



# Klimaschutz - Energiewende 2.0

## Monitoring der Energiezahlen 2023



Stand FV01 vom 25.01.2024

- Einführung
- Primärenergie in D
- Energie-Transformation zu 100% Erneuerbare bis 2040 in D und RLP, zeitlicher Verlauf
- Öffentliche Nettostromerzeugung in D
- Stromerträge: Wind offshore sowie Wind onshore und PV in der Südpfalz
- Ergebnisse „Prosumer“ (Energieproduzent und –Konsument) Hergersweiler
- Zubau an installierter Leistung in D, RLP und Südpfalz
- Entwicklung der Wärme- und Mobilitätswende in D
- Entwicklung der Treibhausgasemissionen
- Fazit

- Mit dem Monitoring beobachten wir jährlich, wie sich die Zahlen der Energiewende entwickeln und wie die geplanten Ziele erreicht werden.
  
- Die Zahlen entnehmen wir folgenden Quellen:
  - Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB)
    - Jahresbericht 2023
  - Marktstammdatenregister (MaStR) der Bundesnetzagentur
    - Internetseite des MaStR
    - MaStR, Definitionen und Merkmale der Daten
  - Branchenportale
    - Solarbranche
    - Windbranche
  - Bundesumweltamt (UBA)
    - Daten zur Umwelt
  - Agora Energiewende, Verkehrswende
    - Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2023

Hinweis: Leider hinkt die Daten-Beschaffung im Energiebereich zum Teil ein bis zwei Jahre hinterher. Deshalb haben wir z.B. Energiezahlen mit den Zubauzahlen hochgerechnet!

**10.791 (11.829) PJ = 2.998 (3.256) TWh**

Sonstige einschließlich

Stromausgleichsbeitrag **2,1 (0,9) %**

**Erneuerbare 19,6 (17,7) %**

Kernenergie **0,7 (3,2) %**

Braunkohle **8,5 (10,0) %**

Steinkohle **8,7 (9,6) %**

Mineralöl **35,9 (35,0) %**

**77,6% (79,9%) Fossil**

**0,7% (3,2%) Kernenergie**

**19,6% (17,7%) Erneuerbare**

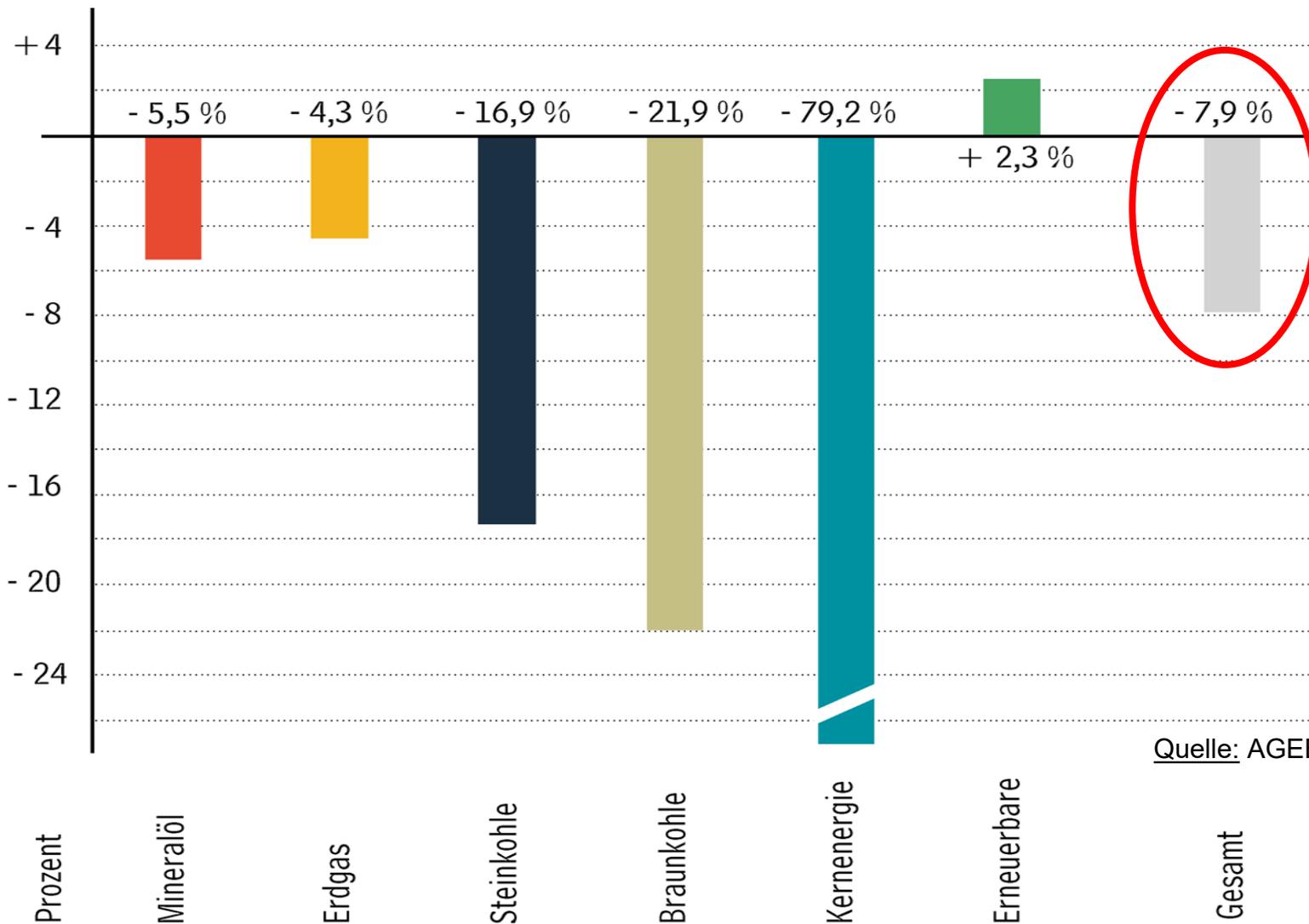
Erdgas **24,5 (23,6) %**

Klammerwerte: Vorjahr

Quelle: AGEB-Bericht für 2023

**Die Erneuerbaren steigen moderat weiter auf knapp 20 %!**

# Primärenergie in D (2): Energieträger, Änderungen in 2023 ggü. 2022



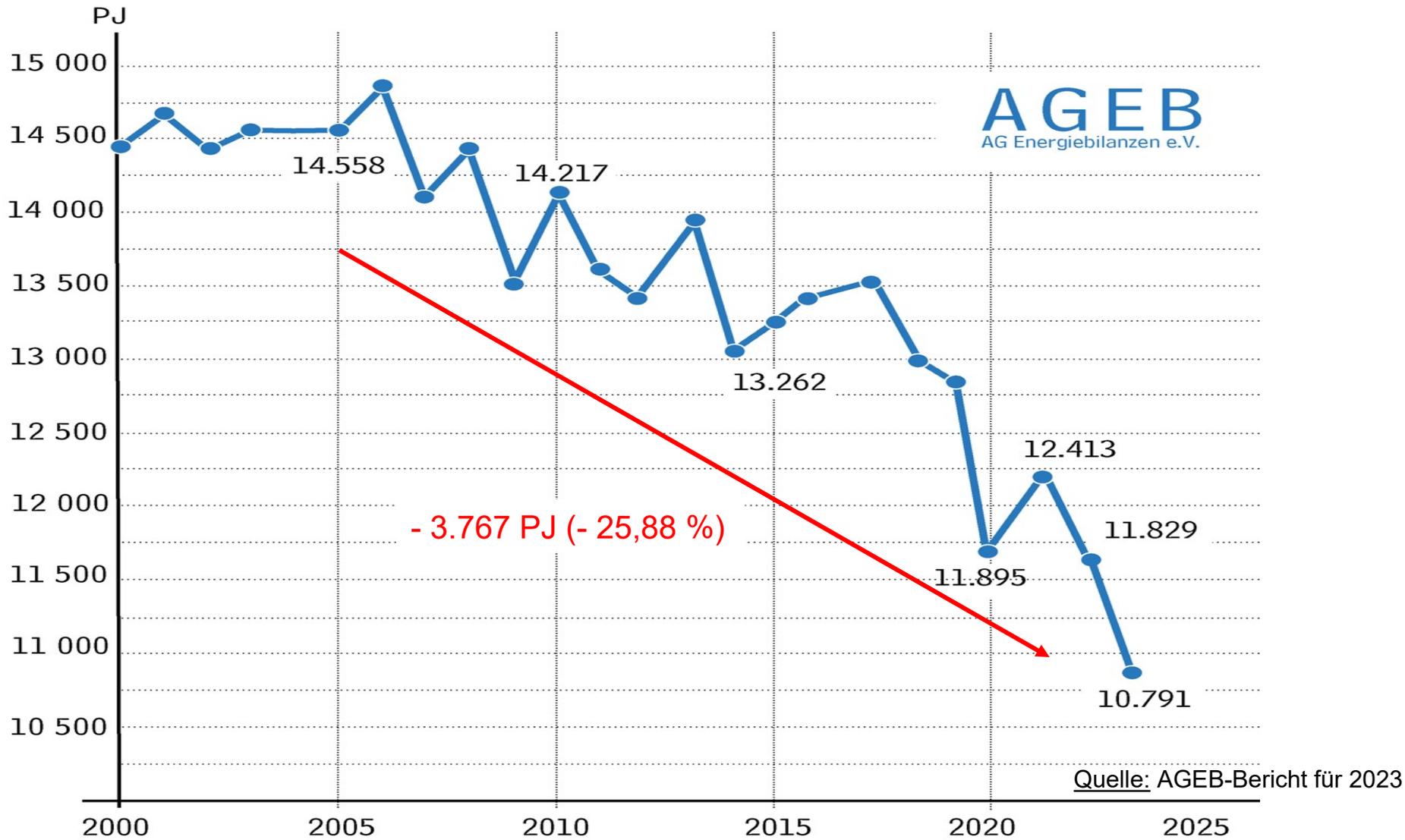
Quelle: AGEB-Bericht für 2023

Der Primärenergieverbrauch ist durch die Krisen und das Wetter deutlich zurückgegangen!



