

Die Natur rechnet anders, als uns die  
heutige schweiz. Klima- und Energiepolitik  
weismachen will

Hans Wach, 2. Sept. 23

# Unehrlische Klima- und Energiepolitik

zudecken und auslagern

Die heutige CH-Klimapolitik zielt darauf ab, möglichst viele CO<sub>2</sub>-Emissionen ins Ausland zu verlagern und dann so zu tun, als gingen uns diese nichts mehr an.

# Unehrliche Klima- und Energiepolitik

zudecken und auslagern

Wir importieren im Winterhalbjahr immer mehr (Kohle-)Strom und erhöhen das schon heute gegen 5-8 TWh betragende Winterstromdefizit weiter.

Trotzdem hängen wir immer mehr Winterstromverbraucher ans Stromnetz, ohne zu wissen, woher dieser zusätzliche Winterstrom herkommen soll.

# Die Speicherseen, das Rückgrad unserer Stromversorgung

ca. 9 TWh Speicherkapazität / ca 8 GW Leistung = ca 2/3 der CH-Gesamtleistung

20:02 Samstag 2. Sept.

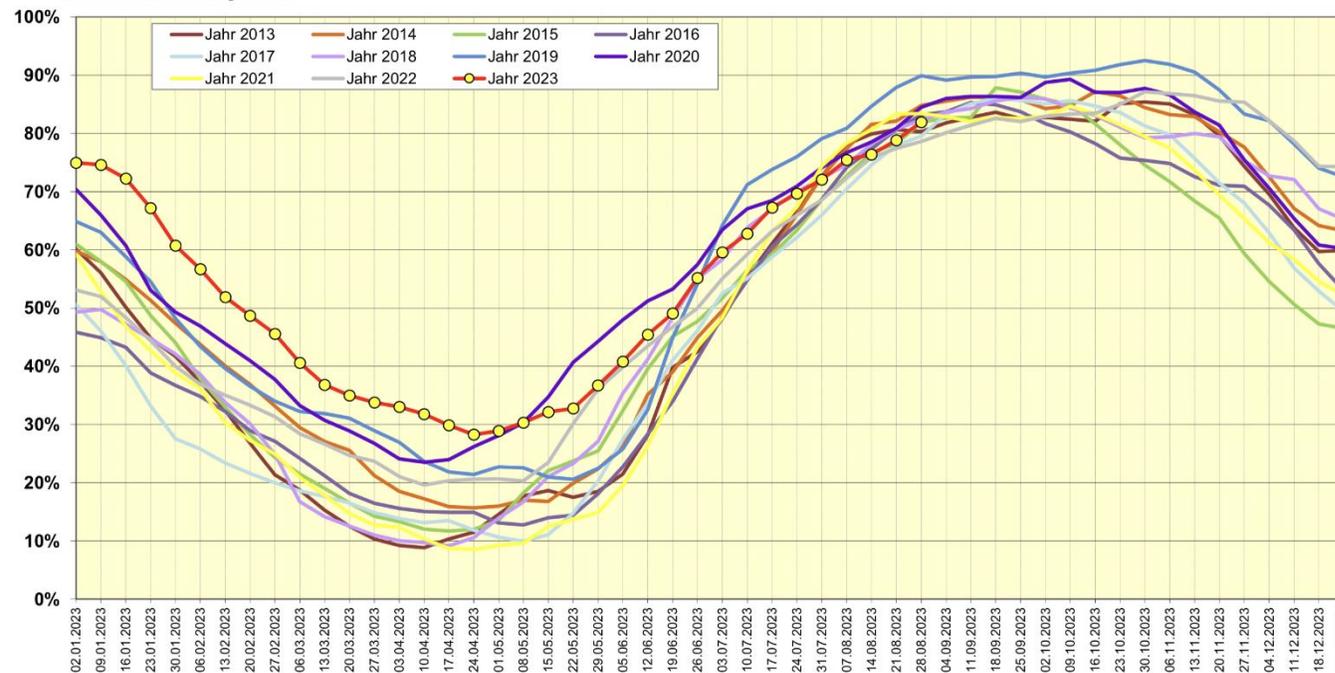
pubdb.bfe.admin.ch

100%

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE  
Office fédéral de l'énergie OFEN

### Speicherinhalt Schweiz (100% = 8'910 GWh)

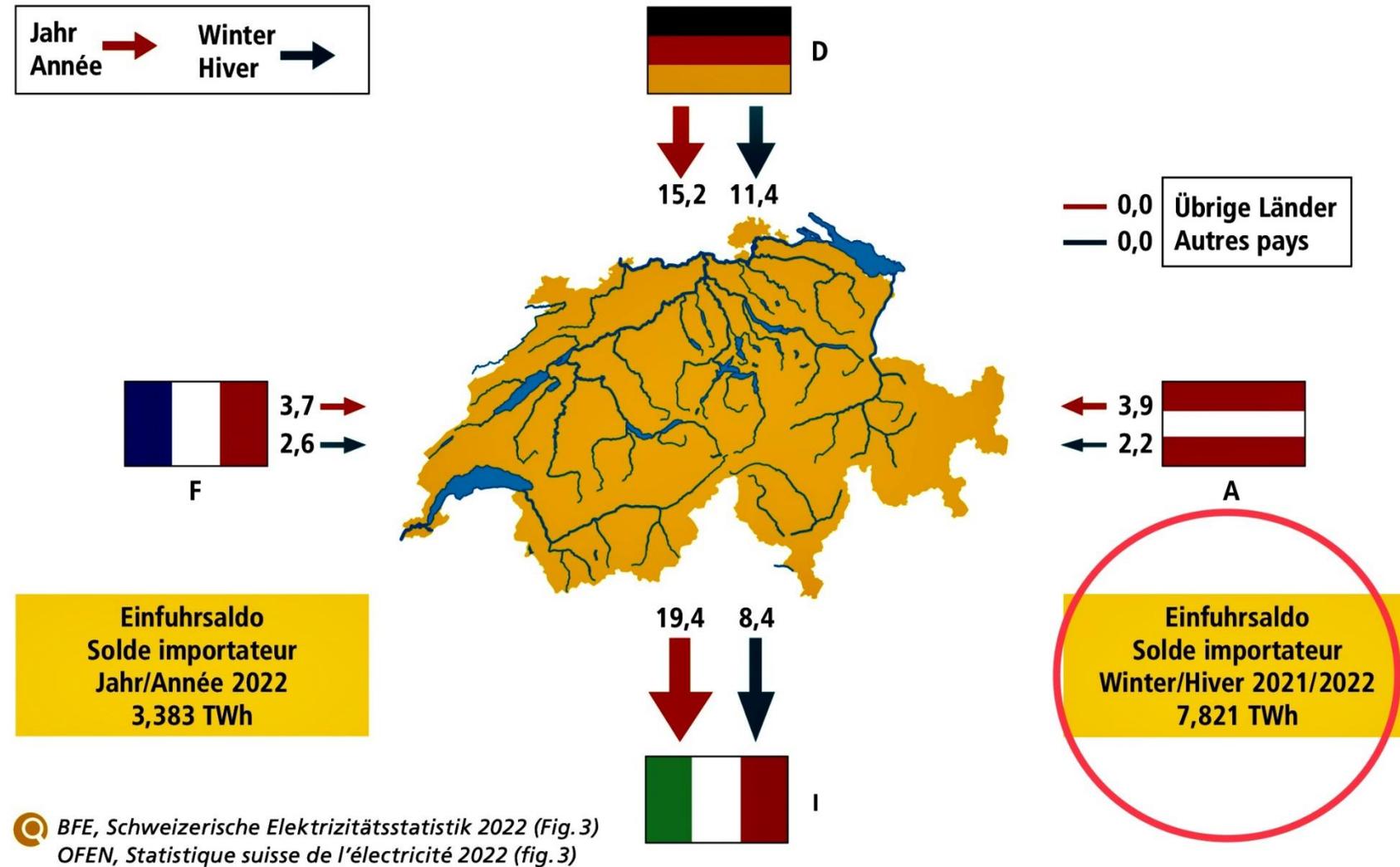


Winterstrombedarf  
Heute:

Ca. 27-32 TWh

Die Speicherseen dürfen nie ganz leer sein, sonst drohen Blackouts !!

