

18. November 2025

# **Klimaschutz- und Energiesicherheit: Wie die Schweiz sich mit Sonne, Wind und Wasser dekarbonisieren kann**

**Roger Nordmann**

alt-Nationalrat, Beratungsbüro «Approche Nordmann»

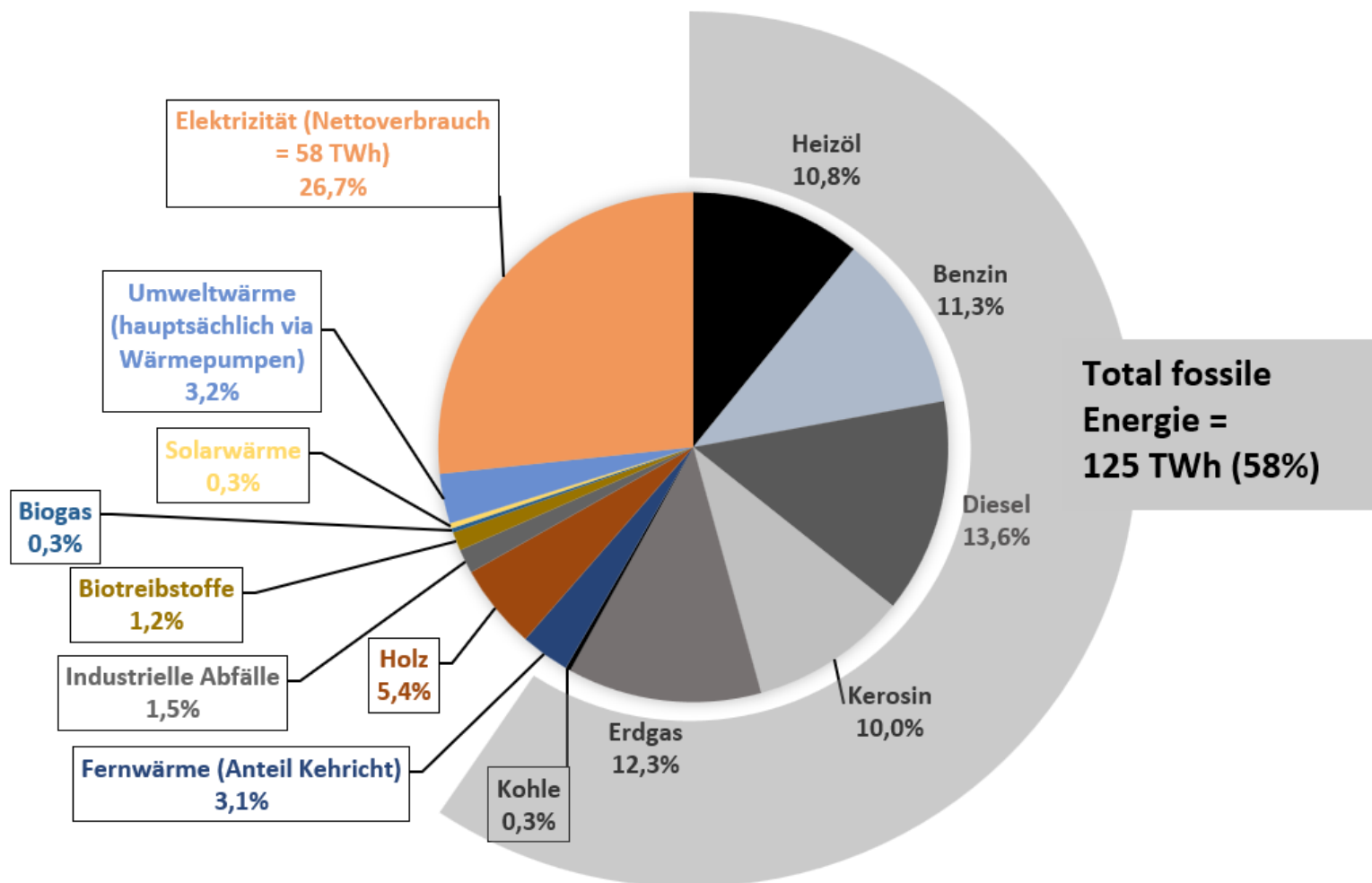


# Inhalt

- 1) Die Ausgangslage: Energie und Klima.
- 2) Die Klassiker: Wohnen und Mobilität
- 3) Strom: die aktuelle Lage im Winter und im Sommer
- 4) Exkurses: Wasserstoff und synthetisches Methan
- 5) Die Synergie zwischen Industrie und winterliche Stromversorgung
- 6) Der Strommix, den wir langfristig brauchen
- 7) Der Investitionsbedarf für die Klimaneutralität

# 1) Die Ausgangslage: die Energie

Energie Endverbrauch Schweiz 2024, total 216 TWh



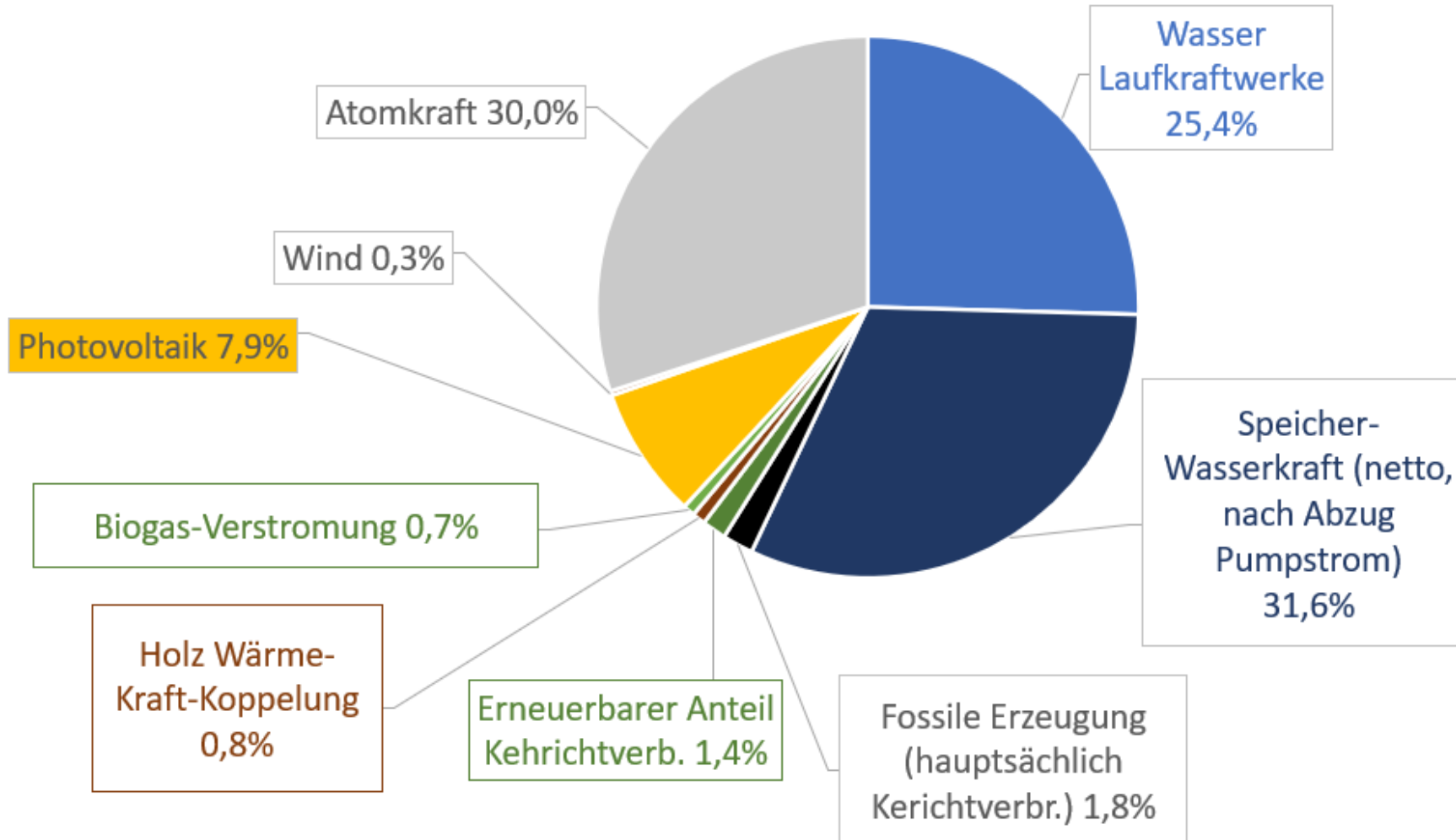
Historisches Maximum in  
2010: 251 TWh

2024: 216 TWh

Abnahme um 14 %.

# Die Stromerzeugung

Stromerzeugung netto Schweiz 2024 (Total 76,2 TWh)