# Primärenergie in D (3):

## Entwicklung des Primärenergieverbrauch 2000 bis 2023

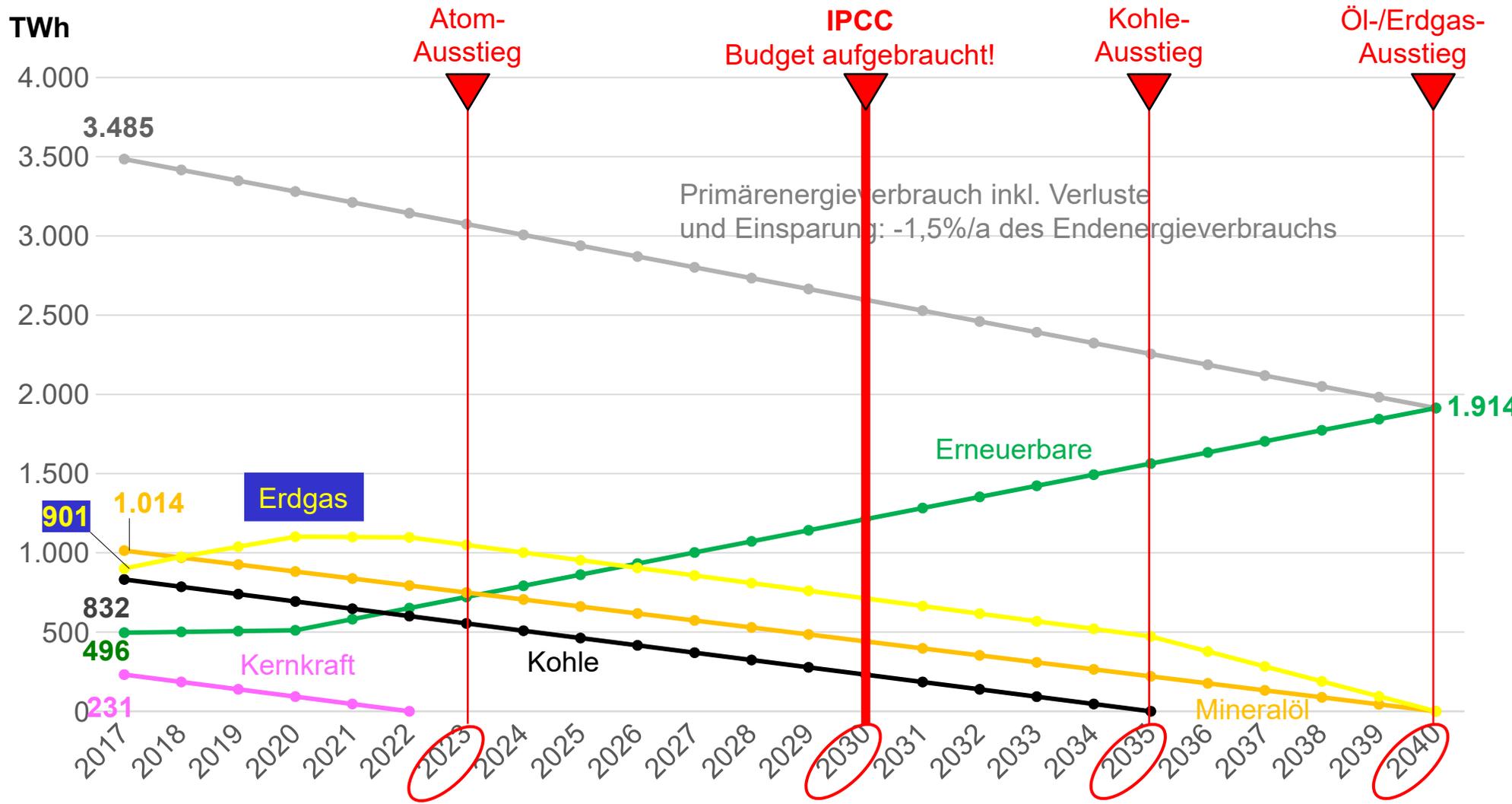


-1,44 %/a seit 2005; EU-Richtlinie: - 1,5 %/a!



# Energie-Transformation zu 100% Erneuerbare bis 2040 in D (1)

## zeitlicher Soll-Verlauf: Gesamtprozess



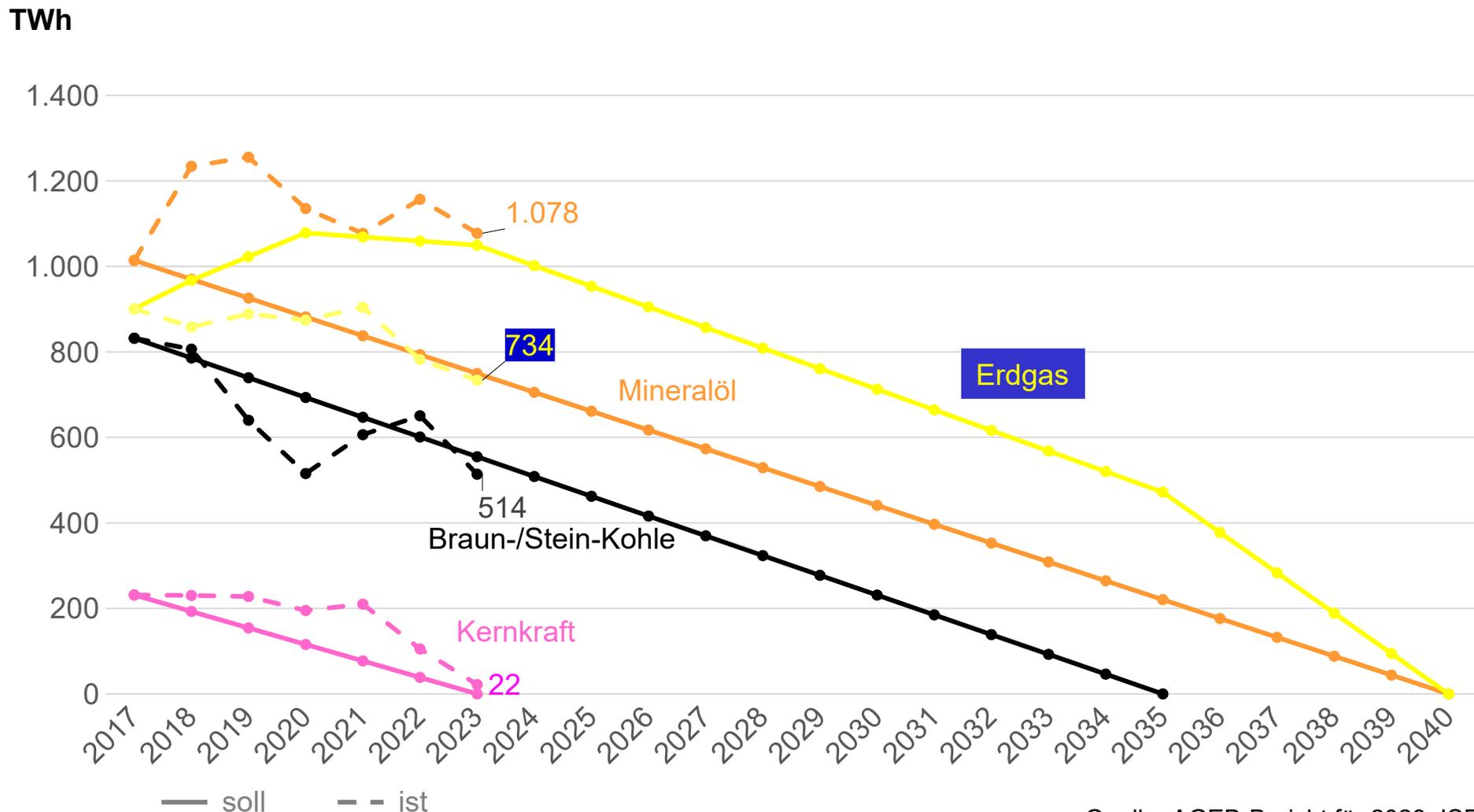
Quelle: AGEB, ISE e.V.

Einsparung und Ausbau sind die Aufgaben der Zukunft für die Energiewende!



# Energie-Transformation zu 100% Erneuerbare bis 2040 in D (2)

## zeitlicher Verlauf, soll-ist: P-Energieträger: Fossil, Kernkraft, Stand 2023

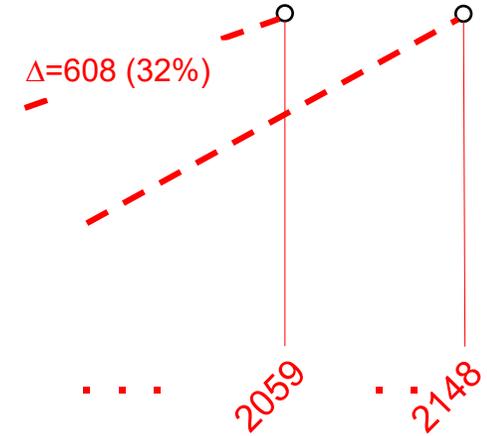
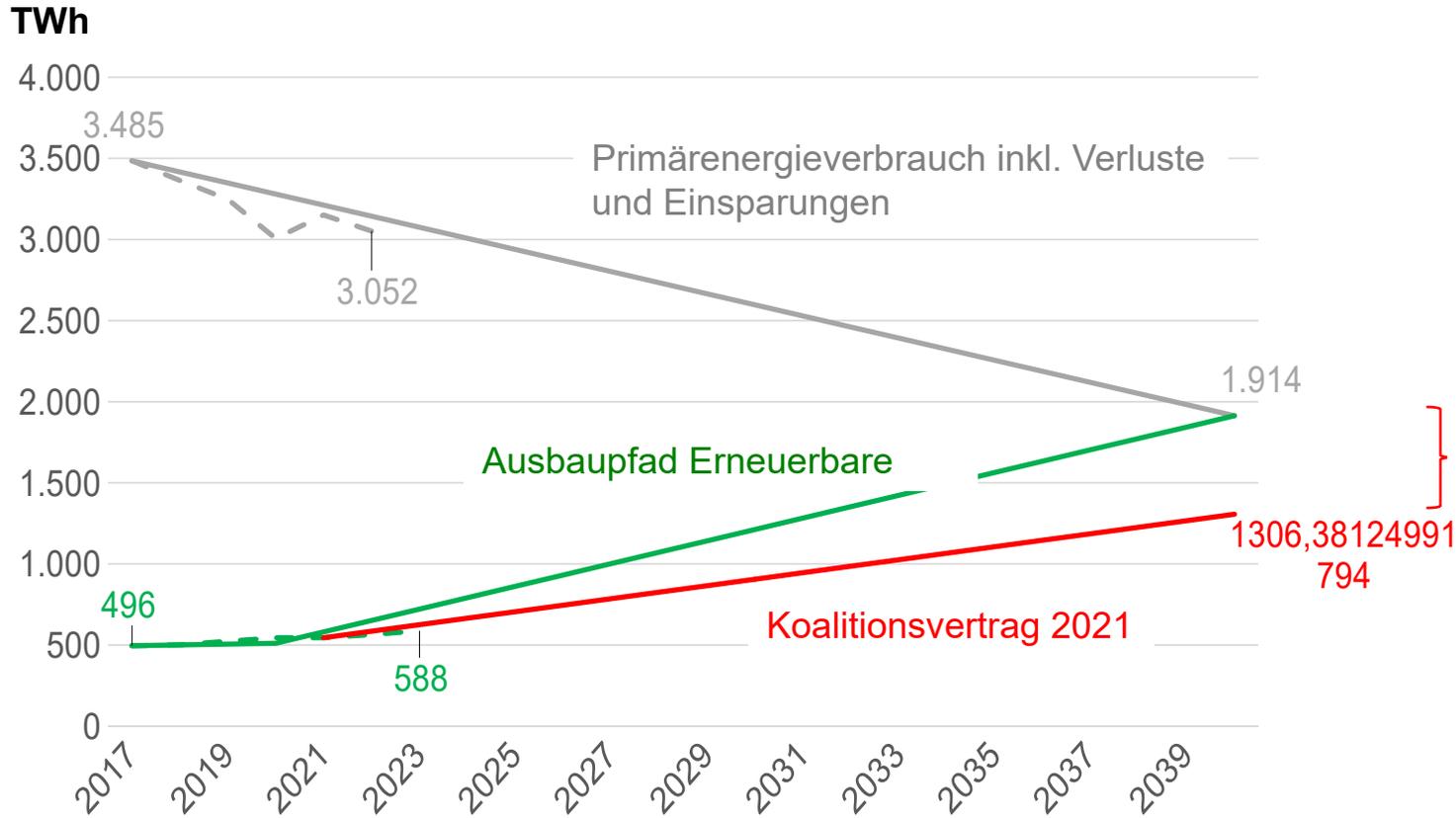


Mineralöl kompensiert Erdgas!!