**Fig. 3 Einfuhr-/Ausfuhrsaldo 2022 (in TWh), physikalische Werte**  
**Solde importateur/exportateur 2022 (en TWh), valeurs physiques**

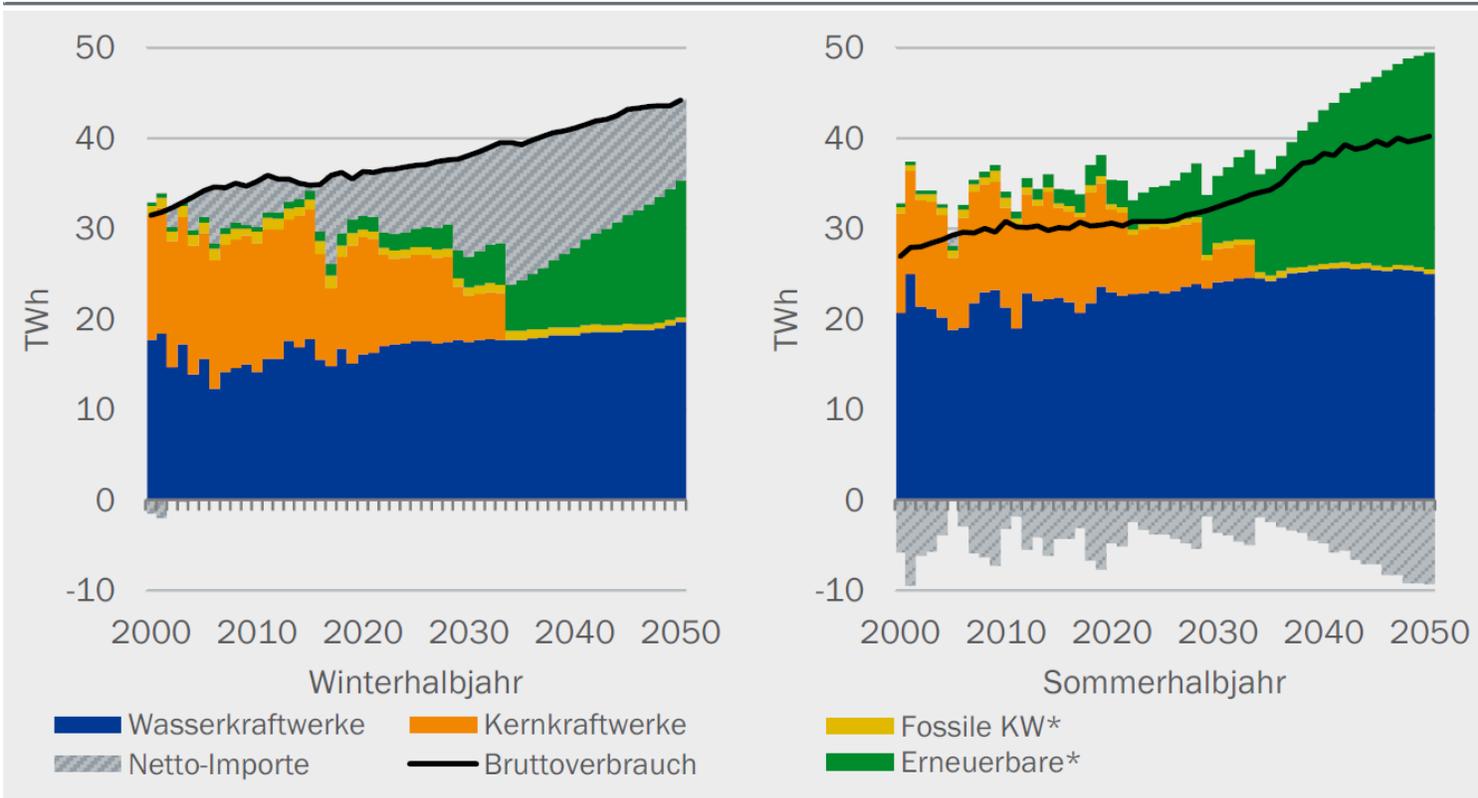


**Tab. 3 Elektrizitätsverkehr mit dem Ausland (physikalische Werte)**  
**Echanges internationaux d'énergie électrique (valeurs physiques)**

# Energieperspektiven 2050+ - Winterstromdefizit wird sich in den 2030-er Jahren verdreifachen

**Abbildung 20: Winter-/Sommerbilanz**

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



\* gekoppelt und ungekoppelt

eigene Darstellung

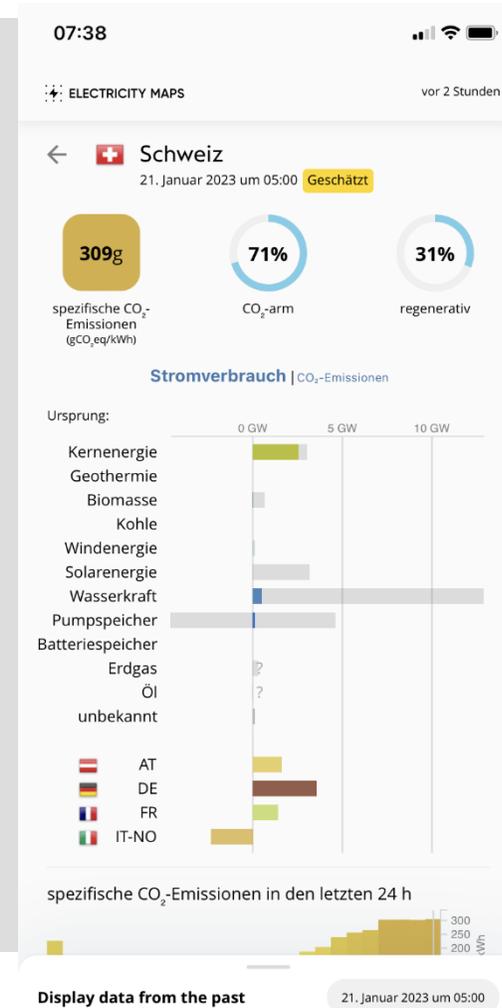
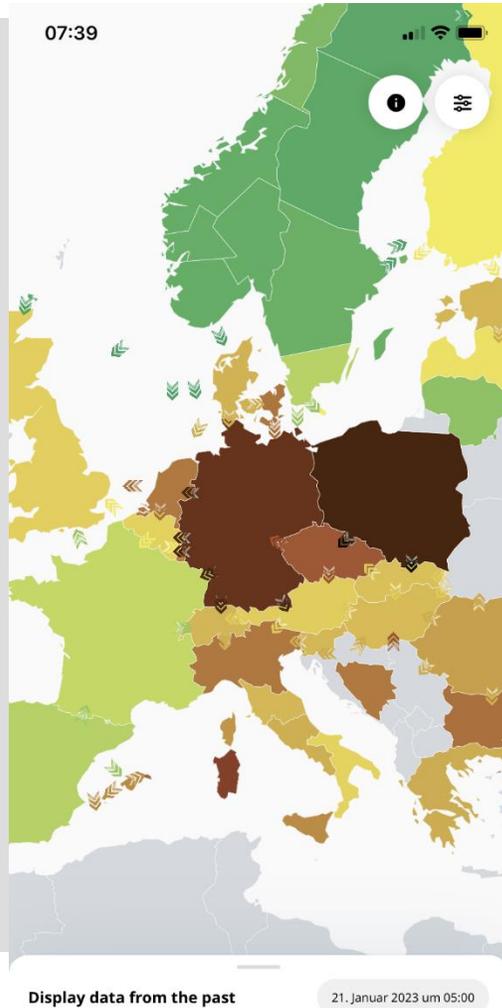
© Prognos AG / TEP Energy GmbH / INFRAS AG 2020