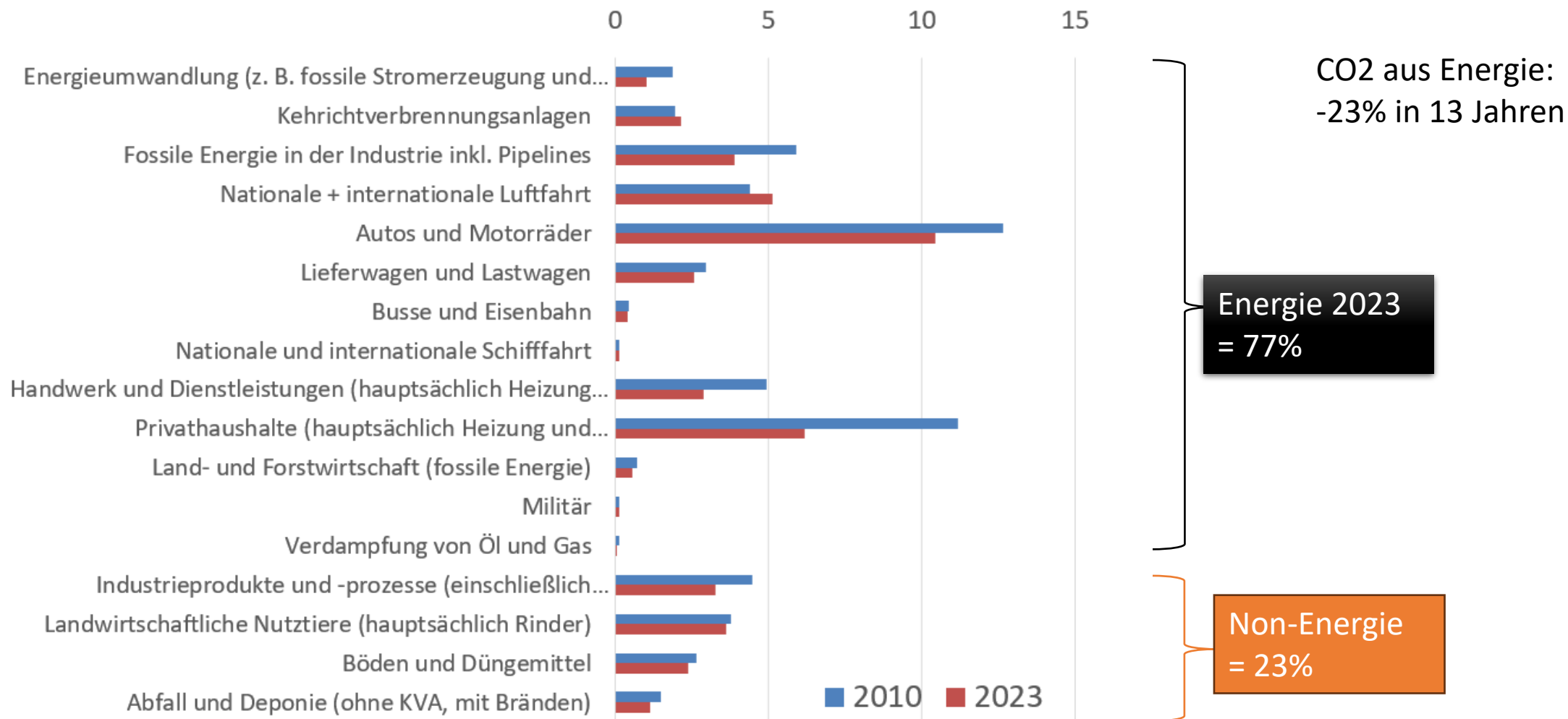


**Achtung:** 2024 mit 76 TWh = Extremes Jahr für Production.  
(Ø 2019 bis 2023 = 64 TWh)

(Landesverbrauch typisch 61 bis 62 TWh)

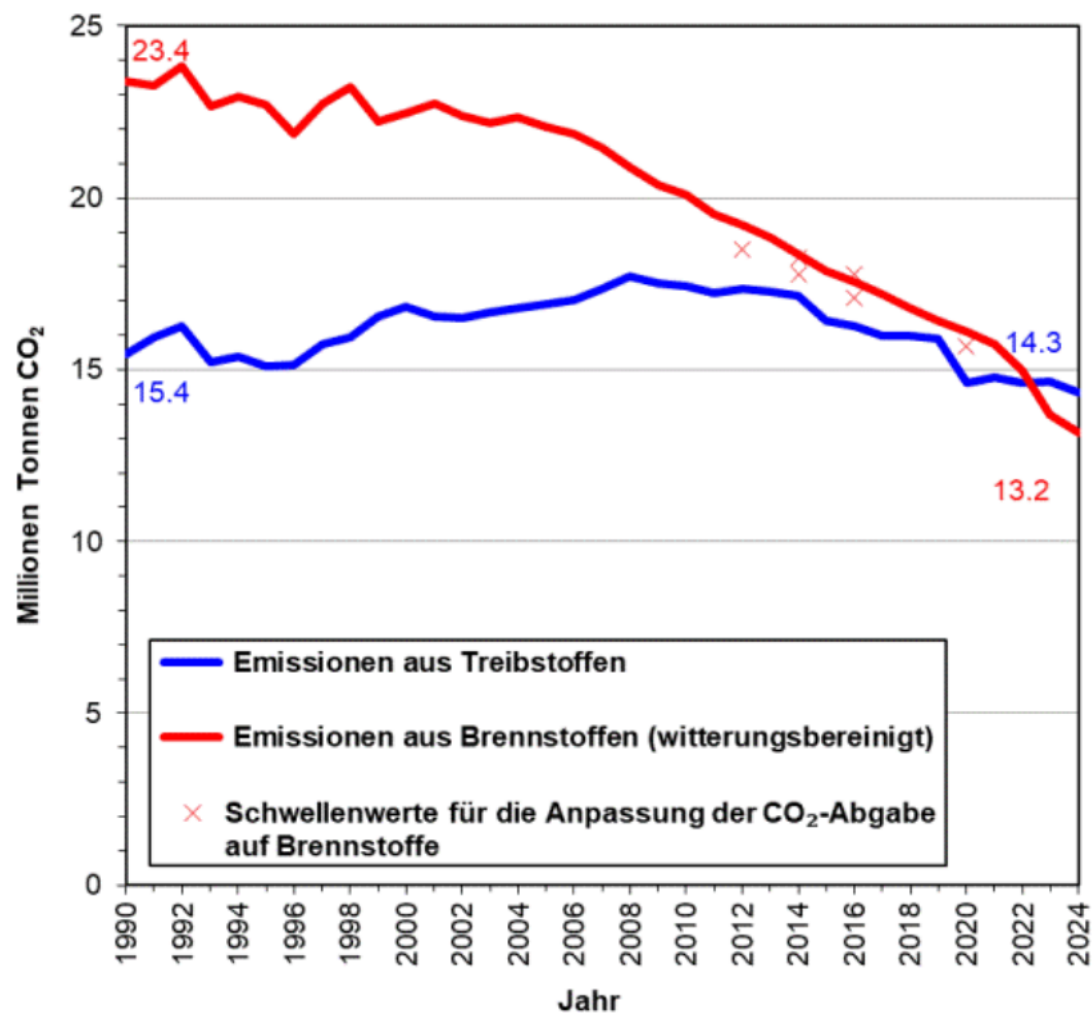
# Treibhausgase, Emissionen der Schweiz 2010 et 2023

Millionen Tonnen-Äquivalent-CO<sub>2</sub>



Quelle: <https://www.bafu.admin.ch/treibhausgasinventar>

# Treib- und Brennstoffe Schweiz 1990-2024

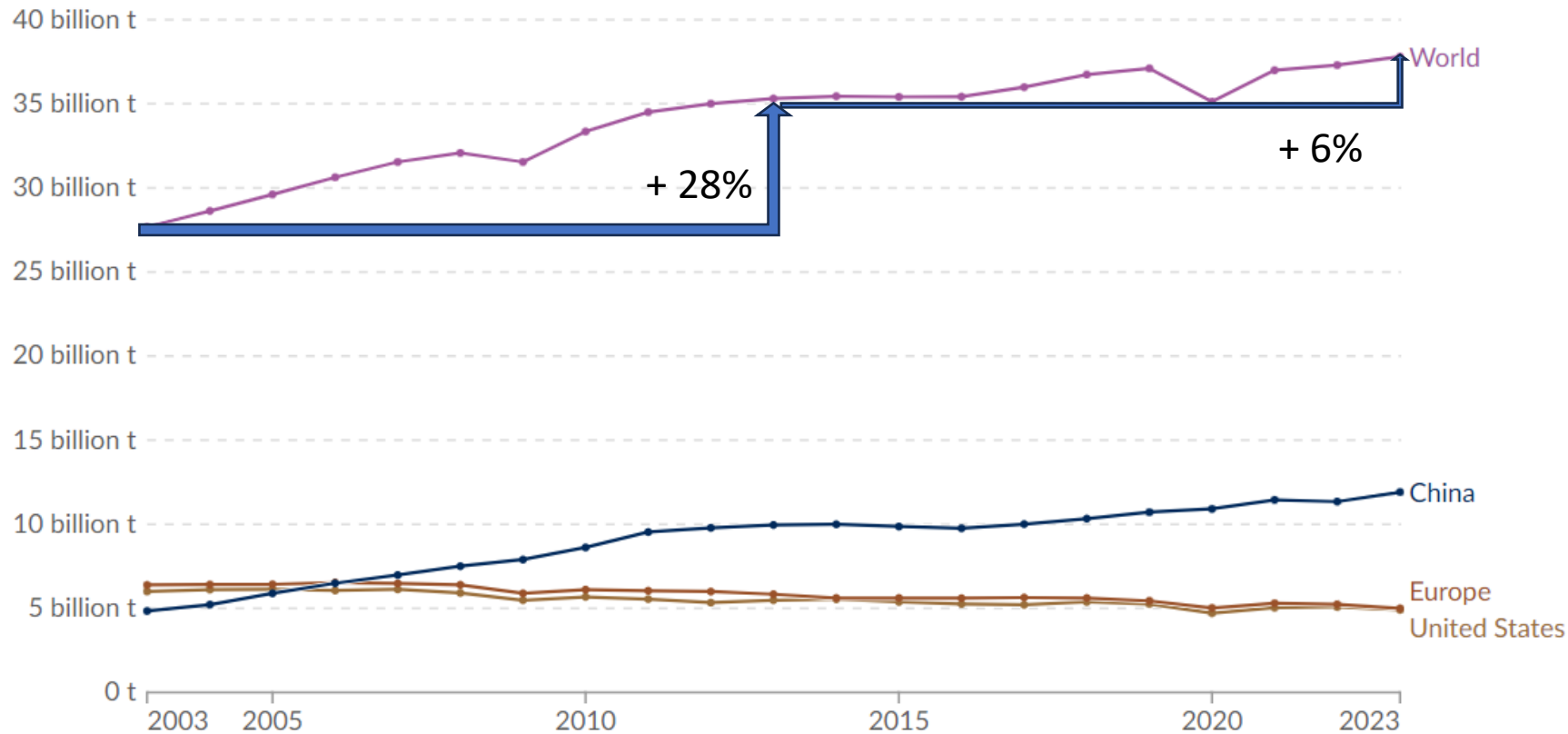


# Annual CO<sub>2</sub> emissions 2003 à 2023

Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions from fossil fuels and industry. Land-use change is not included.