# Transformation zu 100% Erneuerbare bis 2040 in D (3)

## zeitlicher Verlauf: P-Energieverbrauch und EE soll –ist, Stand 2023



— Planwerte    - - - - - Istwerte    Quelle: EEG 2023/1, Energy-Charts, Fraunhofer ISE, ISE e.V-Meta-Studie (M-Studie)

Woher kommt die fehlende Energie in 2040 (32%)?

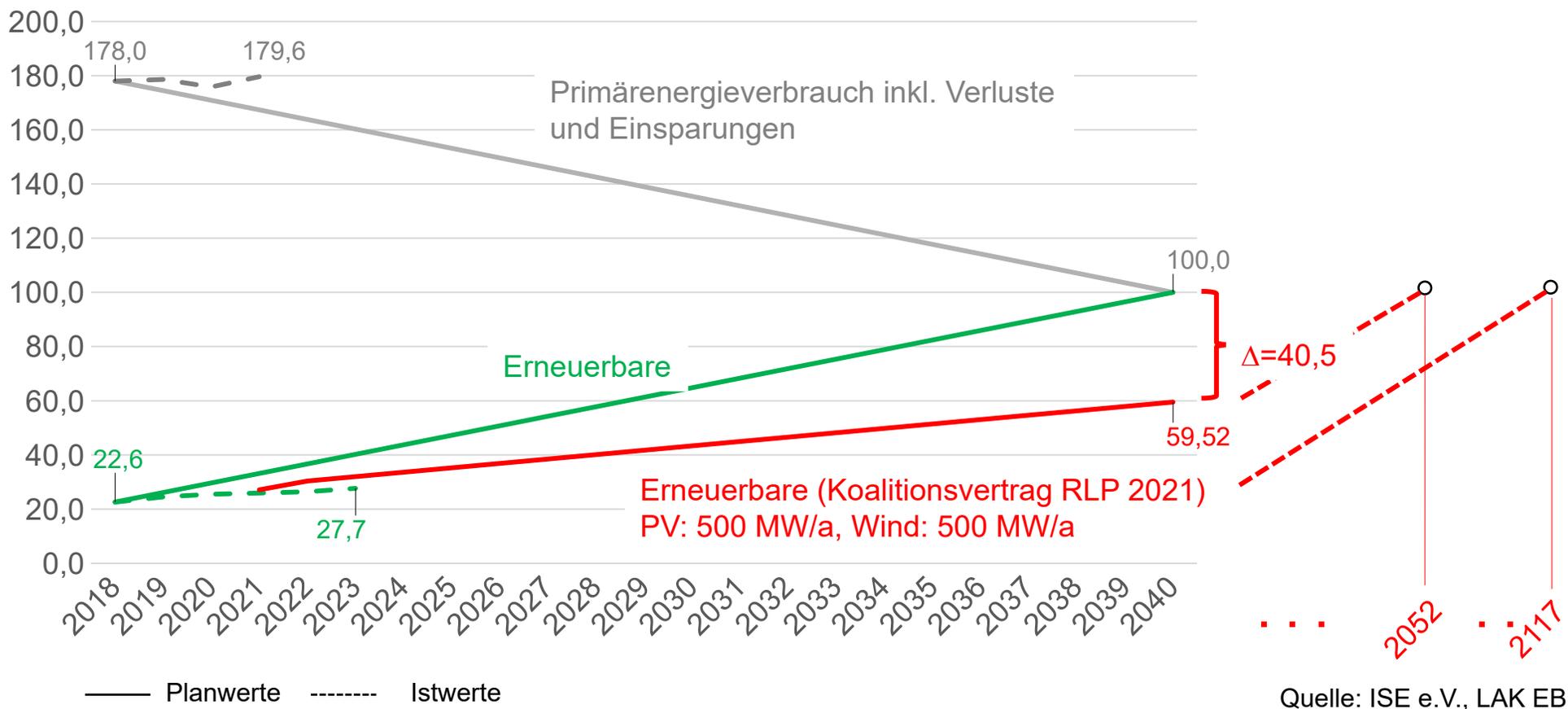
Der Ausbaupfad entsprechend Koalitionsvertrag 2021 erreicht erst 2059 das versprochene Ziel!

Wenn wir so weitermachen wie bisher, dauert es bis 2148!



# Energie-Transformation zu 100% Erneuerbare bis 2040 in RLP zeitlicher Verlauf, soll-ist: P-Energieverbrauch und EE, Stand 2023

TWh

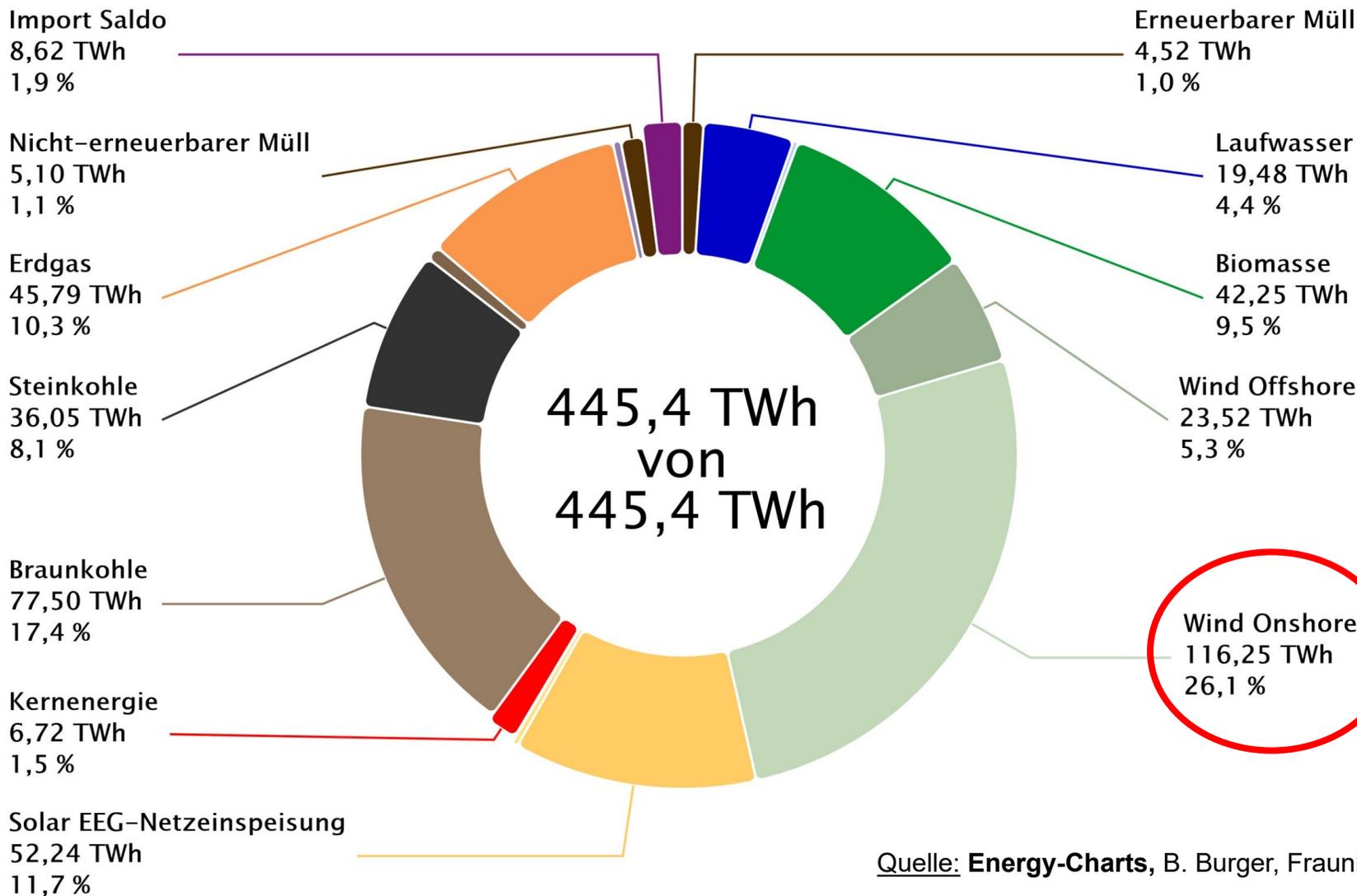


Woher kommt die fehlende Energie in 2040 (40,5%)?

Der Ausbaupfad des Koalitionsvertrages erreicht erst 2052 das versprochene Ziel!

Wenn wir so weitermachen wie bisher, dauert es bis 2117!

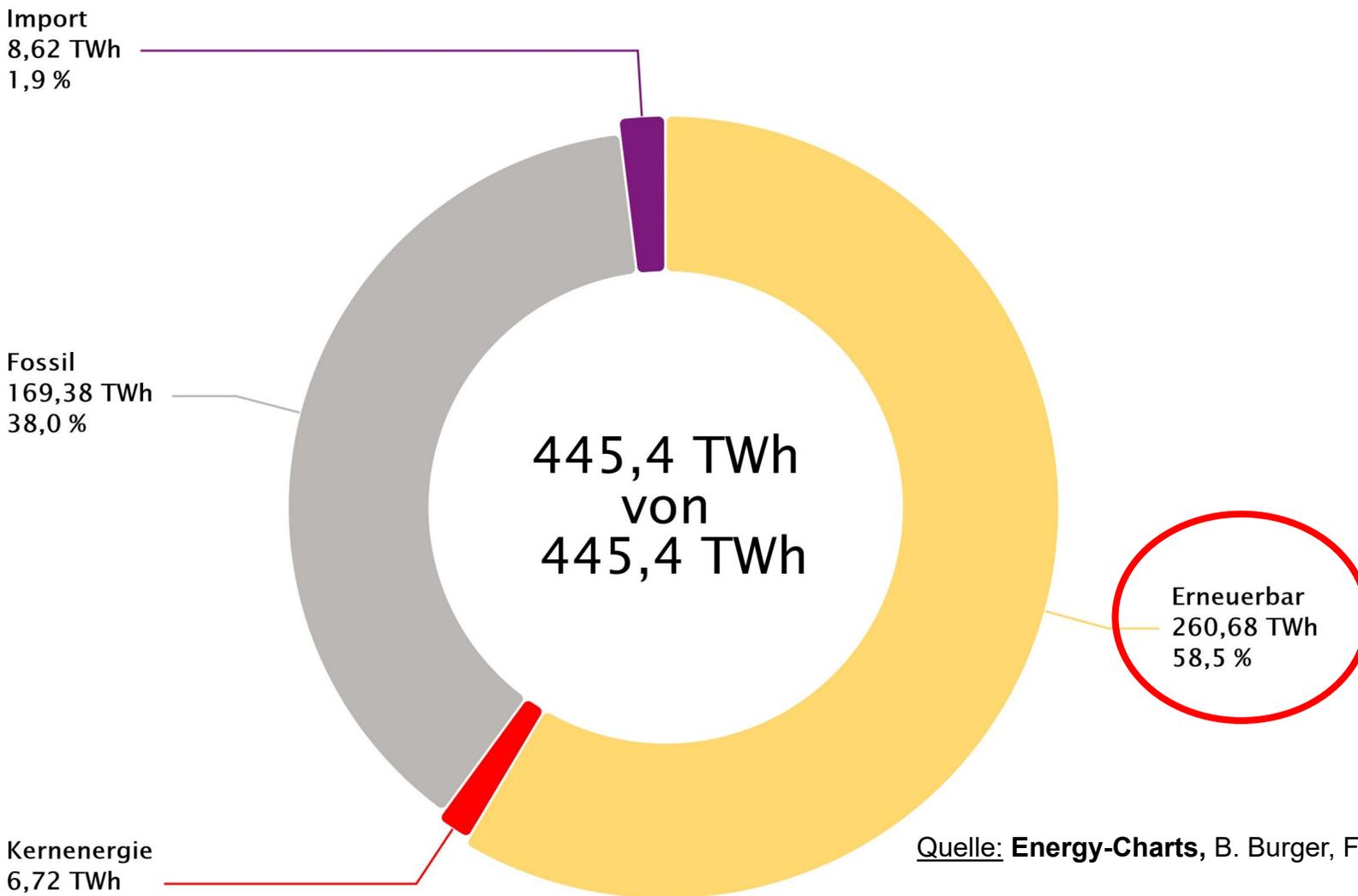
# Öffentliche Nettostromerzeugung in D 2023 (1) anteilige Energieträger, Gesamt



