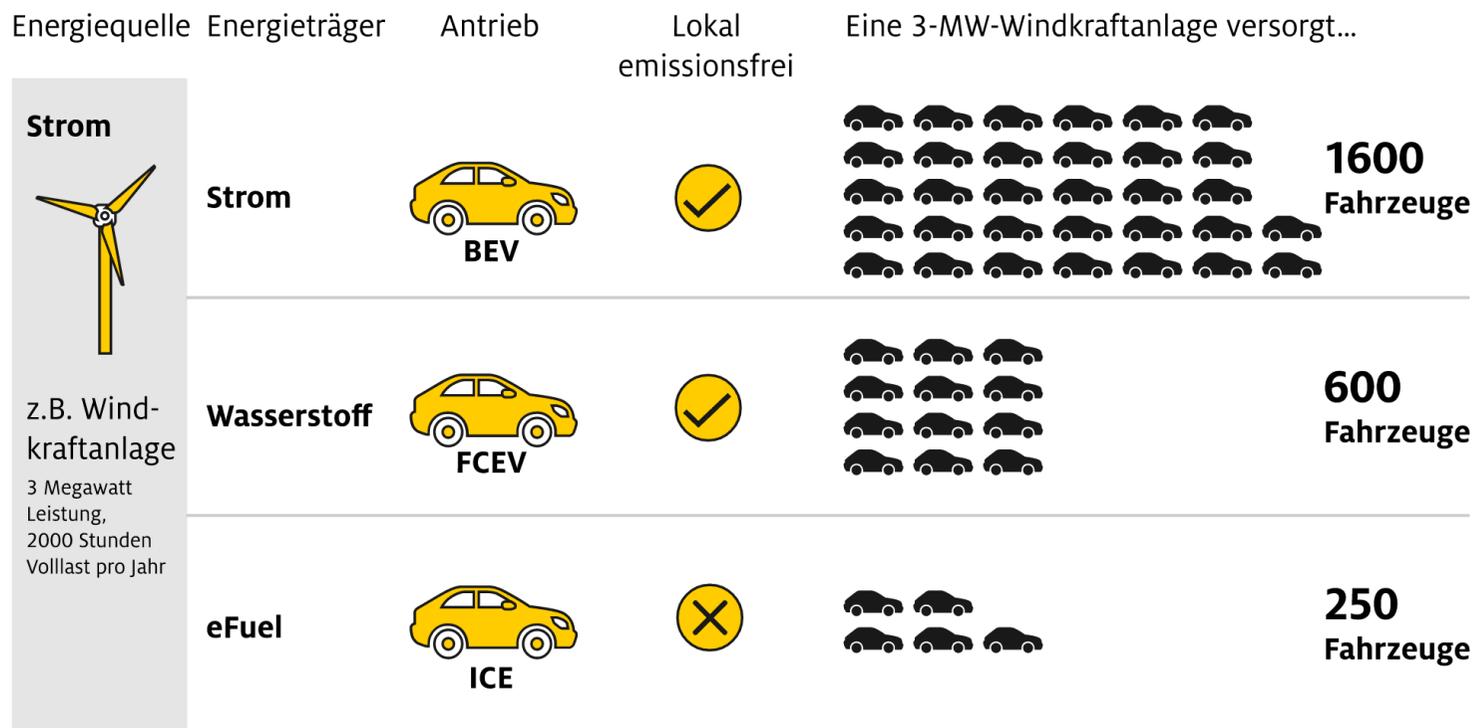


Energiebilanz Antriebsformen



Der Prozentsatz beschreibt Verluste bzw. Wirkungsgrade der jeweiligen Stufe. Der Gesamtwirkungsgrad ist das Produkt der Wirkungsgrade des gesamten Pfades.