Our World  
in Data

Table Map Chart

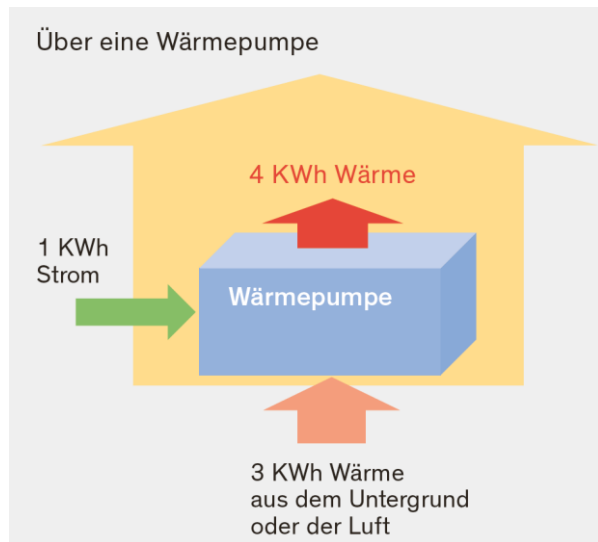
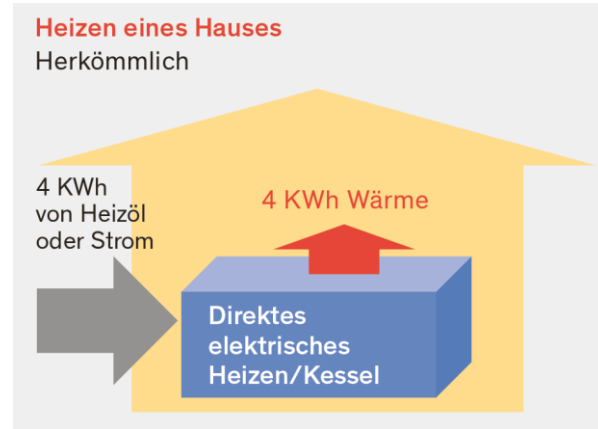


## Veränderung 2019-2023:

- 104 Länder (37% der Emissionen) haben schon reduziert (-9%)
- 103 Länder (63% der Emissionen) haben noch vergrößert (+11)

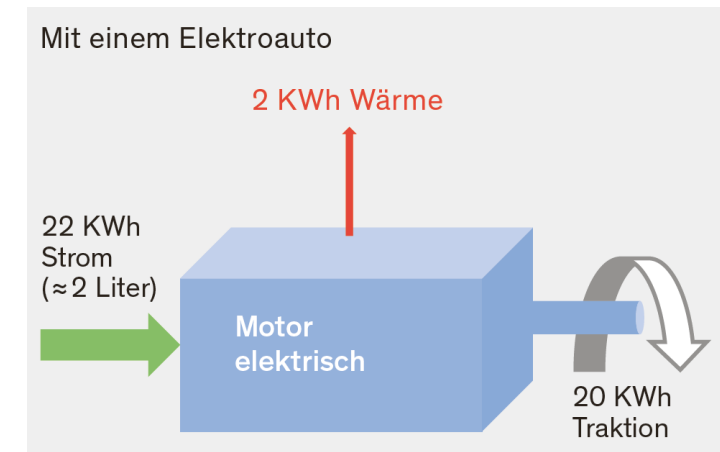
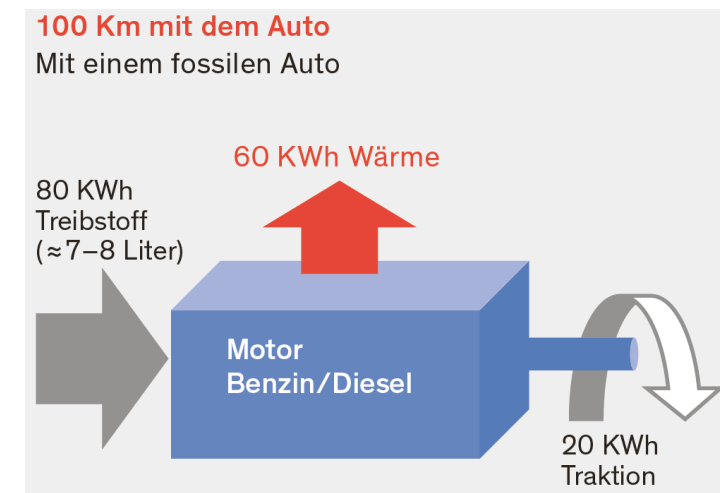
→ Klimapolitik hat eine Gewisse Wirkung.  
→ CO<sub>2</sub>-Peak möglicherweise nicht mehr weit.

## 2. Die Klassiker: Wohnen und Mobilität



**+6 TWh Stromverbrauch, hauptsächlich im Winter**  
(auch Isolierung und nicht-elektrische Wärme)

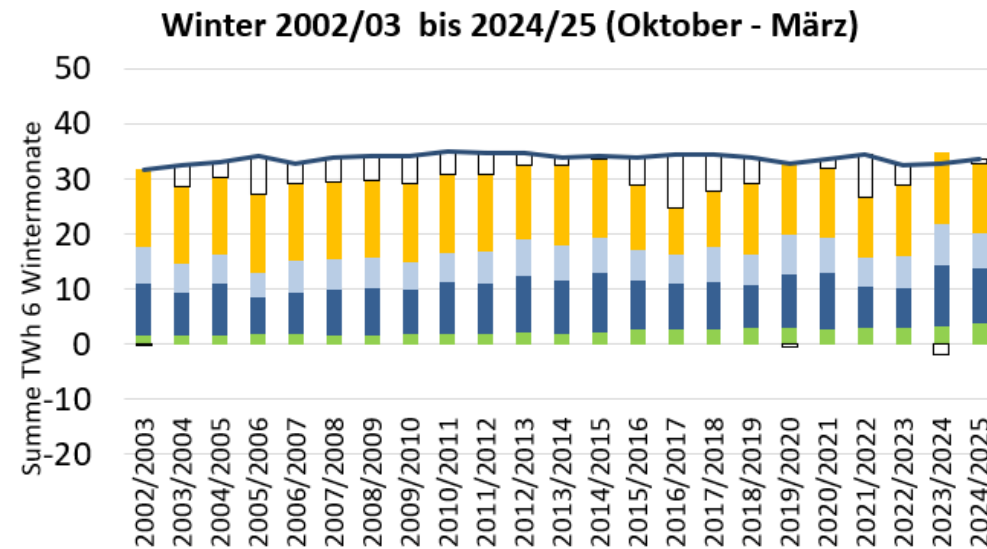
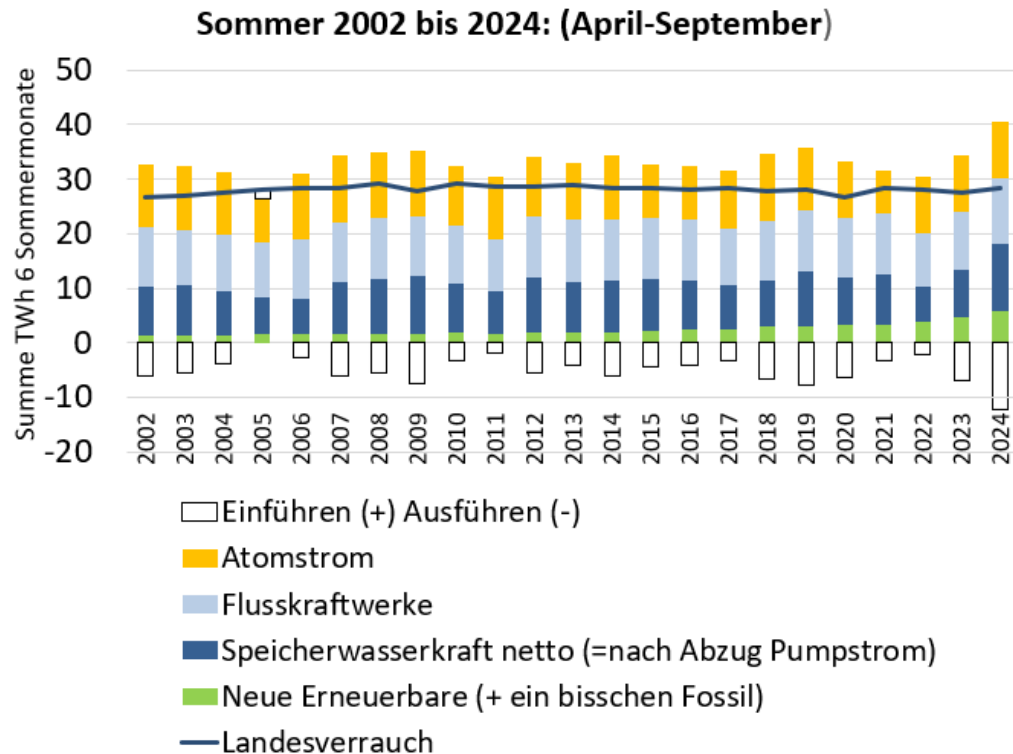
**Und 20 TWh ersetzen  
von Kernkraft am Ende  
ihrer Laufzeit**