Quelle: **Energy-Charts**, B. Burger, Fraunhofer ISE

**Wind Onshore ist der größte Energieträger!**

# Öffentliche Nettostromerzeugung in D 2023 (2) anteilige Energieträger, Erneuerbare, Andere

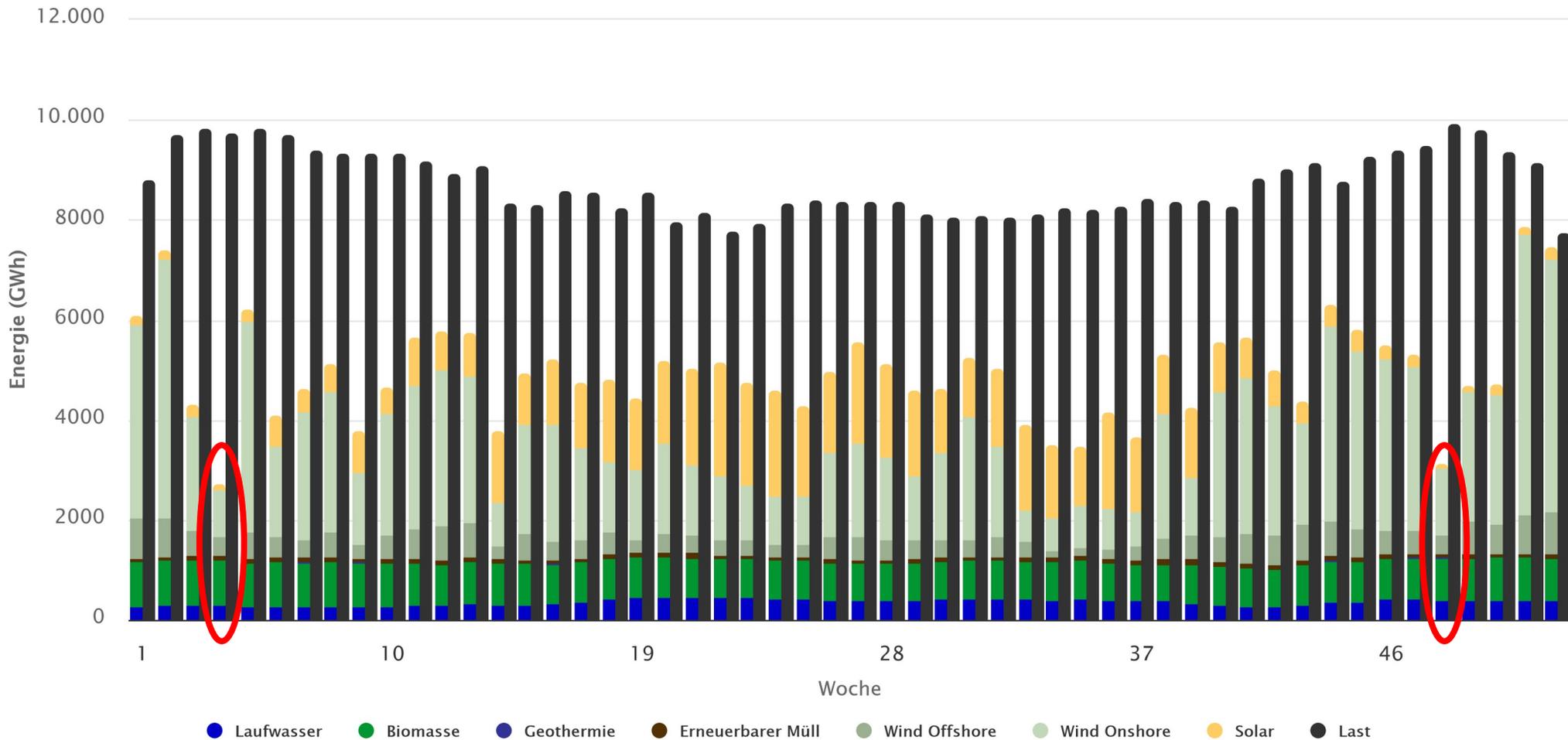


Quelle: **Energy-Charts**, B. Burger, Fraunhofer ISE

Strom aus Erneuerbaren ist ggü. 2022 von 49,6% auf 58,5% gestiegen!

# Öffentliche Nettostromerzeugung in D 2023 (3)

## Verlauf der Erneuerbaren

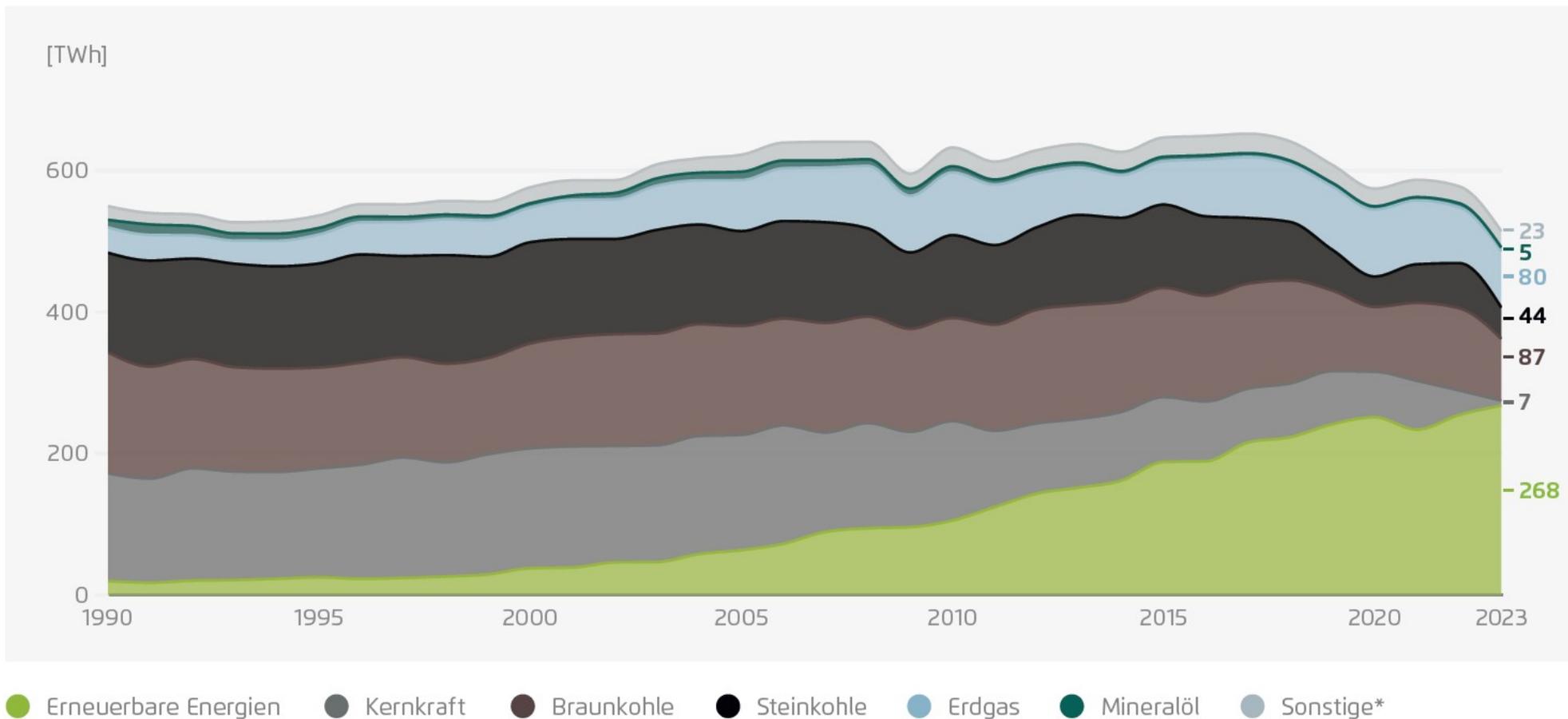


Quelle: [Energy-Charts](#), B. Burger, Fraunhofer ISE

Es gibt nur wenige Wochen mit „Dunkelflaute“!



# Entwicklung der Bruttostromerzeugung nach Energieträgern 1990 bis 2023



Quelle: Agora Energiewende, AGEB

Die Erneuerbaren sind im „Aufwind“!