Energiebedarf Antriebsformen

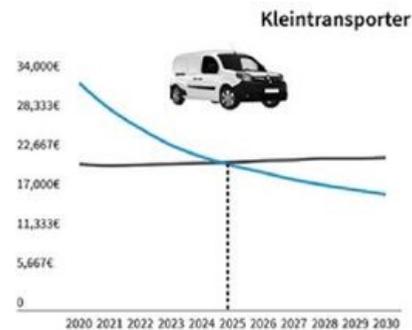
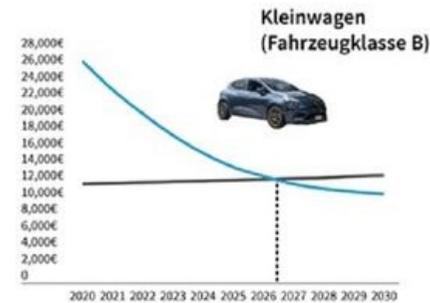
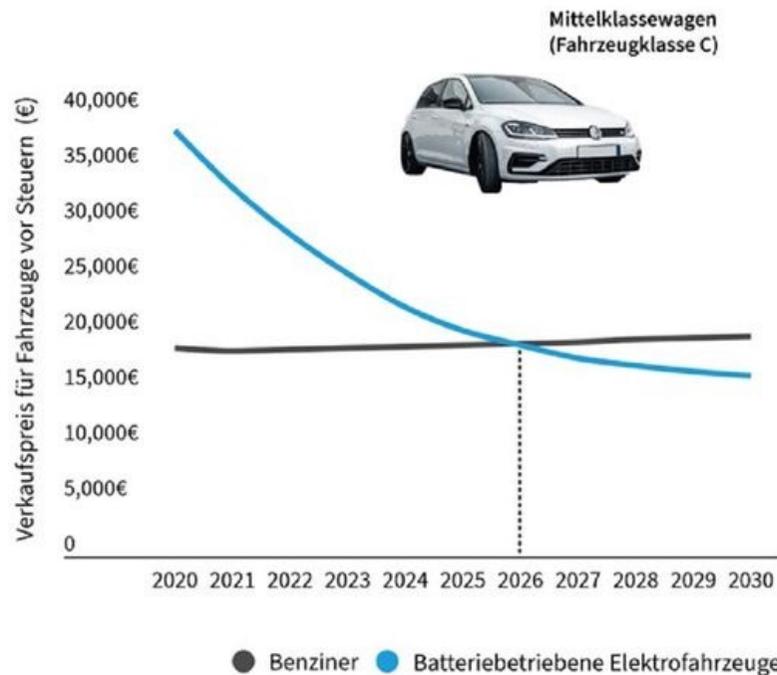


Quelle: VDE

©ADAC e.V. 04.2022

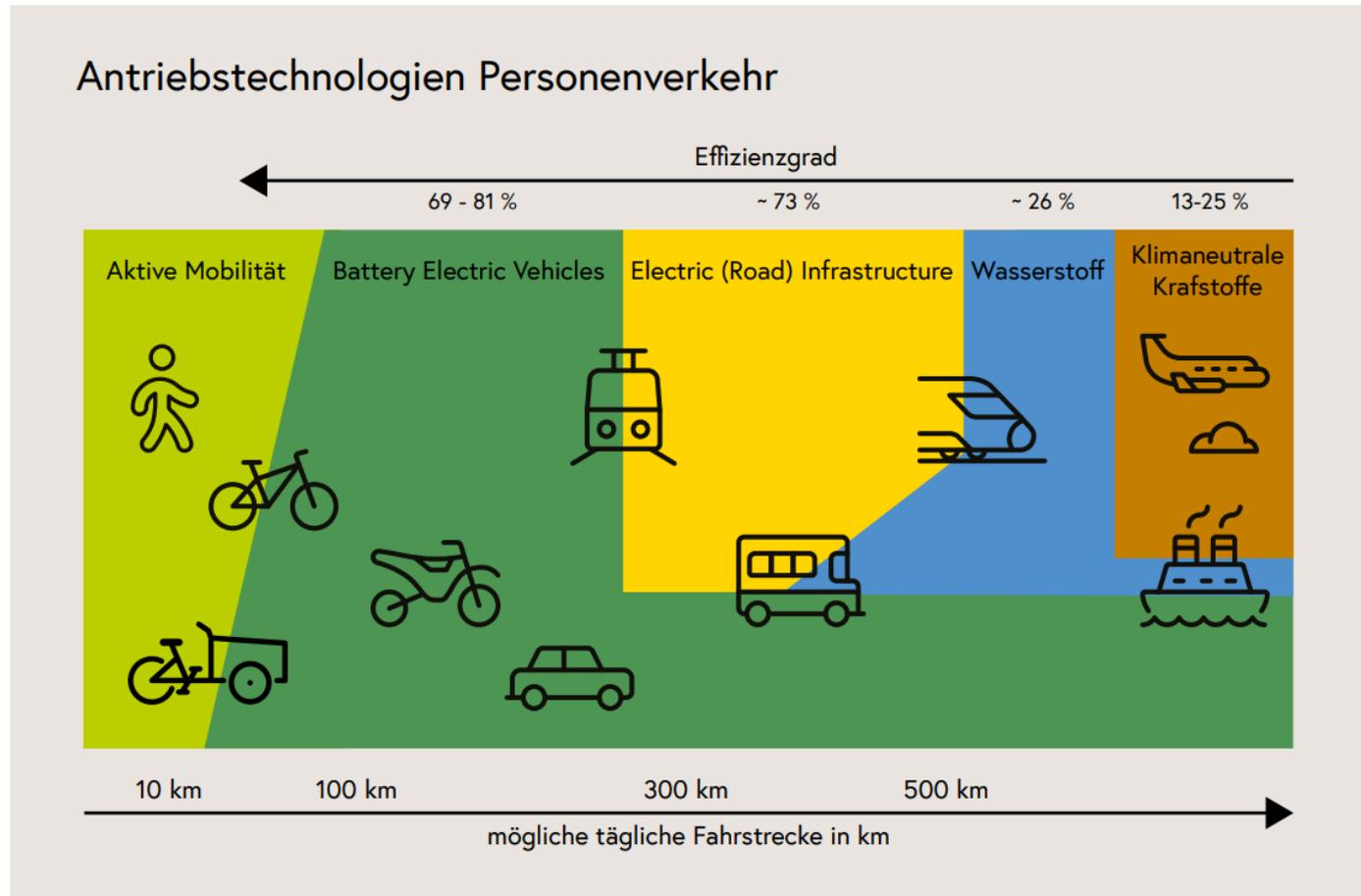
Wann sind E-Autos günstiger als Verbrenner?