**+ 17 TWh Stromverbrauch (gleichmässig verteilt)**



# 3. Strom: Die aktuelle Situation im Winter im Sommer



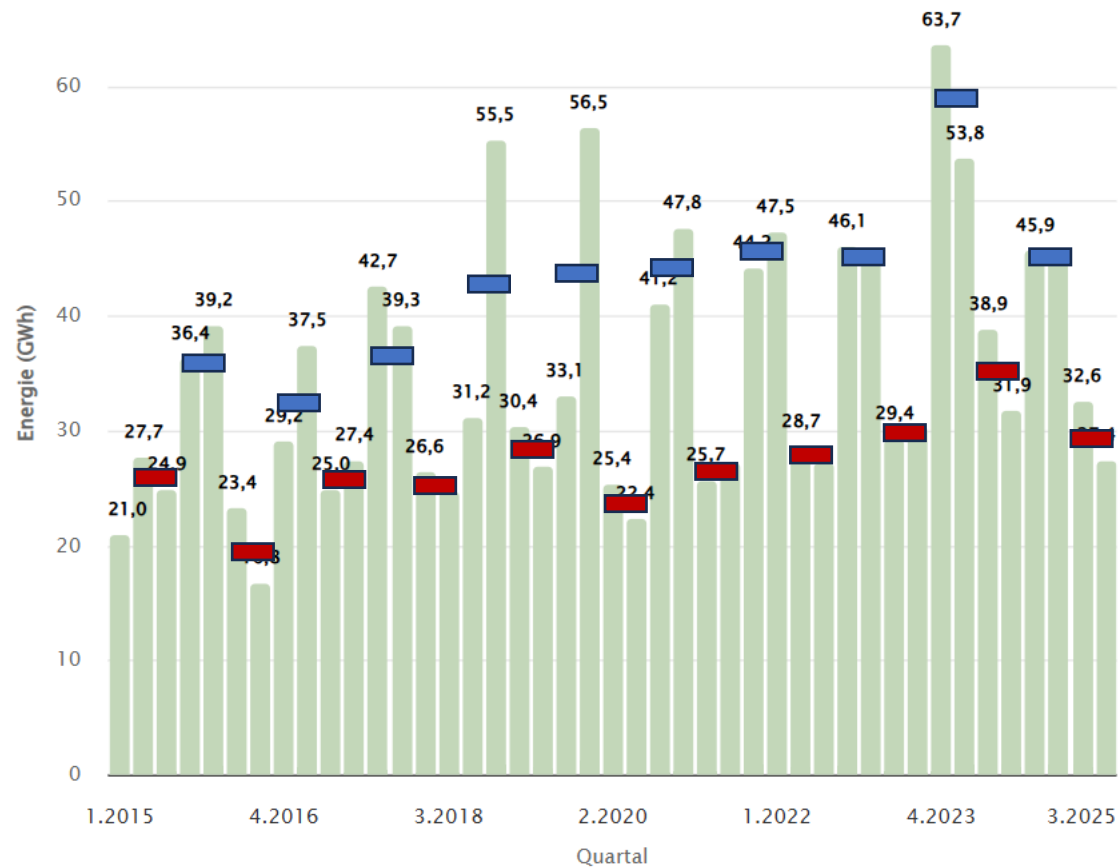
## Für Klimaneutralität (ohne Luftfahrt):

Die schwindende Atomkraft ersetzen  
+ 6 TWh pro Jahr, hauptsächlich im Winter für Heizzwecke.  
+ 17 TWh pro Jahr für die Mobilität (gleichmässig verteilt)  
+ Dekarbonisierung der Industrie  
+ Im Winter keine fossilen Brennstoffe zur Stromerzeugung verwenden

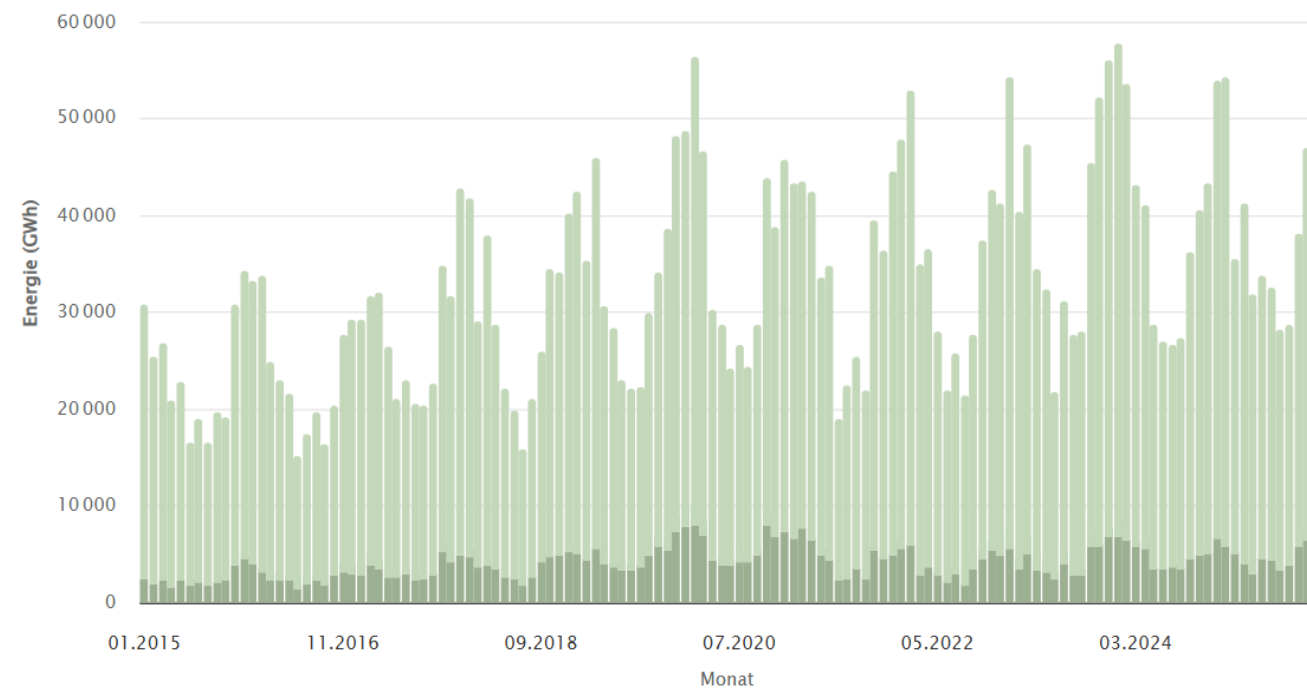
= Enorme Herausforderung → massiv investieren

Schon jetzt Stromdefizit im Winter  
(Ausmass aktuell unproblematisch)  
Nach Lebensende der AKW wird es zum  
(lösbaren) Problem!

## Winstrom pro Quartal in der Schweiz



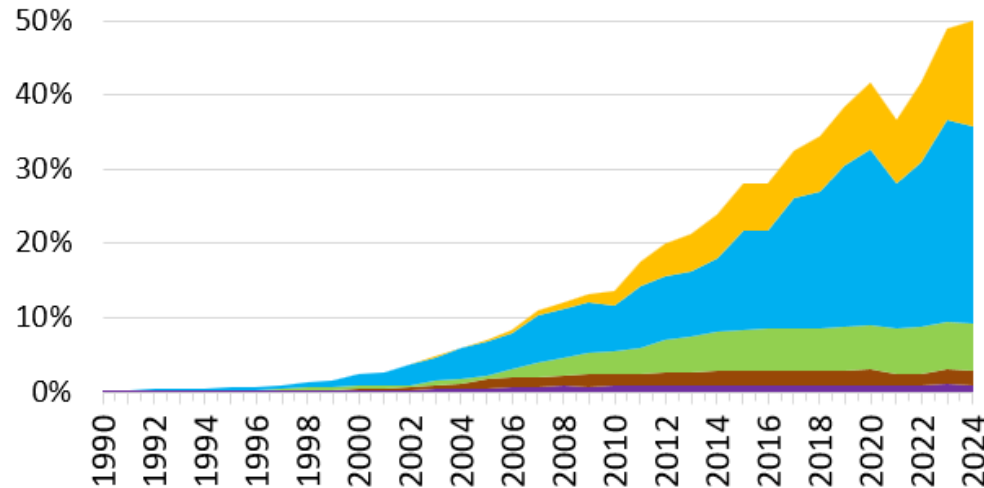
## Winstrom pro Monat in Europa



# Die Entwicklung der Stromerzeugung aus neuen erneuerbaren Energien in % des Bruttoverbrauchs.

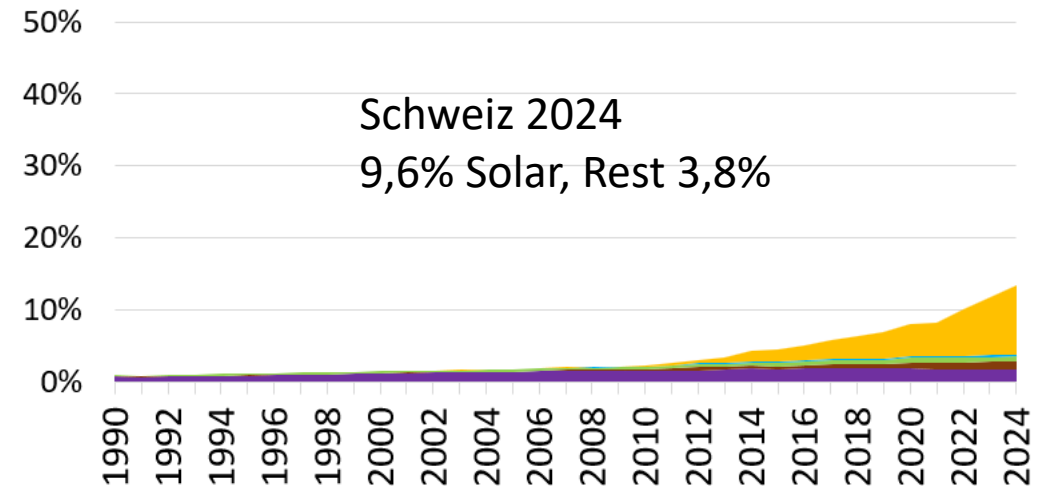
(Wasserkraft, ebenfalls erneuerbar, nicht eingeschlossen)