# Unehrliche Klima- und Energiepolitik

zudecken und auslagern

Die Kohlestromimporte aus Deutschland verursachen mehr als doppelt soviel CO<sub>2</sub> wie ein modernes Gaskombikraftwerk mit Restwärmeauskopplung, nur eben nicht in der Schweiz

# Kohlestromimporte aus Deutschland im Winter



# Unehrliche Klima- und Energiepolitik

zudecken und auslagern

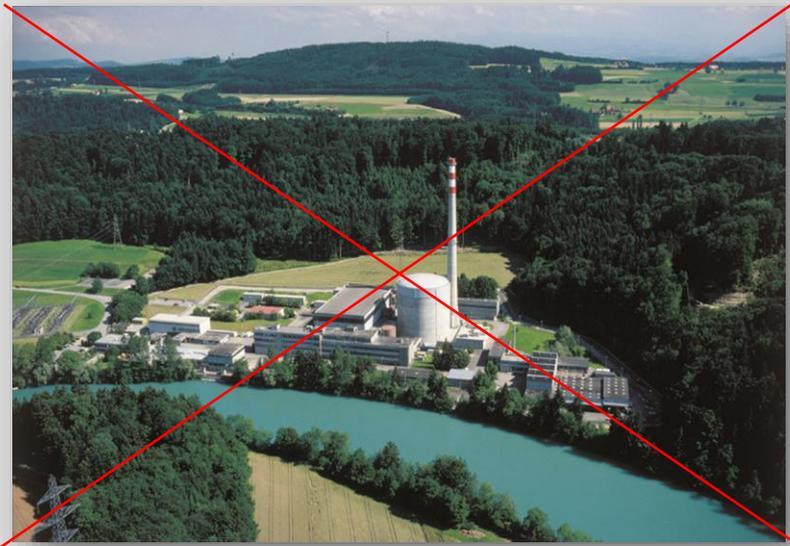
Der Zubau an erneuerbarer Winterstromerzeugung ist sicher richtig und wichtig, er wird aber auf der Zeitachse massiv überschätzt.

Einige GWh ergeben noch lange keine TWh!

**Mehr Rechnen als Glauben wäre dringend angesagt !**

# Rückbau Winterstromerzeugung CH – es kommt wenig Neues dazu!

2019



**KKW Mühleberg: 380 MW/minus 1.5 TWh Winterstrom**

2026? Grenchiols Solar: 46 GWh Winterstrom ?

2030? 40 Windturbinen à 4 MW mit 1000 Volllast-Std: 160 GWh Winterstrom ?

2021



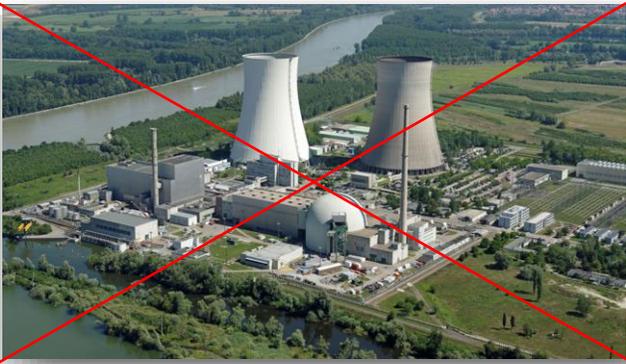
Neu: PV Muttssee: 2 MW/ 1.5 GWh Winterstrom

2030? Gondo Solar: 12-14 GWh Winterstrom ?