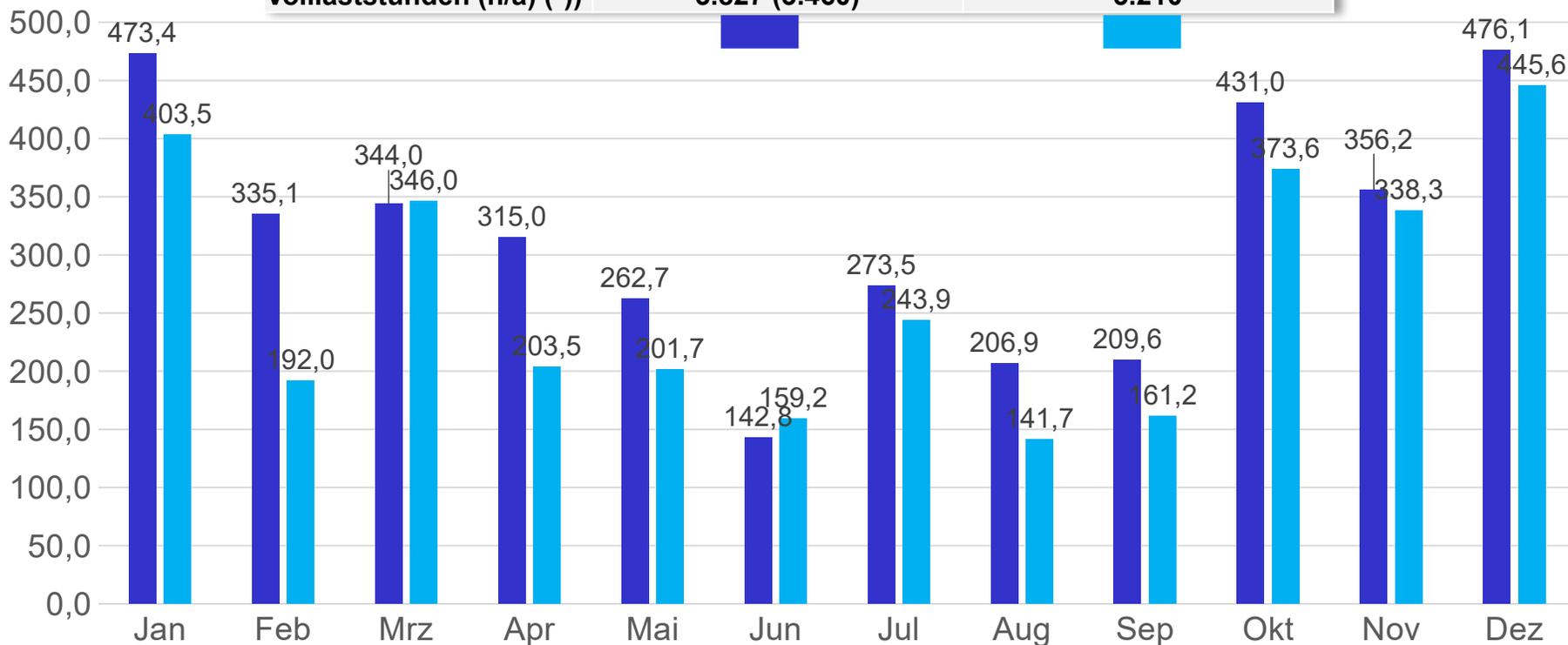


# Stromerträge Offshore-Windparks

## Baltic 2 (Ostsee) und Hohe See (Nordsee), Erträge und Volllaststunden

| Windpark                         | Baltic 2 (Ostsee)        | Hohe See (Nordsee)       |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Hersteller                       | 80 x SIEMENS SWT 3,6-120 | 71 x SIEMENS SWT 7,0-154 |
| Eigner; Baujahr                  | EnBW; 2015               | EnBW; 2018               |
| *) Vorjahreswerte                |                          |                          |
| Nabenhöhe (m)                    | 78                       | 105                      |
| Rotordurchm. (m)                 | 120                      | 154                      |
| Nennleistung (MW)                | 288                      | 500                      |
| <b>Energie (GWh) (*)</b>         | <b>1.102 (997)</b>       | <b>1.605</b>             |
| <b>Volllaststunden (h/a) (*)</b> | <b>3.827 (3.460)</b>     | <b>3.210</b>             |

**Volllaststunden  
(h/Monat)**



**Auf der Ostsee wehte der Wind stärker!**

Quelle: EnBW



# Stromerträge in der Südpfalz 2023 (1): Windparks Freckenfeld, Gollenberg, Offenbach II, Hatzenbühl, Minfeld, Schwegenheim

| Windpark                         | Freckenfeld          | Gollenberg           | Offenbach II         | Hatzenbühl           | Minfeld              | Schwegenheim       |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Hersteller                       | 6xNordex N131        | 6xVestas 126         | 6xGE 2,5-120         | 5xEnercon E115       | 4xGE 1,5/            | 3xFL 1500/77       |
|                                  |                      |                      |                      |                      | 1x Vestas V90/2000   | 4xVestas V136/3450 |
| Eigner                           | EnBW                 | CEE-Group            | EnergieSüdwest       | Stadt Speyer         | pfalzwind            | ??/??              |
| Baujahr                          | 2018                 | 2017                 | 2014                 | 2017                 | 2004/2009            | 2006/2019          |
| Nabenhöhe (m)                    | 134                  | 137                  | 139                  | 149                  |                      | 100/149            |
| Rotordurchm. (m)                 | 131                  | 126                  | 120                  | 115,7                | 77/90                | 77/136             |
| Nennleistung (MW)                | 19,8                 | 19,8                 | 15,2                 | 15                   | 8: 6/2               | 4,5/13,8           |
| <b>Energie (GWh) (*)</b>         | <b>58,74 (43,78)</b> | <b>53,22 (37,99)</b> | <b>42,03 (31,27)</b> | <b>41,60 (31,27)</b> | <b>15,41 (12,71)</b> |                    |
| <b>Volllaststunden (h/a) (*)</b> | <b>2.967 (2.211)</b> | <b>2.688 (1.918)</b> | <b>2.769 (2.228)</b> | <b>2.773 (2.085)</b> | <b>1.927 (1.589)</b> |                    |
| *) Vorjahreswerte                |                      |                      |                      |                      |                      |                    |

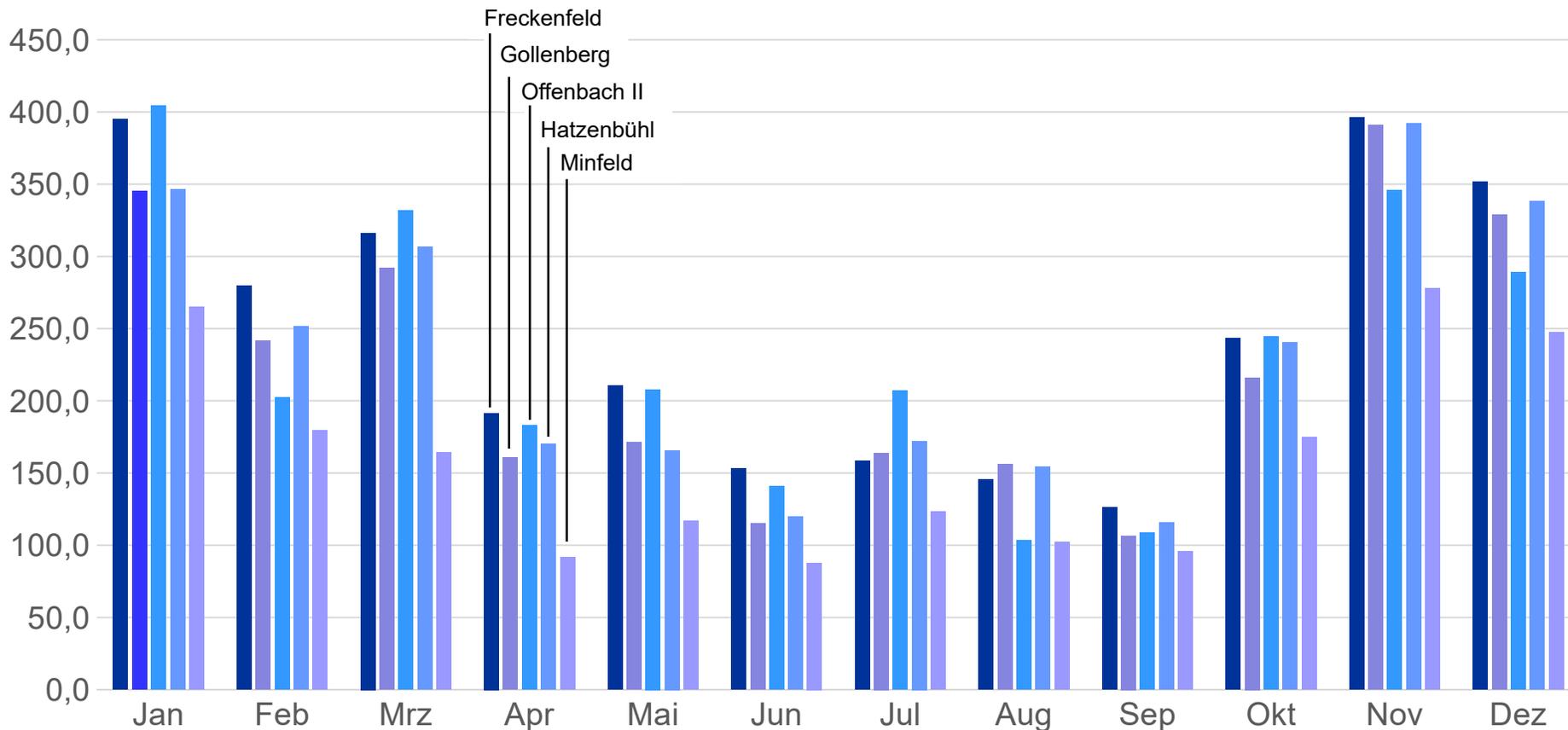
Quelle: EnBW, CEE-Group, Energie Südwest, Speyer Hatzenbühl GmbH & Co, pfalzwind

**Der Pfälzer Wind hat in der Südpfalz in 2023 stark geweht!  
2.799 Volllaststunden (i. VJ 2.111) im Ø bei den neueren Anlagen sind ein Rekord!**



# Stromerträge in der Südpfalz 2023 (2): Windparks, Volllaststunden Freckenfeld, Gollenberg, Offenbach II, Hatzenbühl, Minfeld