Elektrofahrzeuge werden in Europa ab 2025 –2027 preiswerter sein als Verbrenner



Hinweis: Alle anderen Fahrzeugklassen, einschließlich Oberklassewagen, kleinen, mittleren und großen SUVs sowie Schwertransporter, erreichen die Preisparität im selben Jahr wie die Mittelklasse: 2026.
Quelle: Bloomberg NEF (2021), Hitting the EV Inflection Point

Antriebstechnologien Personenverkehr



Zusammenfassend: Es gibt viel zu tun

- Die Zusammenhänge sind komplex
- Technologien stehen bereit
- Gesamtsystem optimieren
- Die Umsetzung liegt an uns
- Die Zeit des Abwartens ist vorbei

Je schneller wir umsetzen, desto günstiger wird es

Vortragsreihe

FASZINATION ENERGIE

09.11.2023

Gebäudesanierung für die Energiewende

01.02.2024

CO₂-Abscheidung und Speicherung

21.03.2024

Agri-PV und alpine Solaranlagen

23.05.2024

Stadt der Zukunft

Ort: OST, Campus Buchs, Werdenbergstrasse 4
Hörsaal G2

Zeit: 18:00 - 19:00 Vortrag und Diskussion
mit anschliessendem Apéro

Die Teilnahme ist gratis. Aus organisatorischen Gründen
(Apéro) sind wir dankbar für eine unverbindliche
Anmeldung an: fv-ies@ost.ch



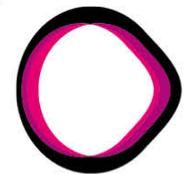
WER WISSEN WILL, WO WISSEN WIRKT.

**Tag der
offenen Tür am
Campus Buchs**
Samstag, 16.9.2023
10 bis 16 Uhr

Offeriert
1 St.Galler
Bratwurst &
1 Getränk
(nur solange Vorrat)



Auf dem Hochschulcampus erwarten Sie offene Labortüren und spannende Veranstaltungen zu Klima, Energie und Technik bis zu künstlicher Intelligenz. Mit Live-Experimenten und Wettbewerben sowie vielen Aktivitäten für Kinder. Wir freuen uns auf Ihren Besuch!
WO WISSEN WIRKT.



OST
Ostschweizer
Fachhochschule

Weitere Informationen

- www.ost.ch/ies
- www.wpz.ch
- <https://www.fv-ies.ch/>
- <https://www.sweet-decarb.ch/>