## Deutschland



- Erneuerbarer Anteil Abfälle
- Biogasanlagen
- Photovoltaik

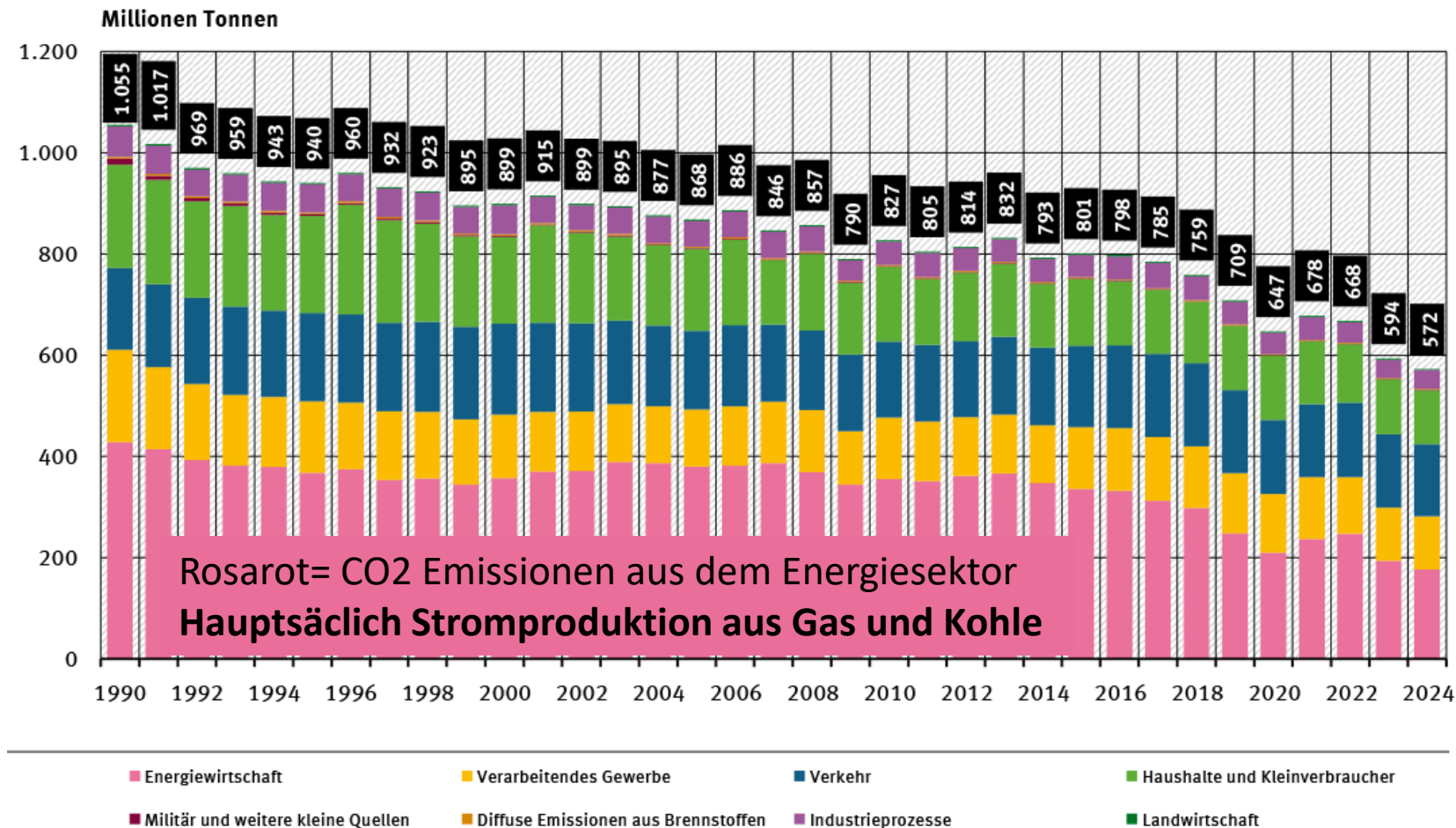
## Schweiz



- Holz-WKK
- Wind

# Excursus: CO2-Ausstoss von Deutschland

## Emissionen von Kohlendioxid nach Kategorien



Alles ohne Luftfahrt)

DE: -46% (1990-2024)

CH: -26% (1990-2023)

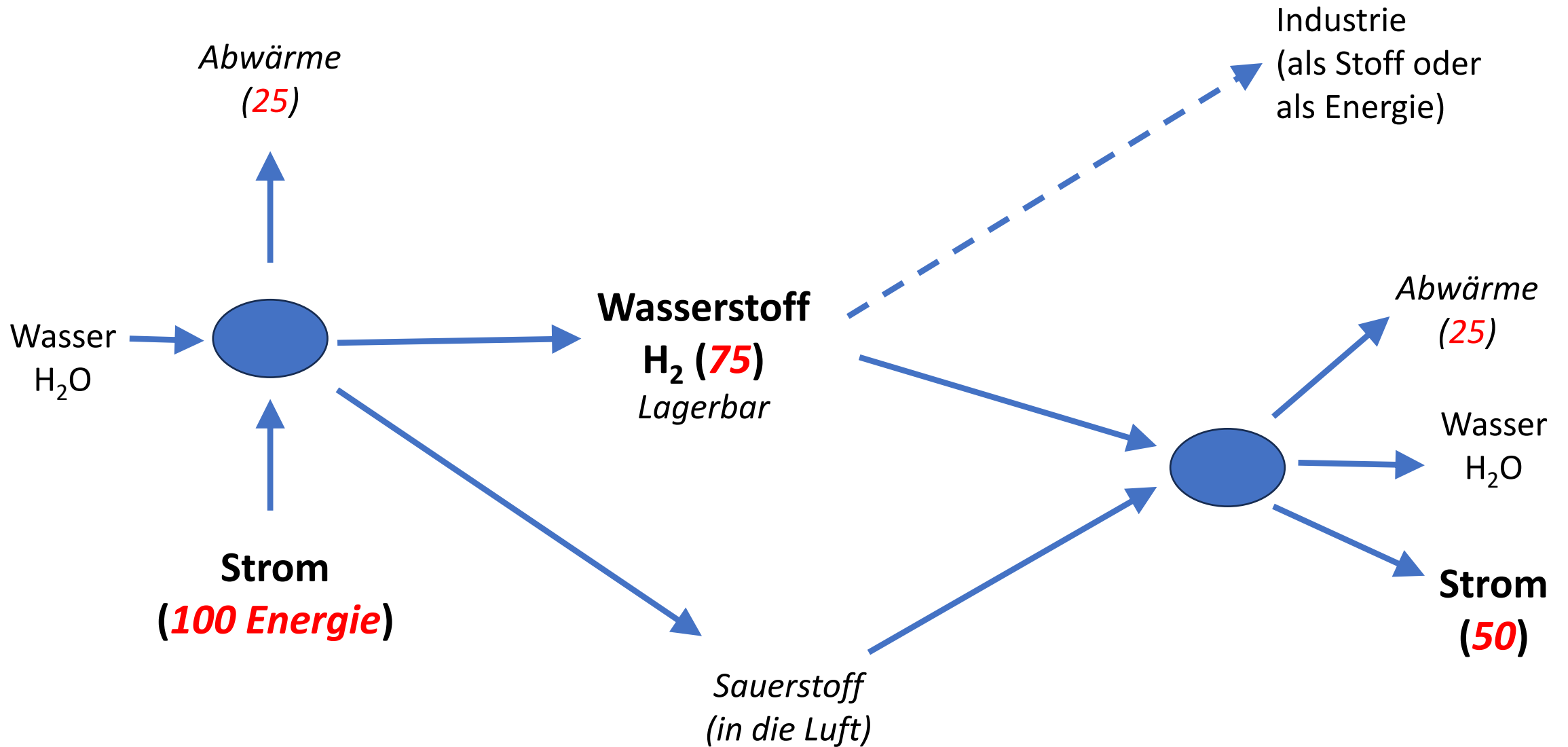
Kohlendioxid-Emissionen: ohne Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft  
Verkehr: ohne land- und forstwirtschaftlichen Verkehr  
Haushalte und Kleinverbraucher: mit Militär und weiteren kleinen Quellen (u.a. land- und forstwirtschaftlichem Verkehr)

Quelle: Umweltbundesamt, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2023 (Stand 03/2025), für 2024 vorläufige Daten (Stand 15.03.2025)

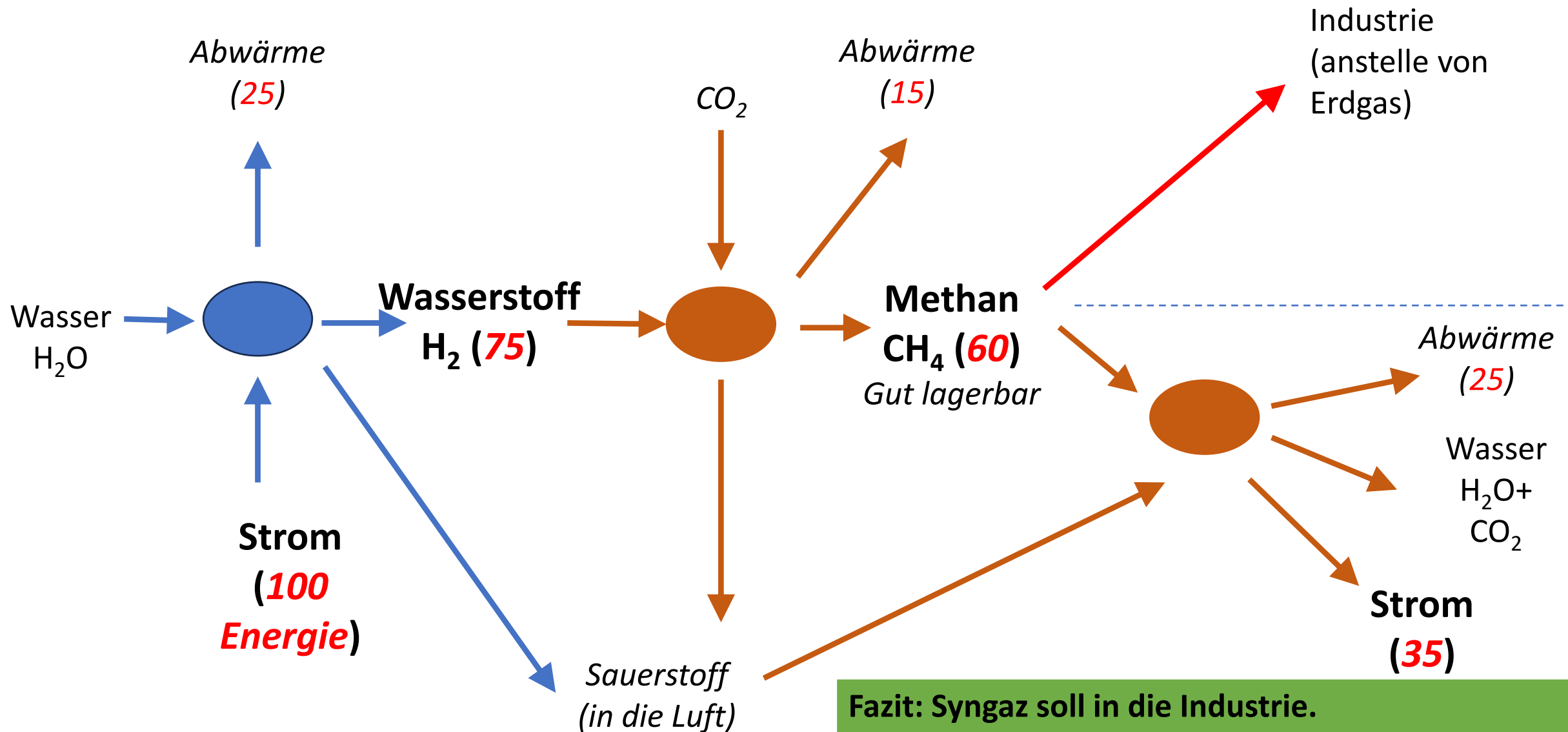
Source: <https://www.umweltbundesamt.de/en/klimaschutz/kohlendioxid-emissionen-in-deutschland/kohlendioxid-emissionen#herkunft-und-minderung-von-kohlendioxid-emissionen>