## Volllaststunden (h/Monat)



Quelle: EnBW, CEE-Group, Energie Südwest, Speyer Hatzenbühl GmbH & Co, pfalzwind

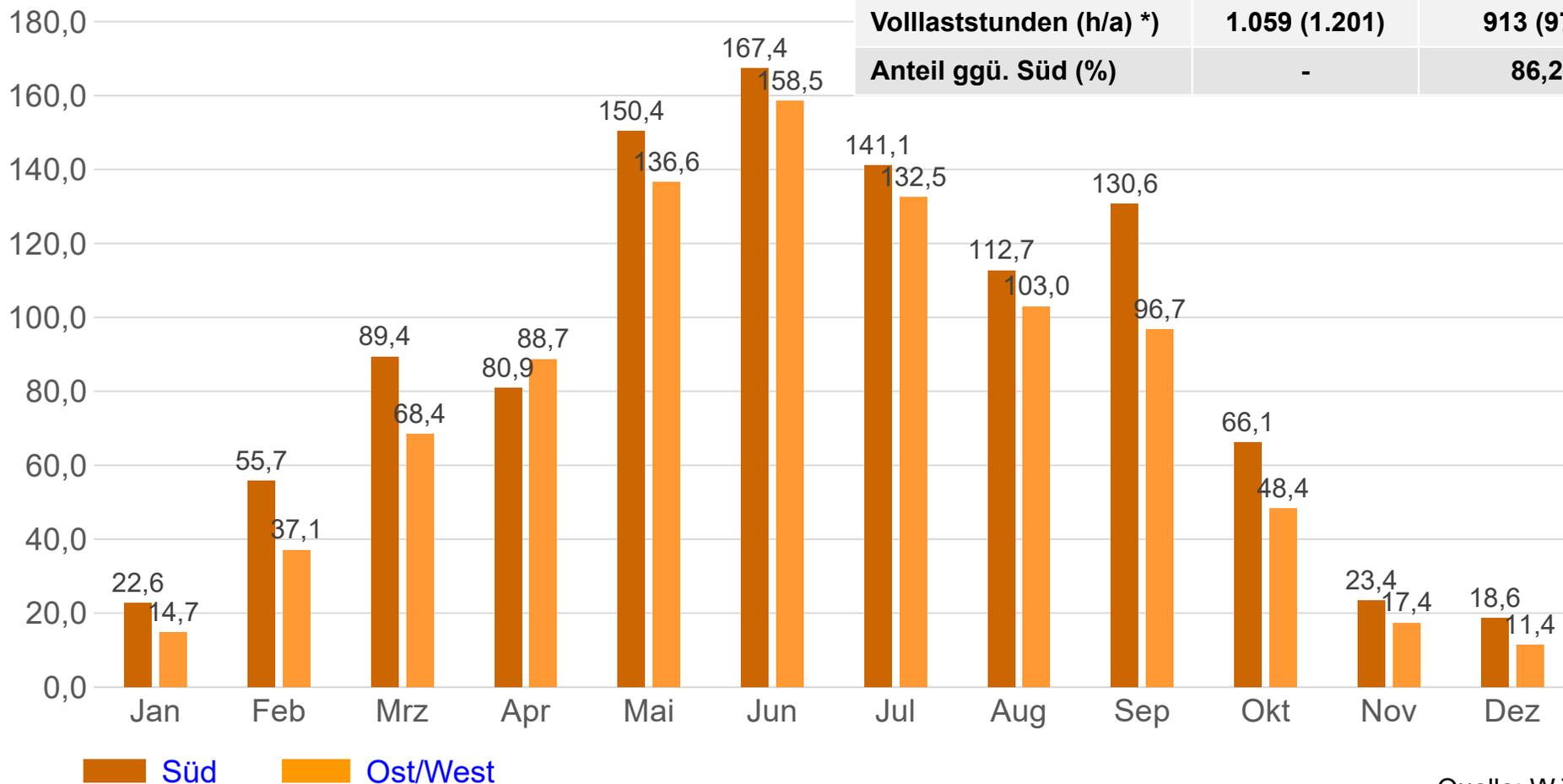
Der Wind weht vorwiegend im Winter!



# Stromerträge in der Südpfalz 2023 (3): für PV-Anlage Süd und Ost/West

| PV-Anlage                | Süd                    | Ost/West               |
|--------------------------|------------------------|------------------------|
| Nennleistung (kWp); BJ   | 14,1; 2011             | 15,8; 2012             |
| *) Vorjahreswerte        |                        |                        |
| Energie (kWh) *)         | <b>14.930 (16.933)</b> | <b>14.429 (15.443)</b> |
| Volllaststunden (h/a) *) | <b>1.059 (1.201)</b>   | <b>913 (977)</b>       |
| Anteil ggü. Süd (%)      | -                      | <b>86,2</b>            |

## Volllaststunden (h/Monat)



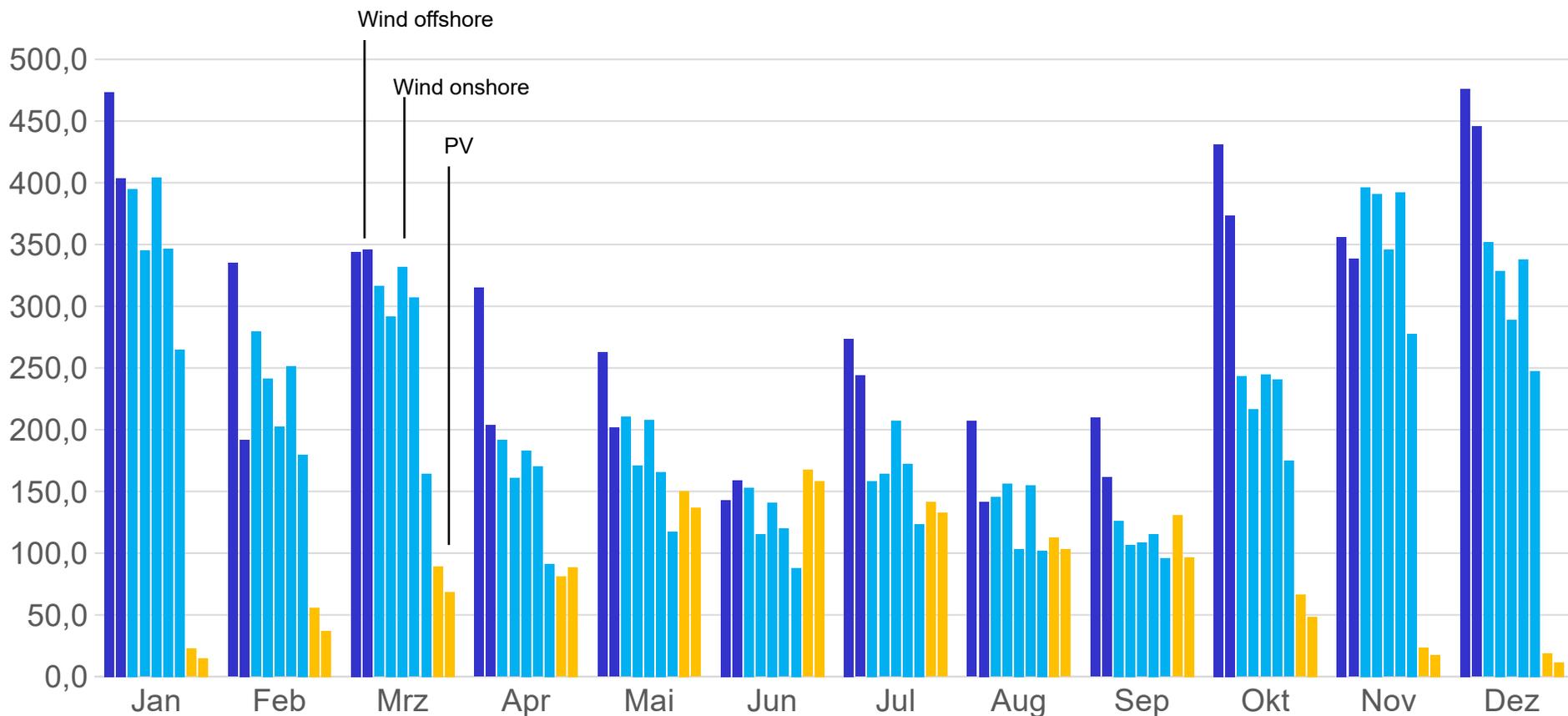
Quelle: W.T, M.B.

Die Erträge waren bei den beiden Anlagen in 2023 kleiner als im Vorjahr!

# Stromerträge in 2023

## Volllaststunden für Wind und PV

### Volllaststunden (h/Monat)

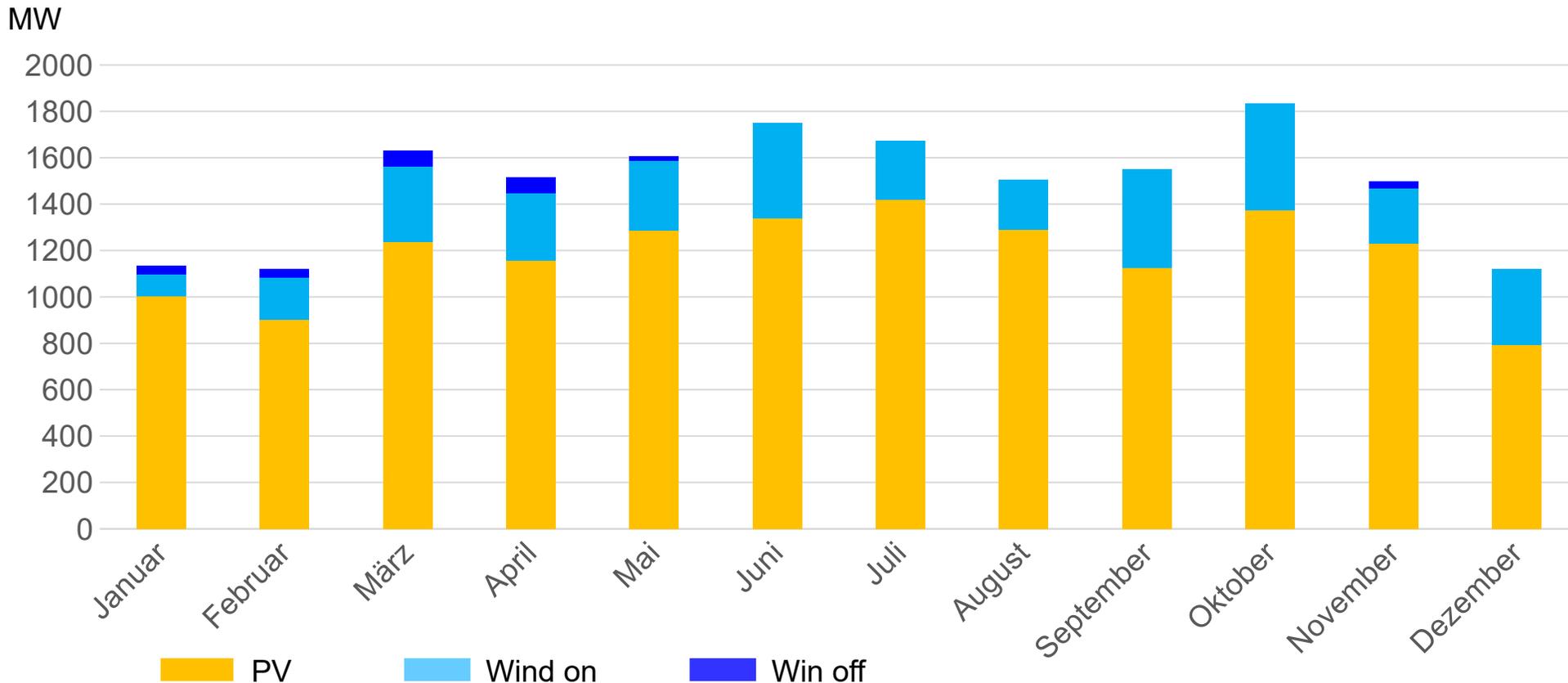


Quelle: EnBW, CEE-Group, Energie Südwest, Speyer Hatzenbühl GmbH & Co, pfalzwind, W.T, M.B.

Wind-onshore kann sich in 2023 ggü. Wind-offshore gut sehen lassen!