# Rückbau Winterstromerzeugung Süddeutschland + Elsass: **minus 30 TWh**

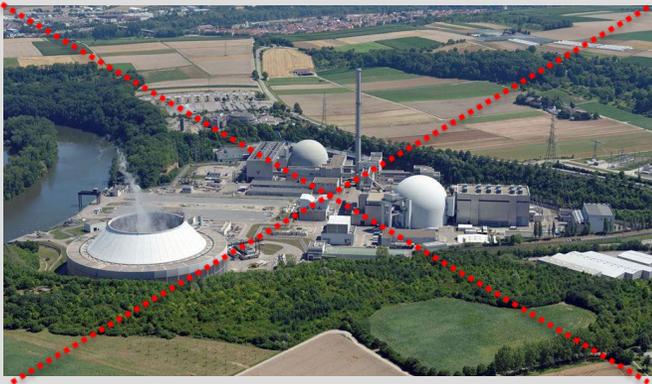
## Baden-Württemberg

2019



KKW Philippsburg 2: 1468 MW/5.8 TWh Winterstrom

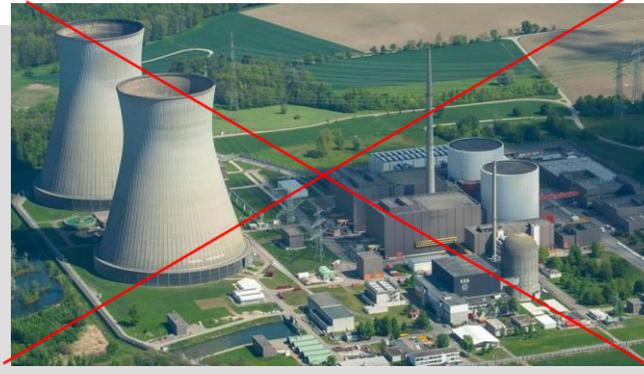
2022



KKW Neckarwestheim 2 1400 MW/ 5.6 TWh Winterstrom

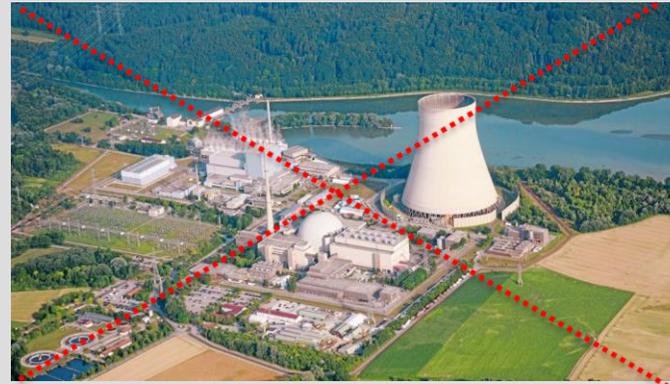
## Bayern

2021



KKW Gundremmingen C: 1344 MW/5.4 TWh Winterstrom

2022



KKW Isar 2: 1485 MW/5.9 TWh Winterstrom

## Elsass

2020



KKW Fessenheim:  
1840 MW/7.3 TWh Winterstrom

# Unehrlische Klima- und Energiepolitik

zudecken und auslagern

Anstelle von hocheffizienten Gaskombikraftwerken mit Restwärmeauskopplung (Gesamtwirkungsgrad > 85%) bauen wir Notstromkraftwerke, die mehr als 60% ihres Energiebedarfes über das Kamin wegpusten, dies in Zeiten knapper Ressourcen.

Apropos kurze Laufzeiten:

Um 1 TWh Strom zu produzieren, muss ein 300 MW Kraftwerk nahezu das ganze Winterhalbjahr laufen

300 MW = 70'000 l Heizöl/ Std -> ca, 20 Bahnkesselwagen / 24 Std

# Unehrlische Klima- und Energiepolitik

zudecken und auslagern

Wir belasten unsere Produktionen einseitig mit CO<sub>2</sub>-Auflagen und importieren gleichzeitig immer mehr Waren aus fernen Ländern mit viel höherem CO<sub>2</sub>-Footprint ohne irgendwelche Auflagen.

**Grosse Warenflüsse über weite Strecken belasten das Klima erheblich**

# Unehrlische Klima- und Energiepolitik

zudecken und auslagern

Mit einer solchen Klima- und Energiepolitik kann man vielleicht das Volk überlisten, aber nicht die Natur.

**Die Natur rechnet anders!!**

Denn bei der CO<sub>2</sub>-Problematik umfasst das Bilanzgebiet immer unseren ganzen Planeten. Es ist völlig irrelevant, wo die von uns verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen anfallen. Wir sind so oder so dafür verantwortlich!

# Mehrgleisige Strategie

Anstatt einseitig auf Elektrifizierung unseres Energiebedarfs zu setzen und damit gleichzeitig unsere Winterstromversorgung leichtfertig aufs Spiel zu setzen, sollte man eine

**mehrgleisige Strategie mit Fokus auf Elimination von fossilem CO<sub>2</sub>**

gestützt auf ganzheitliche Betrachtungen verfolgen

# Mehrgleisige Strategie

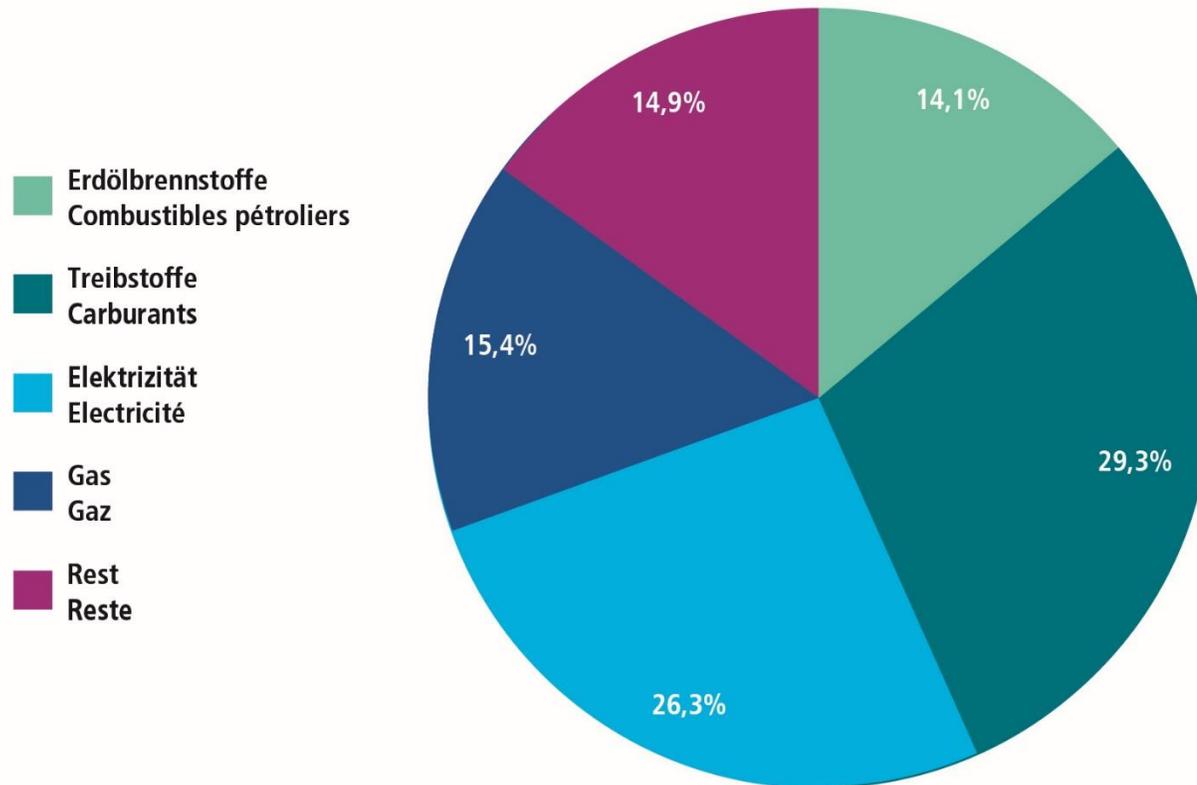
Dazu braucht es aber u.a. für die heutigen fossilen Energieträger auch in der Schweiz einen

**Quotenplan mit stetig ansteigenden erneuerbaren Anteilen**

analog der Renewable Energy Directive (RED) der EU

# Elektrifizierung des gesamten Energieverbrauchs führt grossmehrerheitlich zu zusätzlichem Winterstromverbrauch

Fig. 2 Aufteilung des Endverbrauchs nach Energieträgern (2021)  
Répartition de la consommation finale selon les agents énergétiques (2021)



Die Elektrifizierung der heutigen fossilen Energien verursacht selbst unter Ausschöpfung aller Effizienzpotentiale einen Mehrbedarf von ca. 25 TWh, **davon 20 TWh im Winter**