# 4 Exkurses: Wasserstoff und synthetisches Methan

## Wasserstoff



# Synthetisches Gas E-Methan (chemisch wie Erdgas)

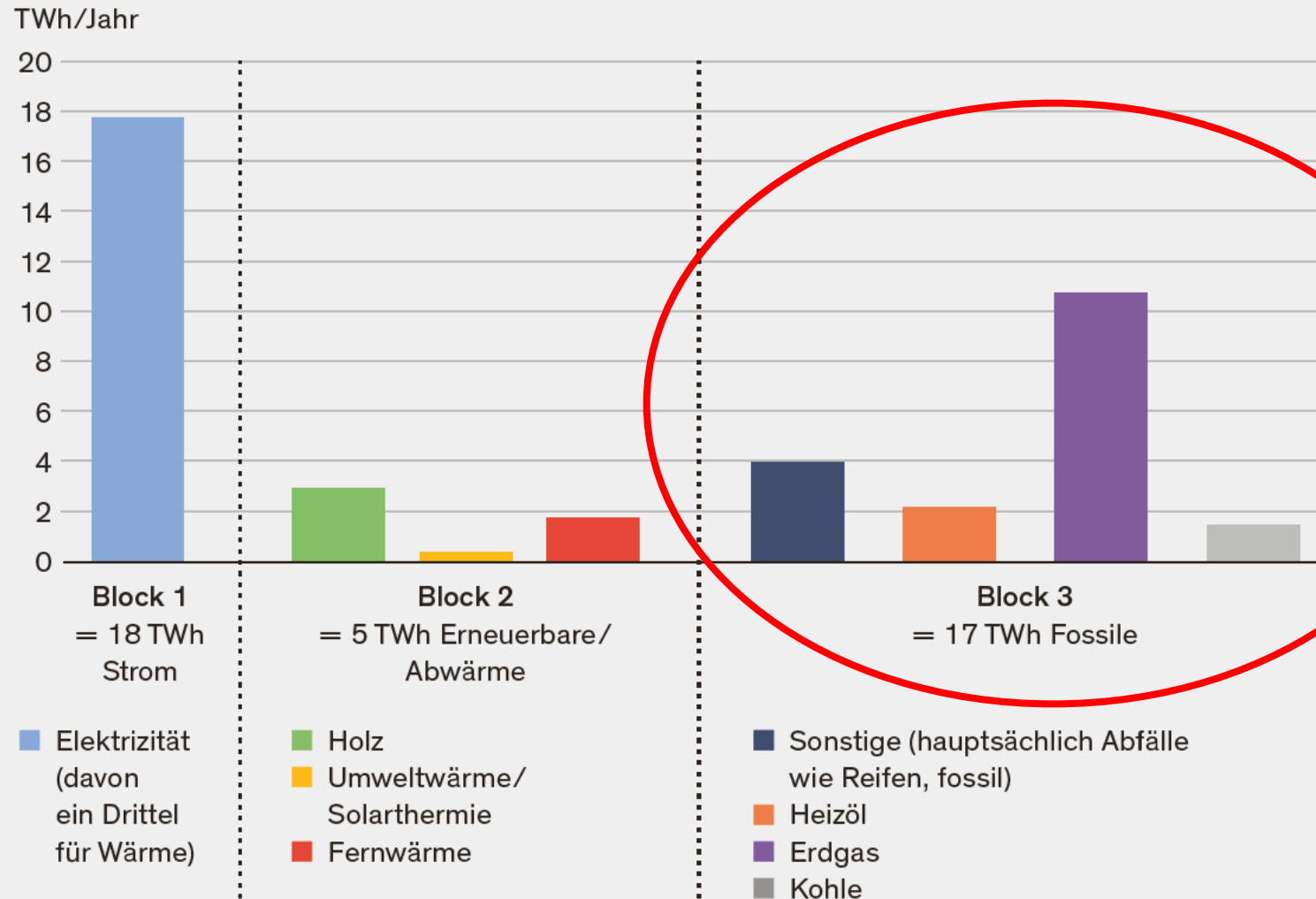


**Fazit: Syngas soll in die Industrie.  
Verlustreiche Rückverstromung vermeiden**

## 5. Die Synergie zwischen Industrie und winterlicher Stromversorgung

Abbildung 22: Energieträger in Industrie im Jahr 2019  
(ohne Fahrzeugtreibstoffe, die zum Verkehr gezählt werden)

Quelle der Daten für die Berechnung: [45]



17 TWh fossil

# Die Strategie

1. **Ausreichend Kapazität an Stromproduktion im Winter** installieren (Lauf- und Speicherwasserkraft, Wind, Photovoltaik), um den aktuellen Bedarf sowie die Elektrifizierung von Autos und Wärmepumpen zu decken.
2. Dies führt zu **Überschüssen im Sommer**: Diese werden zur Erzeugung von **erneuerbarem Gas** (e-H<sub>2</sub> oder e-Methan), das für **Hochtemperaturprozesse in der Industrie** eingesetzt wird. Auch kann der überschüssige Strom direkt in Wärme umgewandelt werden
3. Das erneuerbare Gas wird im Sommer teilweise sofort genutzt, teilweise **gelagert, um die Bedürfnisse der Industrie auch im Winter abzudecken**.
4. Diese gelagerte E-Gas vermeidet, dass die Industrie im Winter mehr Strom verbraucht: **also keine Erhöhung des winterlichen Verbrauchs für die Dekarbonisierung der Industrie**.
5. **Kaum Rückumwandlung von E-Gas in Strom**. Somit keine entsprechenden Verluste. Gesamteffizienz höher.



**Abbildung 23: Energieverbrauch für Wärmeerzeugung  
in Industrie nach Temperaturniveau (Prozesse und Gebäude)**

Quelle der Daten für die Berechnung: [45]

Alle Verwendungszwecke (erneuerbare und nicht erneuerbare Quellen)	TWh	Anteil
Heizung, Warmwasser und Prozesswärme bis 100 °C	9,0	31,0 %
100–200 °C	3,3	11,4 %
200–400 °C	1,6	5,5 %
400–800 °C	8,9	30,5 %
800–1 200 °C	4,4	15,3 %
> 1 200 °C	1,8	6,3 %
Gesamt	29,2	100,0 %

**Teilweise Gas, Teilweise Strom  
aber ohne Wärmepumpe**

# Konkret: die Strategie der maximalen Effizienz um die 17 TWh fossiler Energie in der Industrie zu ersetzen

**Somme = 17 TWh Fossil**

Ganzes Jahr	<b>Wärme in der Industrie für Heizzwecke, Prozesse bis 100 °: 5 TWh</b> , davon die Hälfte für Prozesse (konstant über das Jahr) und die andere Hälfte für Heizzwecke (hauptsächlich im Winter)	Hochtemperatur-Wärmepumpen, hauptsächlich Winter. Wärmepumpen verbrauchen <b>2,5 TWh</b> → <b>Erhöhung Stromverbrauch, davon 2/3 im Winter &amp; 1/3 im Sommer</b>
Sommerhalbjahr	<b>1<sup>ère</sup> Hälfte der Wärme &gt; 100° fossilen Ursprungs in der Industrie, Sommerhalbjahr 3 TWh</b>	Direkte Nutzung von Strom zur Erzeugung von Wärme > 100° : <b>3 TWh</b> (Hybridofen für Strom & Gas! Kein Effizienzgewinn, da keine Wärmepumpe!) → <b>Erhöhung Stromverbrauch im Sommer</b>
	<b>2. Hälfte der Wärme &gt; 100° fossilen Ursprungs in der Industrie, Sommerhalbjahr: 3 TWh.</b> (Fälle, in denen Elektrizität nicht praktikabel ist)	Verwendung von 3 TWh Syngas, was den Einsatz von <b>5 TWh</b> Strom zu dessen Herstellung erfordert, keine saisonale Speicherung. → <b>Erhöhung Stromverbrauch im Sommer</b>
Winterhalbjahr	<b>Ersatz von 6 TWh Prozesswärme &gt; 100° während des Winterhalbjahres.</b>	Nutzung von 6 TWh erneuerbarem Syngas, das im Sommer hergestellt und für den Winter gespeichert werden muss. Benötigt <b>12 TWh</b> Strom zu dessen Herstellung während des Sommers → <b>Erhöhung Stromverbrauch im Sommer</b>

**Auswirkung Stromverbrauch: + 21 TWh Sommer & + 1,5 TWh im Winter**

## 6. Der Strommix, den wir langfristig brauchen

*(ohne Dekarbonisierung der Luftfahrt):*

- Bestehende Wasserkraft
- Vorhandene Biomasse
- 4 GW Windkraft (1000 Maschinen) → 6 TWh, davon 4 im Winter
- 15 "Round Table"-Projekte: 2 TWh zusätzliche Wasserspeicherkapazität
- Insgesamt 72 GW Photovoltaik → 76 TWh (9x mehr als heute).

**= Enorme Herausforderung → massiv investieren**

Derzeit werden **9% des Dachpotenzials für PV genutzt, was etwa über 8 GW** entspricht.  
(Quelle: [https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/storymaps/DO\\_Energiereporter/](https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/storymaps/DO_Energiereporter/))

Die mittlere Situation der Winter- und Sommerhalbjahr.