# Zubau an installierter Leistung in D: 2023 für PV und Wind



|   |                        |                      |
|---|------------------------|----------------------|
| <b>Soll (MW/a) *):</b> 15.000                 | 15.000                 | 2.440                |
| <b>Ist 2023 (MW):</b> 14.159 ( <b>94,4%</b> ) | 3.525 ( <b>23,5%</b> ) | 257 ( <b>10,5%</b> ) |
| <b>Ist 2022 (MW):</b> 7.106                   | 2.399                  | 342                  |

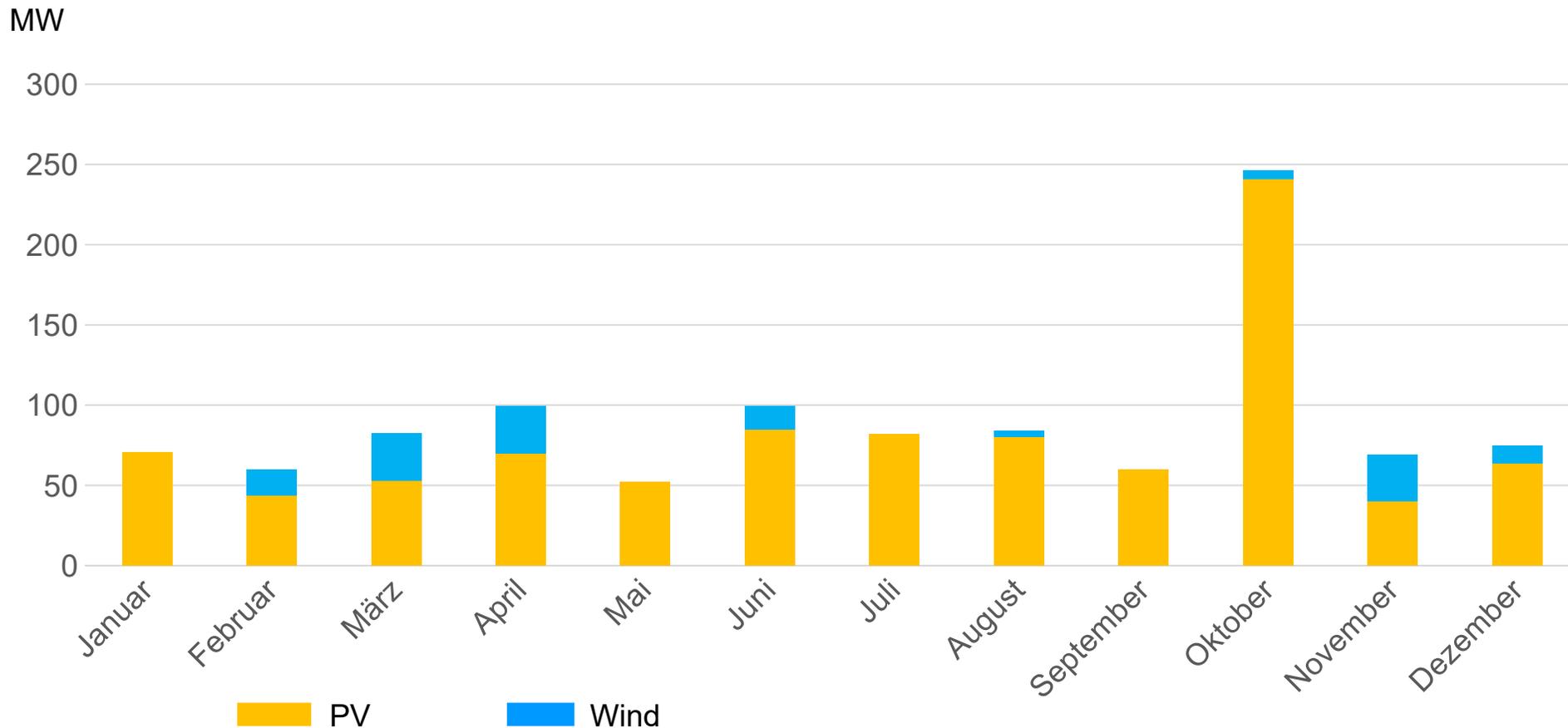
\*) Koalitionsvertrag 2021

Quelle: ISE e.V., Solarbranche.de, Windbranche.de; Zubau BNetzA-Marktstammdatenregister

Die Zubauzahlen haben sich bei PV ggü. 2022 fast verdoppelt; beim Wind werden die Ziele des Koalitionsvertrages (2021) deutlich verfehlt!



# Zubau an installierter Leistung in RLP 2023 für PV und Wind

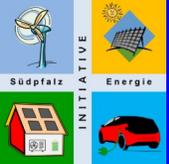


|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| Soll (MW/a) *): 500,0           | 500,0          |
| Ist 2023 (MW/a): 940,8 (188,2%) | 139,0 (27,8 %) |
| Ist 2022 (MW/a): 335,3          | 71,5           |

\*) Koalitionsvertrag 2021

Quelle: ISE e.V., Solarbranche.de, Windbranche.de;  
Zubau BNetzA-Marktstammdatenregister

PV: fast Verdreifachung ggü. 2022 → Top;  
Wind: fast Verdopplung ggü. 2022, dennoch Ziel verfehlt → Flop!



# Zubau an installierter Leistung in der Südpfalz 2019 - 2023 PV und Wind

GER

SÜW

LD

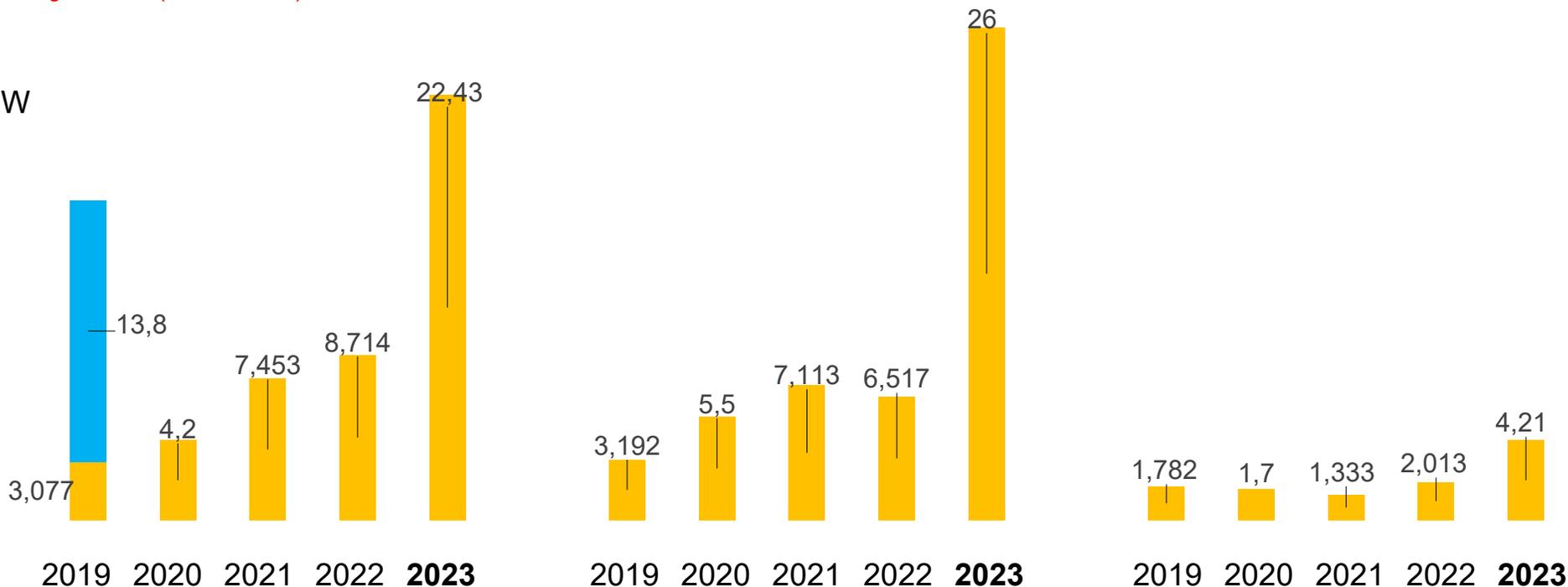
Fläche (ha): 46.332 (2,33%) \*

63.995 (3,22%) \*

8.294 (0,42%) \*

\*) anteilig von RLP (1.985.421 ha)

MW



■ PV Soll \*); Ist (MW/a): 11,7; 22,4 (**192 %**)

16,1; 26,0 (**161%**)

2,1; 4,2 (**202%**)

■ Wind Soll \*); Ist (MW/a): 11,7; 0,0 (**0%**)

16,1; 0,0 (**0%**)

2,1; 0,0 (**0%**)

\*) anteilig von RLP (500 MW/a) über Flächenverhältnis

Quelle: ISE e.V., Solarbranche.de, Windbranche.de

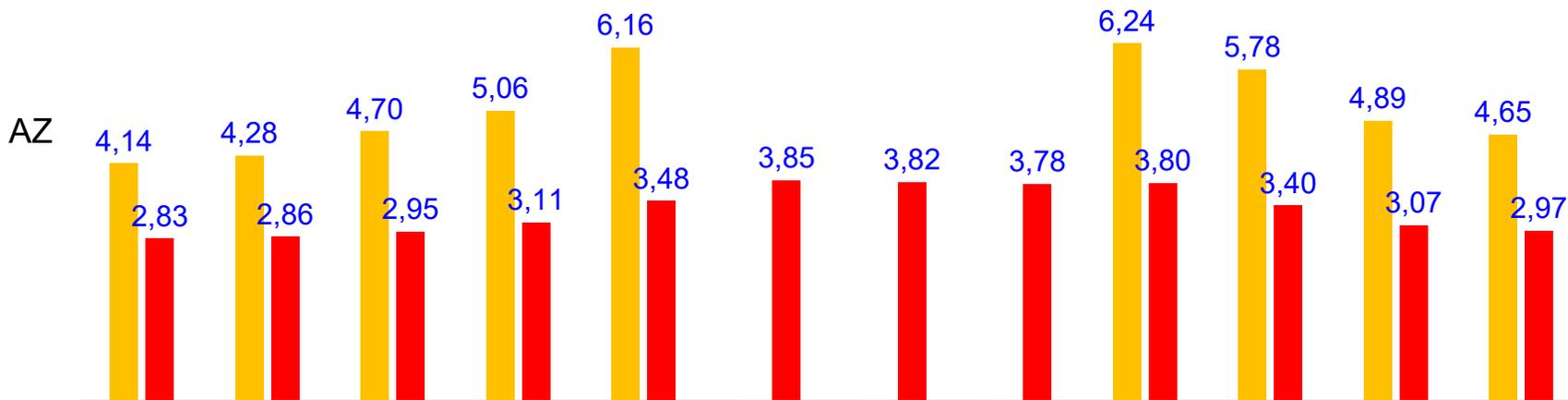
**Auch in der Südpfalz ist der Zubau bei PV Top und bei Wind Flop!**



# Prosumer Hergersweiler 2023 (1)

## Wärmepumpe: Arbeitszahlen (AZ), Außentemperaturen

AZ-Heizung ■ AZ-Warmwasser ■ Quelle: W. Thiel



| Außentemp. |               | Jan  | Feb   | Mrz  | Apr  | Mai  | Jun  | Jul  | Aug  | Sep  | Okt  | Nov  | Dez  | 2023  |
|------------|---------------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| °C         | Min           | -2,1 | -6,2  | -4,0 | -1,8 | 6,4  | 11,8 | 11,3 | 11,4 | 5,5  | -0,6 | -2,2 | -5,7 | -6,2  |
|            | Mit           | 4,6  | 4,9   | 8,0  | 11,1 | 16,6 | 22,3 | 21,8 | 20,7 | 18,2 | 12,7 | 7,0  | 5,5  | 12,8  |
|            | Max           | 15,1 | 15,1  | 20,2 | 22,2 | 29,1 | 32,2 | 36,6 | 33,2 | 30,9 | 26,6 | 15,4 | 12,7 | 36,6  |
| h          | 0 bis -5 °C   | 81,0 | 102,9 | 41,6 | 11,6 | 0,0  | -    | -    | -    | 0,0  | 3,5  | 22,0 | 73,6 | 336,2 |
|            | -5 bis -10 °C | 0,0  | 3,8   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | -    | -    | -    | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 4,6  | 8,4   |
|            | < -10 °C      | 0,0  | 0,0   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | -    | -    | -    | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0   |

| Jahreszahlen<br>mit iDM-Werten |                         | Heizung | Warmwasser | Gesamt inkl. Abtauen | HP: 6.552 |
|--------------------------------|-------------------------|---------|------------|----------------------|-----------|
|                                | Wärme (kWh)             | 19.739  | 4.361      | 24.443               | 95% > 0°C |
|                                | Strom (kWh)             | 4.227   | 1.330      | 5.597                |           |
|                                | Jahresarbeitszahl (JAZ) | 4,67    | 3,26       | 4,37                 |           |

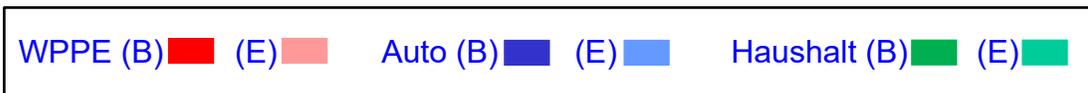
Die Arbeitszahlen können sich sehen lassen, insbesondere im Bestand mit Heizkörper!