Dazu kommen im Winter noch 12-13 TWh für den Ersatz der AKW

**Total 32-33 TWh Mehrbedarf im Winter**

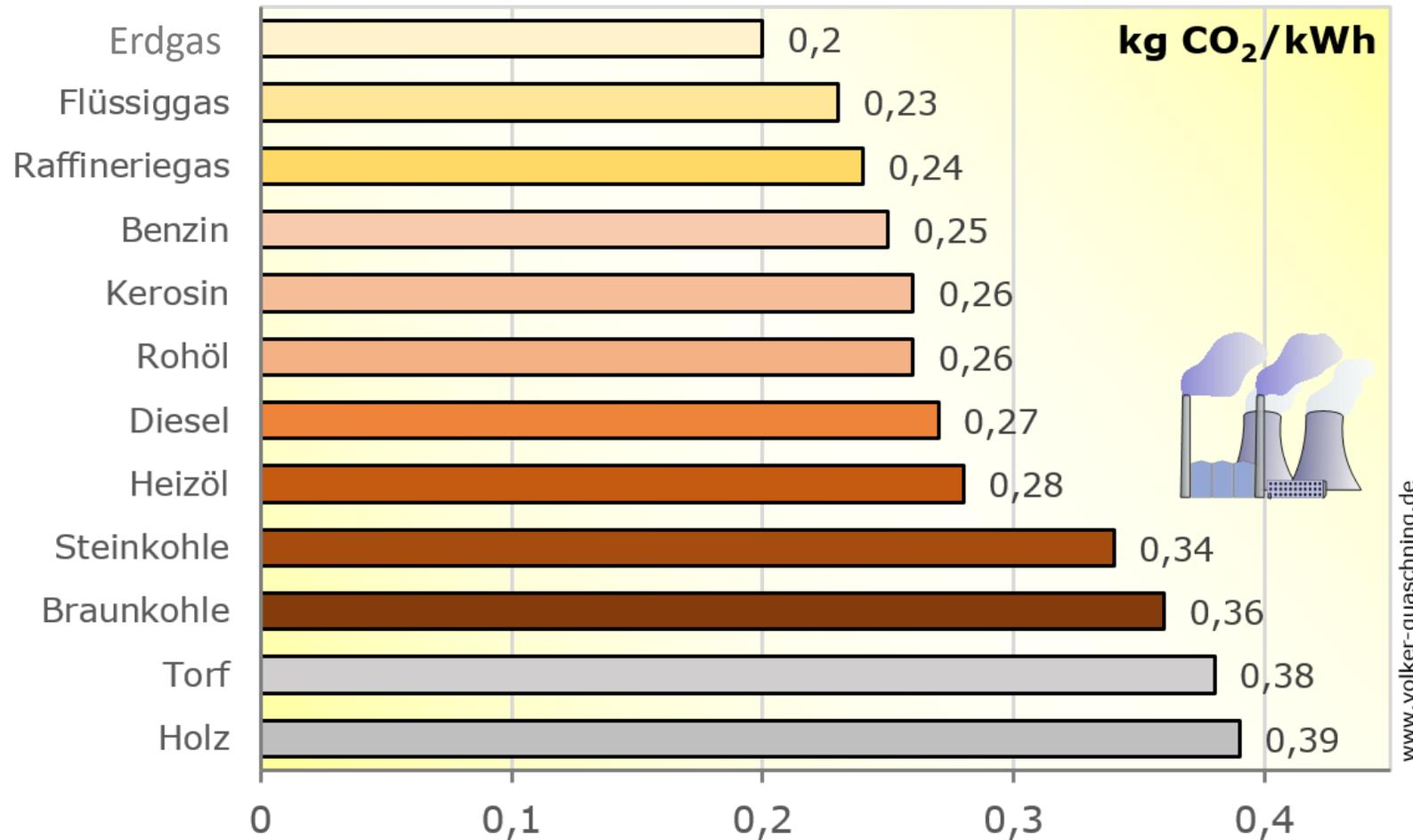
# Zubau Winterstrom-Erzeugung bis 2050

- Zubau Solarstrom auf Dächern und Infrastrukturen  
= 1 GWp pro Jahr = ca. TWh / Jahr = ca. 250-300 GWh / Winter  
300 GWh Winterstrom über 27 Jahre ca. 8 TWh
- Ausbau Wasserkraftspeicher gemäss «rundem Tisch» ca. 2 TWh
- Grossanlagen Solar + Wind ca. 2-3 TWh

**Total Zubau Winterstrom bis 2050:**

**12-13 TWh**

# Spezifische Kohlendioxidemissionen verschiedener Brennstoffe



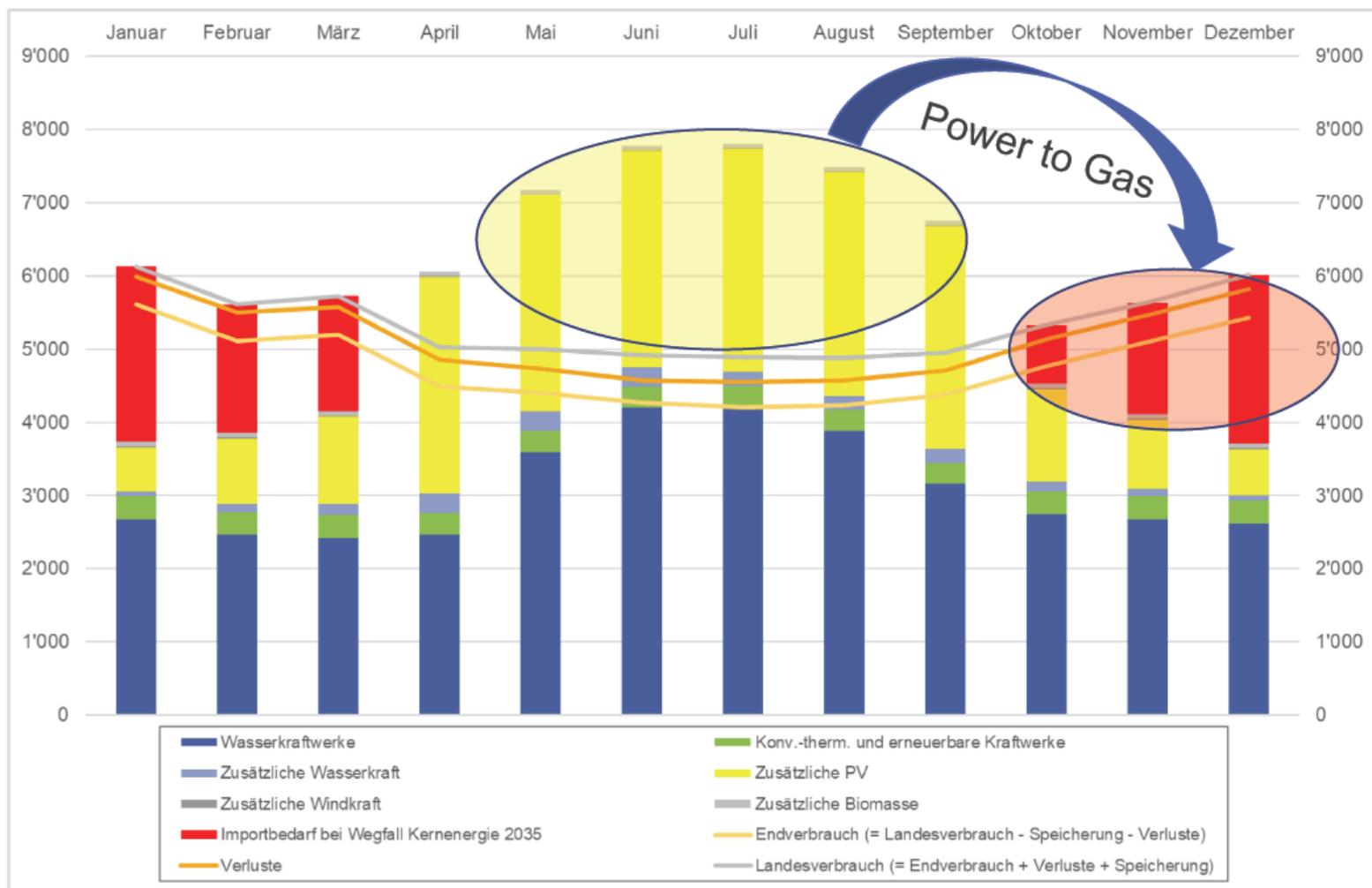
# Potential von erneuerbarem Gas als Teil der Lösung