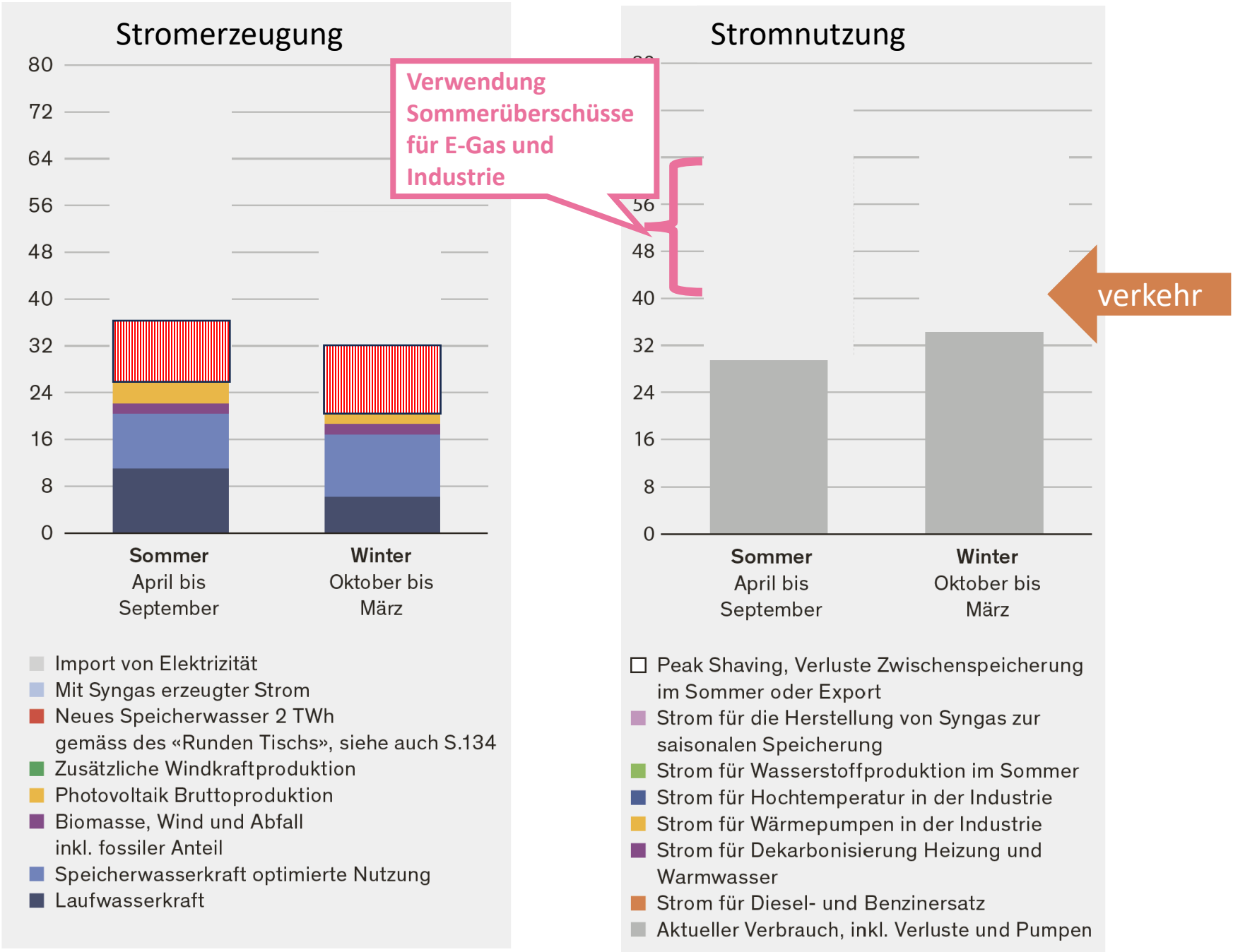
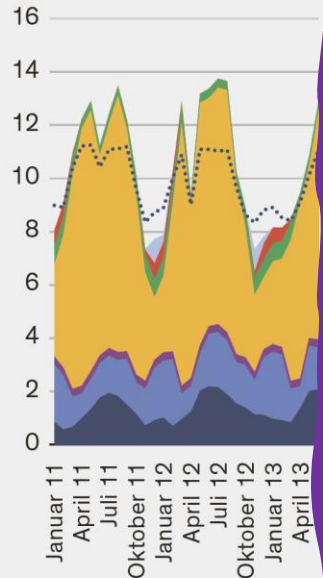


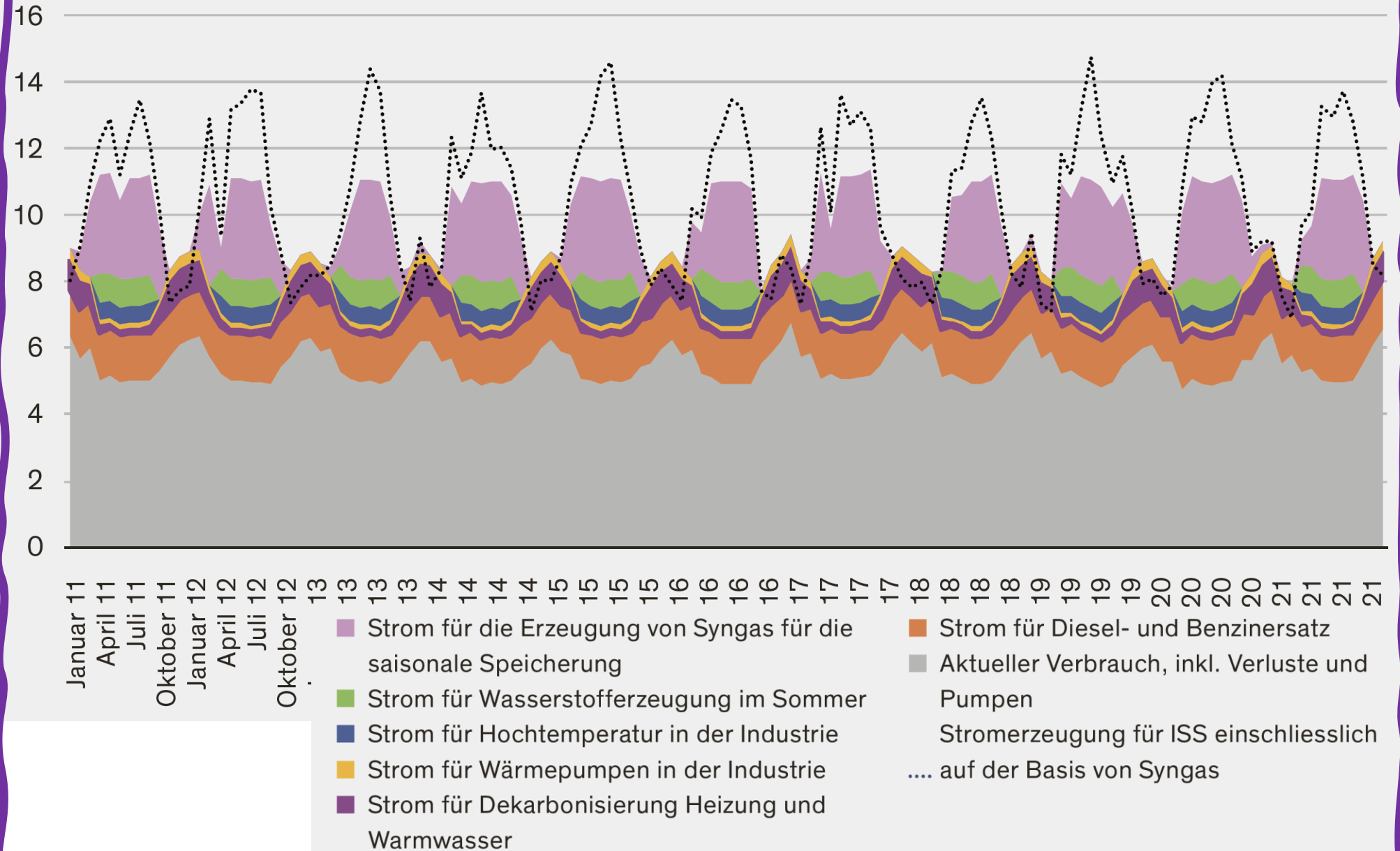
Abbildung 44: Die Stromerzeugung

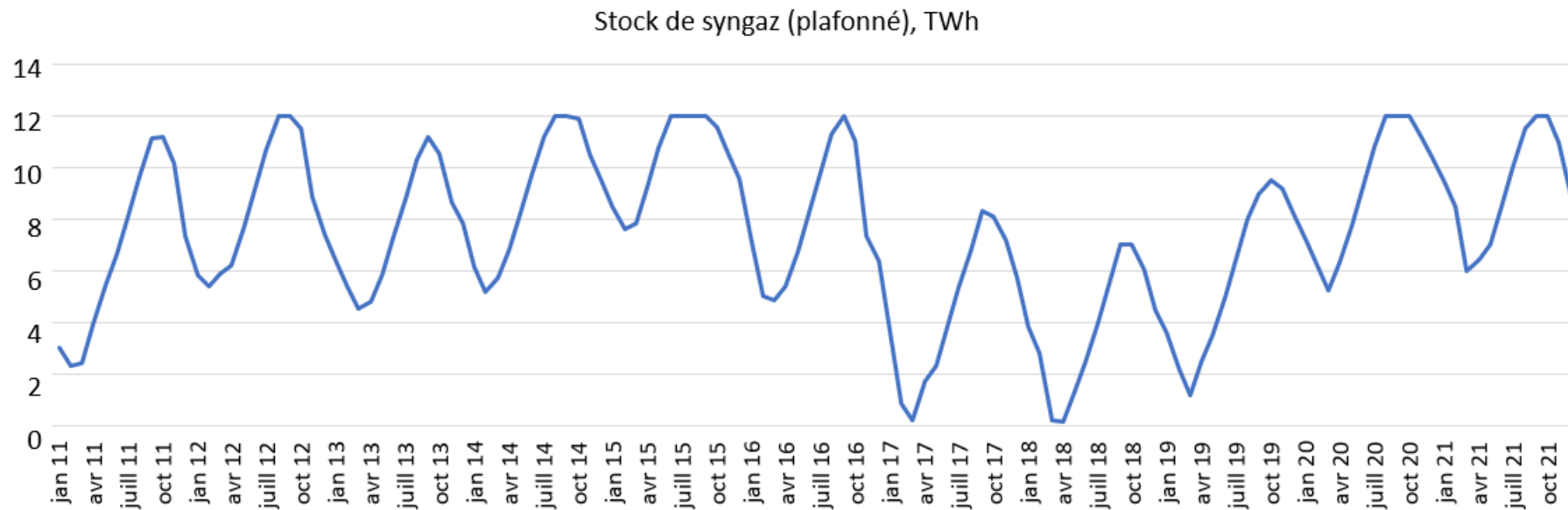
## Die Nutzung von Elektrizität TWh/Monat