# Biomethan aus vergärbaren Reststoffen in der Schweiz – nachhaltiges Potential gemäss der eidg. Forschungsanstalt für WSL **ca. 5 TWh d.h 10x mehr als heute genutzt**





# Flankierende Massnahmen: Saisonale Verlagerung



Tagung European Power Network vom 24. September 2020  
Renato Tami, Geschäftsführer EICOM

# Accelerated Decarbonisation Pathway towards an optimal role for gas in a net-zero emissions energy system

## Policy recommendations

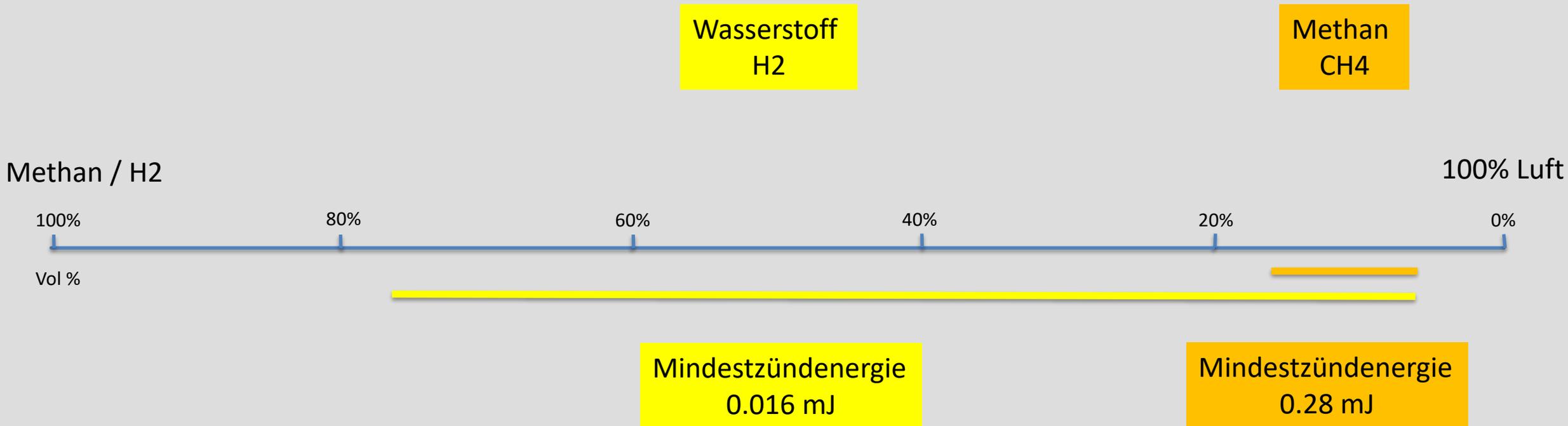
- 1 Adapt the EU regulatory framework to make gas infrastructure future proof in an integrated energy system. It will be a key asset for the sustainable and cost-efficient decarbonisation of the European economy.
- 2 Stimulate the production of biomethane and hydrogen by a binding mandate for 10% gas from renewable sources by 2030.
- 3 Foster cross-border trade of hydrogen and biomethane, by amongst others a well-functioning Guarantee of Origin system. Clarify market rules for green and blue hydrogen including for hydrogen transport.
- 4 Incentivise demand for hydrogen and biomethane by strengthening and broadening the EU Emissions Trading System (ETS) combined with targeted and time-bound Contracts for Difference.



EU Gasverbrauch 2020: ca. 4500 TWh davon 950 TWh in Deutschland

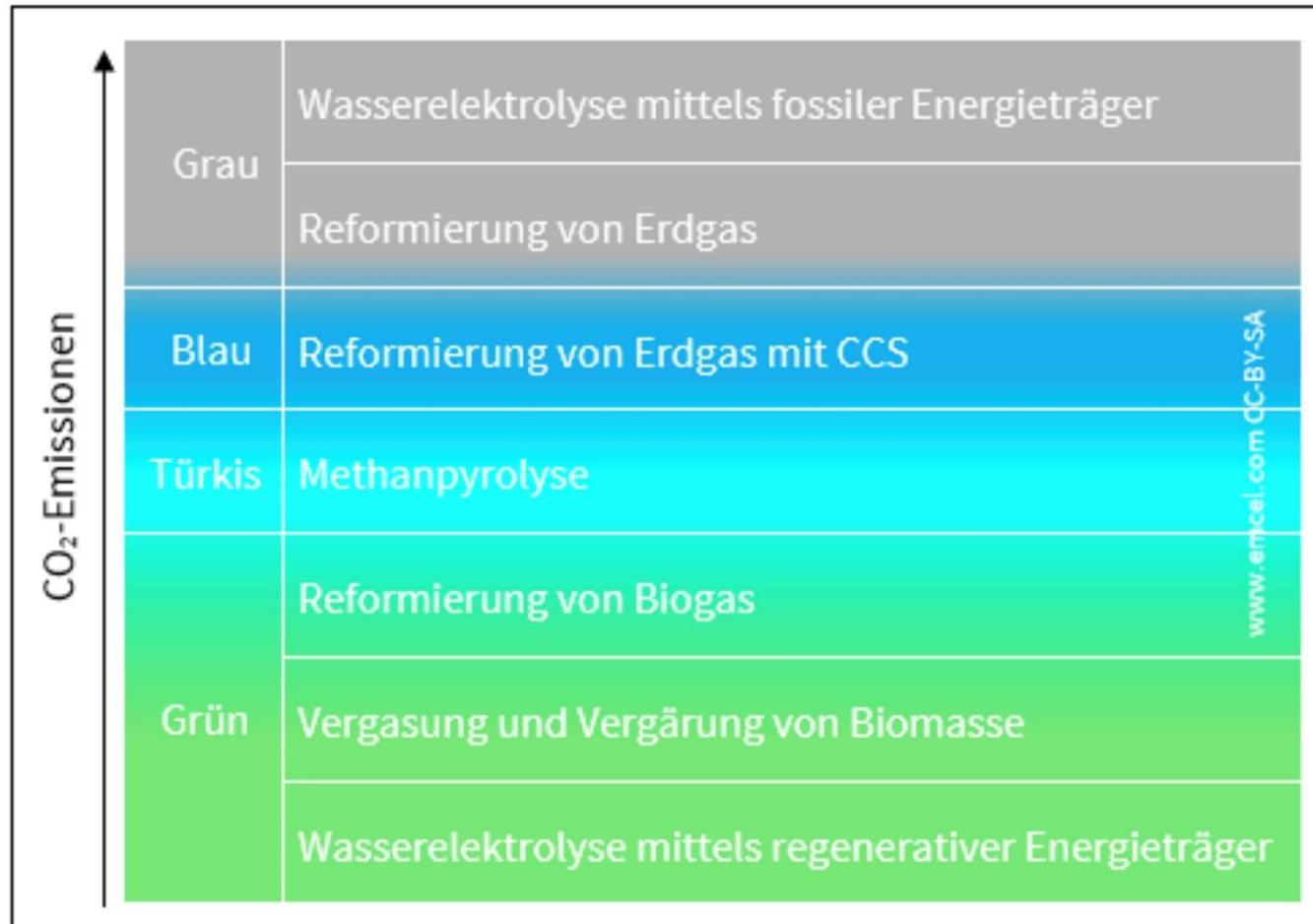
# Latente Gefahr von Feinleckagen beim H<sub>2</sub>

## Vergleich Zündbereich Luft – Methan bzw H<sub>2</sub>



# Wasserstoff bedeutet nicht automatisch grün !

Was bedeuten die Farben von Wasserstoff?



Synth. Methan(LNG) aus erneuerbarem Strom in sonnenreichen Regionen kann ein neuer Businesscase werden - sowohl für reiche wie arme Länder



Mittels Elektrolyse gewinnt man aus dem Solarstrom grünen Wasserstoff.  
Bereits ca. 100 km<sup>2</sup> Solarfläche genügen, um den heutigen jährlichen CH Gasbedarf durch SynGas (Methan) zu ersetzen

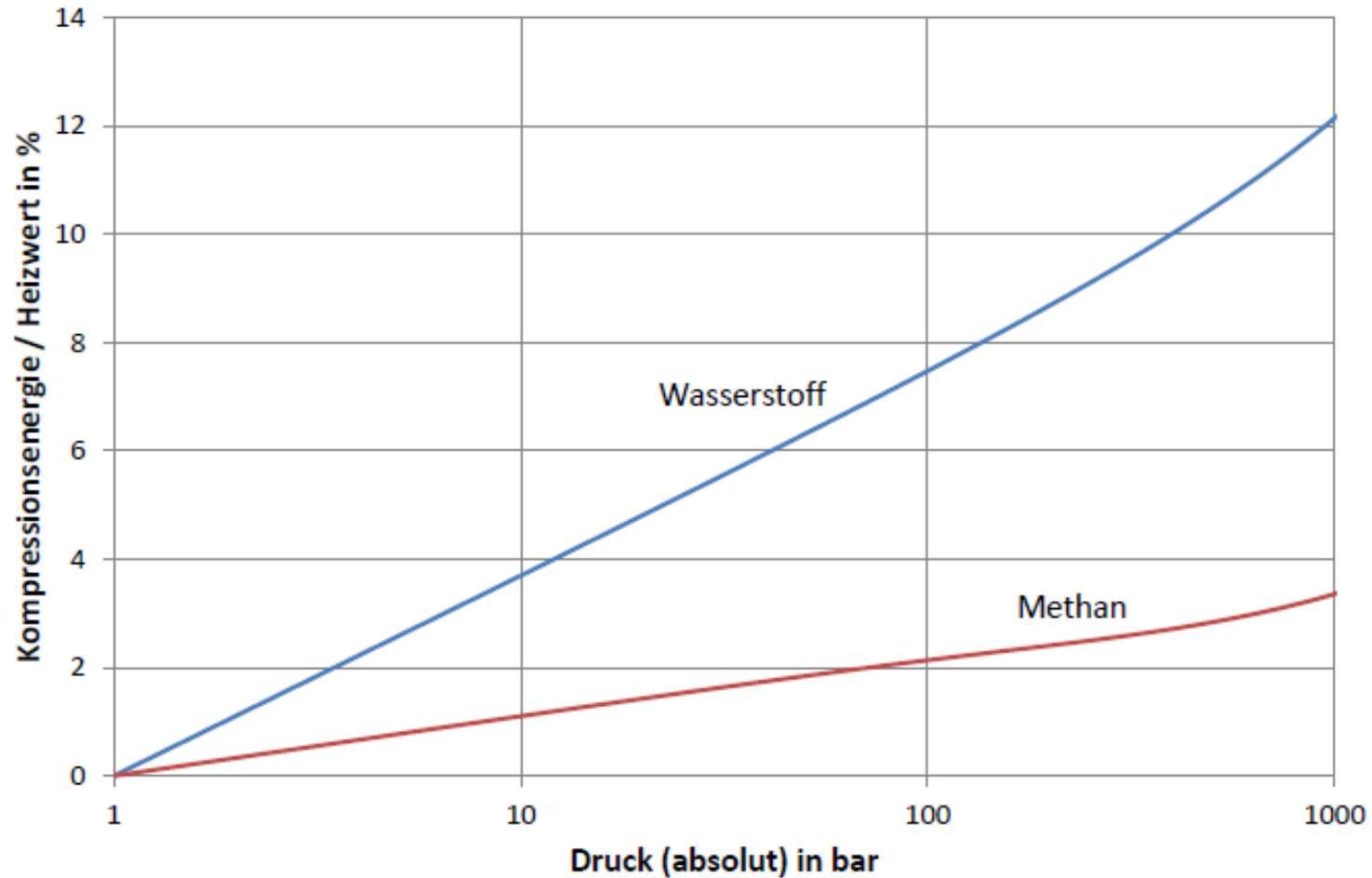
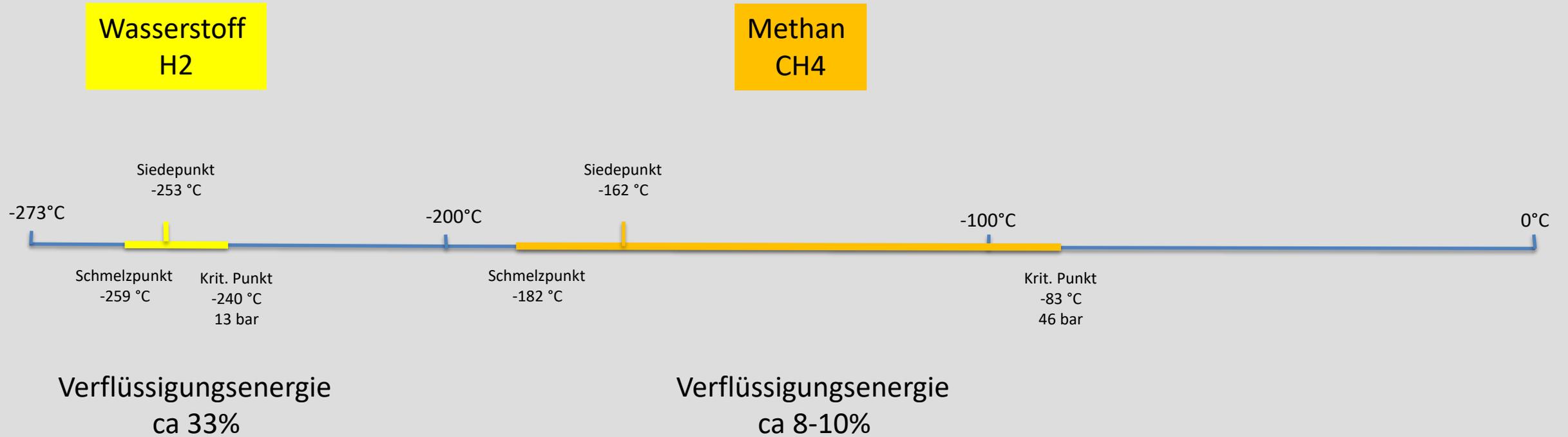


Abbildung 2: Relative Arbeit für Gaskompression mit einem isothermen Wirkungsgrad von 60 % (Reale Gase, 20 °C).