Produktion TWh/pro Monat



- Stromerzeugung aus
- Neue Speicherwasser
- «Runden Tische», sie
- Zusätzliche Windprod
- Photovoltaik Brutto





Syngaz Bestand =  
12 TWh  
= Bruchteil der  
aktuellen Vorräte  
an Erdölprodukten

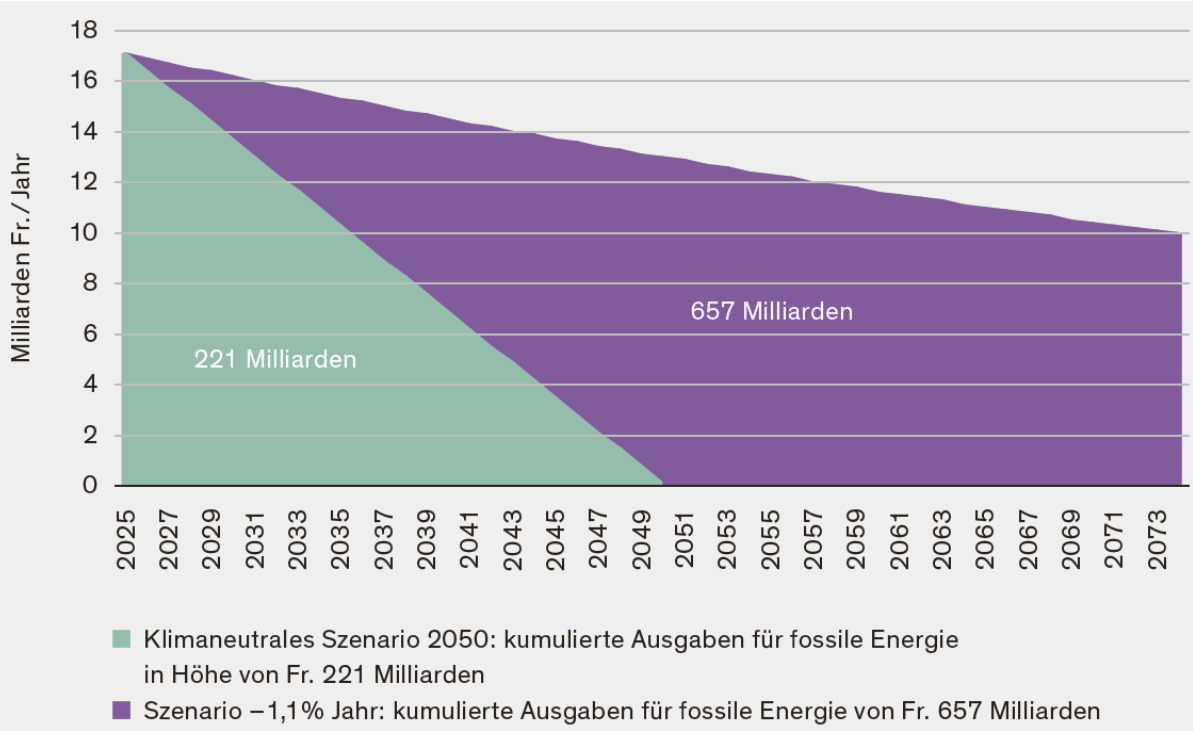
### Zusammenfassung:

TWh	Derzeit	Alles kohlenstofffrei außer Luftfahrt
Benzin, Diesel, fossiles Gas, Heizöl	121	0
Elektrizität (Bruttoverbrauch)	67	118
<b>Gesamt</b>	<b>188</b>	<b>118</b>
(Kerosin)	(20)	(20)

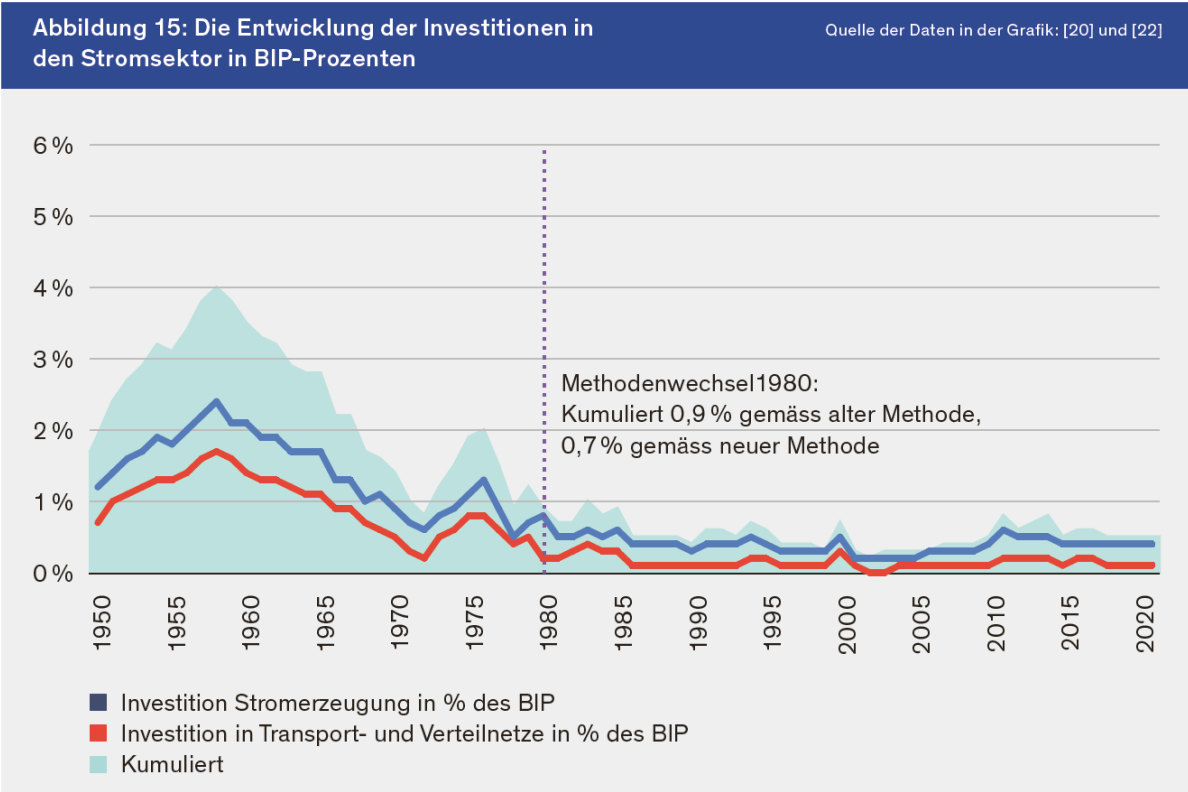
# 7. Der Investitionsbedarf für die Klimaneutralität

430 Milliarden Investitionen in 25 Jahren für Klimaneutralität.  
(Energiesektor + andere Emissionen)

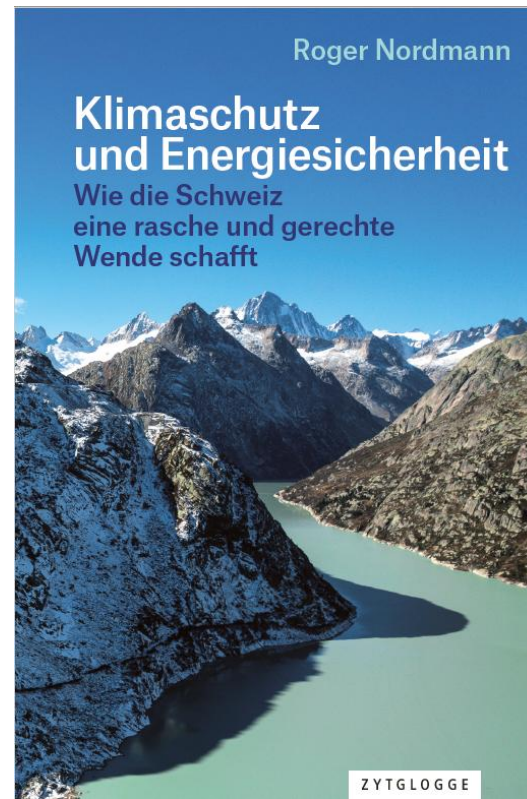
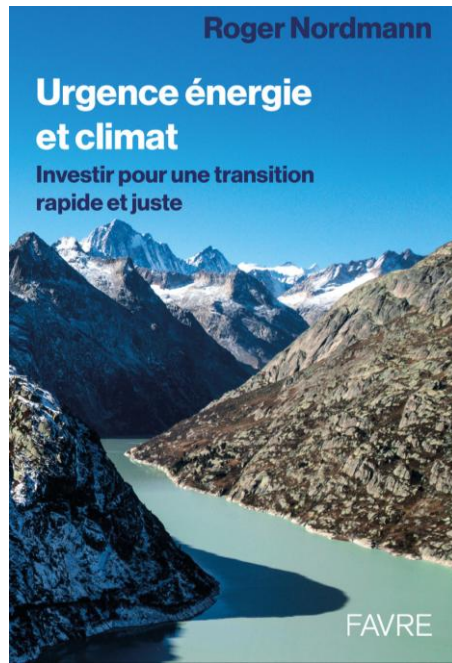
*Schematische Darstellung der Ausgaben der Endverbraucher für fossile Energieträger (konstante Franken 2021)*



Der Investitionsbedarf: 430 Mrd. über 25 Jahre = 17 Mrd. /Jahr = 2,2% des BIP







## Die Botschaft des Buches:

**Zwischen Verleugnung und Verzweiflung gibt es einen rationalen Weg**

Bestellung des Buches: [www.rogernordmann.ch](http://www.rogernordmann.ch)

**approche**  
**NORDMANN**