#### Wasserstoff:

- Geringere Energiedichte und trotzdem
- 3-4 x höherer Kompressionsaufwand gegenüber Methan

# Vergleich Verflüssigung Wasserstoff - Methan



# Kawasaki Wasserstoff Tanker – benötigt Drucktanks

Kapazität ca. 1250 m<sup>3</sup>\*



\* Zum Vergleich: LNG-Tanker haben eine Kapazität von bis zu 266'000 m<sup>3</sup>

# Methanisierung von $\text{H}_2 + \text{CO}_2$ zu Methan (SynGas)

- Aus dem Solarstrom gewinnt man mittels Elektrolyse grüner Wasserstoff. Zusammen mit  $\text{CO}_2$  kann man diesen zu SynGas methanisieren. Gesamtwirkungsgrad Strom zu SynGas > 65% erreichbar. Wichtig ist dabei ein optimales Gesamtenergiemanagement.
- Kath. Methanisierung – Reaktion stark exotherm



- Reaktionsabwärme fällt bei über 300 °C an – kann zur lokalen  $\text{CO}_2$ -Gewinnung nach dem Verfahren von Climeworks genutzt werden

# Bsp. einer SynGas-Produktion – Audi PtG Anlage in Werlte (2013)

3 x 2 MW Elektrolyseure – mit Windstrom betrieben

produziert ca. 1000 to/a SynGas = ca. 15 GWh/a

CO<sub>2</sub>-Gewinnung aus Biogasaufbereitung mit Aminwäsche

Wirkungsgrad Strom – SynGas ca. 55%



# Herausforderung: CO<sub>2</sub>-Bereitstellung am SynGas-Produktionsstandort

## Bereitstellung von CO<sub>2</sub> durch:

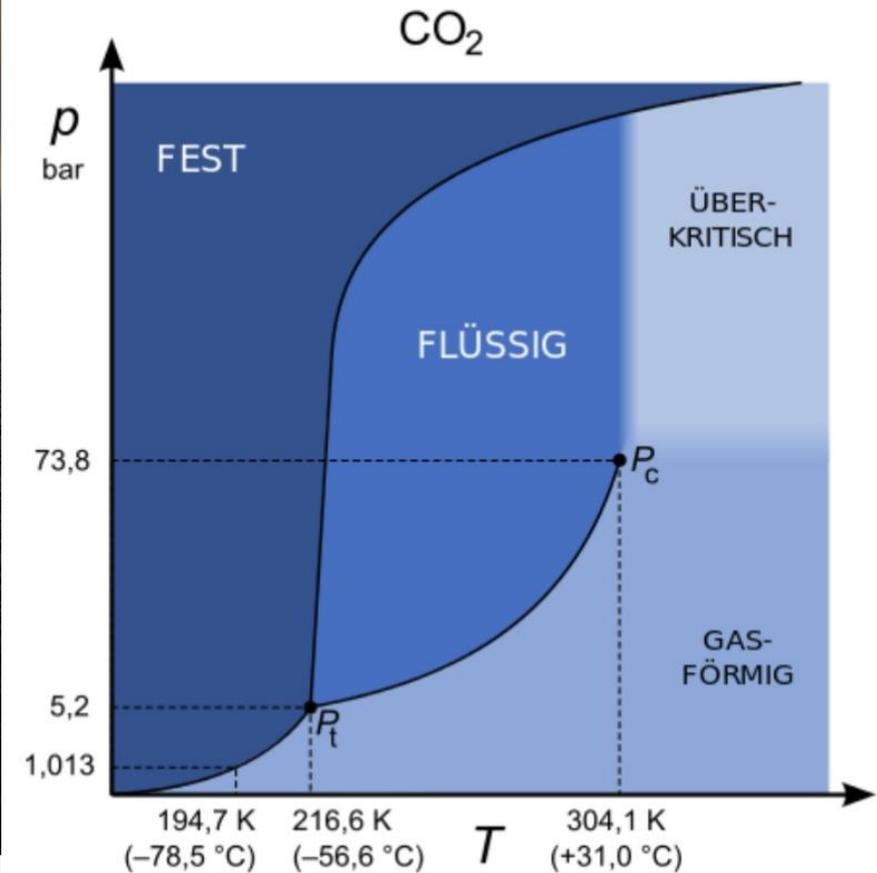
- Lokale CO<sub>2</sub>-Produktion nach dem Verfahren von Climeworks. Dabei kann Reaktionsabwärme aus der Methanisierung (ca. 300 °C) optimal genutzt werden
- CO<sub>2</sub> Bereitstellung teilweise auch durch Schiffstransport, welche in Gegenrichtung zum LNG-Transport von Europa CO<sub>2</sub> aus CO<sub>2</sub>-Abscheidung von Kraftwerken, Kehrlichtverbrennungen etc. – klimaneutraler CO<sub>2</sub> – Kreislauf zur SynGas-Produktionsstätte transportieren
  - LNG-Schiffe, welche auf den Rückweg zur SynGas-Produktionsstätte CO<sub>2</sub> herbei transportieren sollen, müssen über druckfeste Tanks > 5.2 bar verfügen, da CO<sub>2</sub> nur bei Drücken > 5.2 bar flüssig wird
  - Die Kälte kann jeweils von LNG auf CO<sub>2</sub> bzw. von CO<sub>2</sub> auf LNG übertragen werden → min. Energieverluste

# Zum Methanisieren zu SynGas braucht es auch CO<sub>2</sub> CO<sub>2</sub>-Gewinnung aus Luft



CO<sub>2</sub> Gewinnung aus der Luft nach Verfahren von Climeworks - 1. kommerzielle Anlage in Island im Bau

# Zum Methanisieren zu SynGas braucht es CO<sub>2</sub> CO<sub>2</sub>-Schiffstransport in LNG-Tankern mit druckfesten Tanks



LNG nach Europa – CO<sub>2</sub> aus CCS von Europa nach SynGas Produktionsstandort

# Quotenplan für schrittweise Erhöhung der erneuerbaren Anteile

- Der Aufbau einer Infrastruktur zur Herstellung von SynGas bzw. Synfuels ist sehr kapitalintensiv
  - Einzig die grossen Erdöl-/Erdgas Gesellschaften sind in der Lage, dieses Kapital aufzubringen und einen Pfad Richtung erneuerbare SynFuels zu entwickeln
- Deshalb braucht es den von der EU im Rahmen der Renewable Energy Directive (RED) entwickelten Quotenplan mit stetig steigenden erneuerbaren Anteilen, welche die Ölmultis schrittweise dazu zwingt, ihr bisheriges fossiles Geschäft auf erneuerbare SynFuels umzustellen

**Die Schweiz sollte dabei mitmachen !**

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