# Prosumer Hergersweiler (2)

## Verbrauch vs. Erzeugung 2023

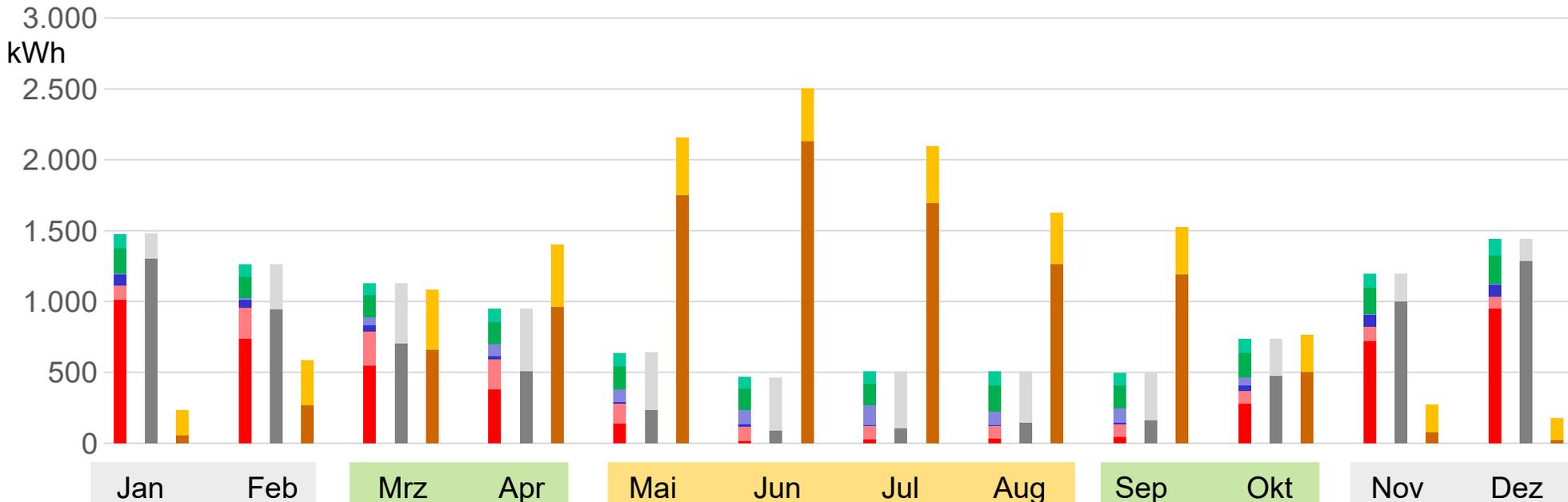
### Verbraucher



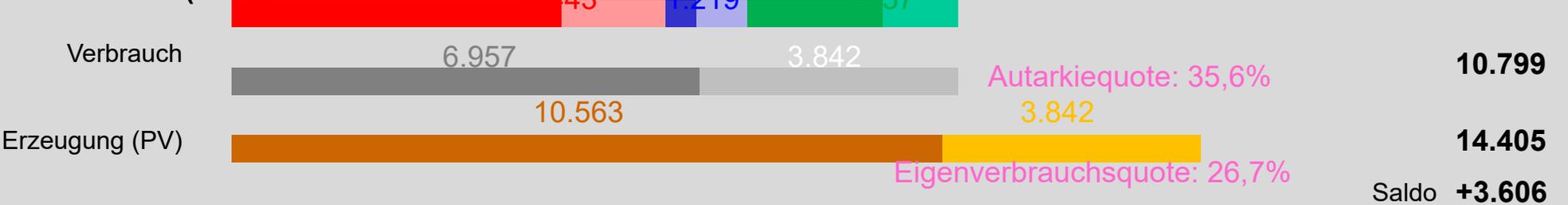
### Verbraucher-Anteile



### Erzeugung (PV)



### Jahresbilanz (kWh)



Quelle: W. Thiel

**Bilanziell ist dieser Prosumer mehr als ausgeglichen!**



# Entwicklung der Wärmewende in D (1)

## Marktentwicklung Wärmeerzeuger (Jan. bis Sept. 2023)

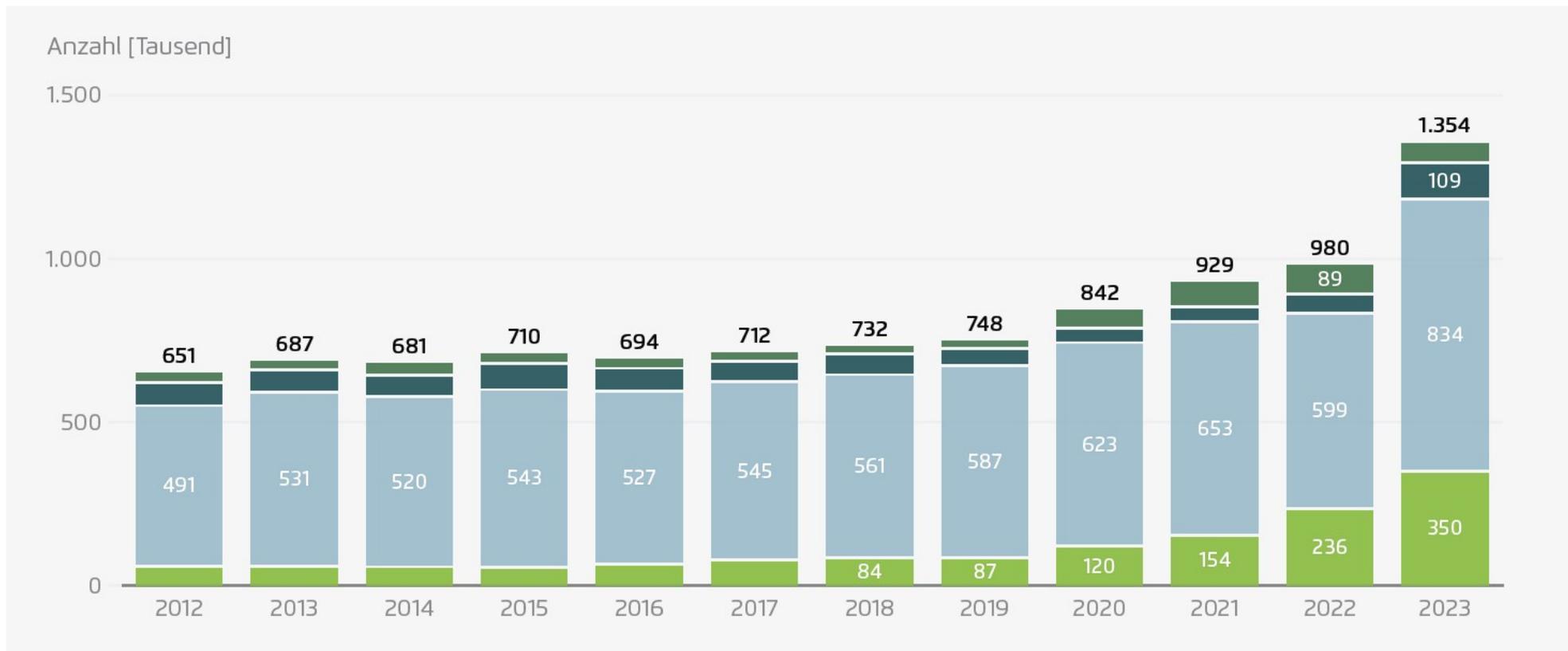
|                                    |              |          |              |                  |              |
|------------------------------------|--------------|----------|--------------|------------------|--------------|
| → <b>Gesamtmarkt Wärmeerzeuger</b> | *) ggü. 2022 | <b>+</b> | <b>46 %</b>  | <b>1.048.000</b> | <b>Stück</b> |
| → <b>Wärmeerzeuger (Gas)</b>       |              | <b>+</b> | <b>38 %</b>  | <b>625.000</b>   | <b>Stück</b> |
| → Gas-Brennwert                    |              | +        | 38 %         | 554.500          | Stück        |
| → Gas-NT                           |              | +        | 34 %         | 70.500           | Stück        |
| → <b>Wärmeerzeuger (Öl)</b>        |              | <b>+</b> | <b>105 %</b> | <b>81.500</b>    | <b>Stück</b> |
| → Öl-Brennwert                     |              | +        | 107 %        | 78.500           | Stück        |
| → Öl-NT                            |              | +        | 67 %         | 3.000            | Stück        |
| → <b>Biomasse</b>                  |              | <b>-</b> | <b>32 %</b>  | <b>46.000</b>    | <b>Stück</b> |
| → Scheitholz                       |              | +        | 33 %         | 9.000            | Stück        |
| → Pellet                           |              | -        | 46 %         | 26.500           | Stück        |
| → Kombi-Kessel                     |              | -        | 11 %         | 5.000            | Stück        |
| → Hackschnitzel                    |              | -        | 6 %          | 5.500            | Stück        |
| → <b>Heizungs-Wärmepumpen</b>      |              | <b>+</b> | <b>86 %</b>  | <b>295.500</b>   | <b>Stück</b> |
| → Luft-Wasser                      |              | +        | 97 %         | 274.000          | Stück        |
| → Sole-Wasser                      |              | +        | 11 %         | 19.000           | Stück        |
| → Wasser-Wasser und sonstige       |              | +        | 11 %         | 2.500            | Stück        |

Quelle: BDH

Politische und mediale Verunsicherungen verursachen Kaufzurückhaltung bei Wärmepumpen!

# Entwicklung der Wärmewende in D (2)

## Absatzstruktur Wärmeerzeuger 2012 bis 2023



● Wärmepumpen 
 ● Erdgas-Kessel 
 ● Mineralöl-Kessel 
 ● Biomasse-Kessel

Quelle: Agora Energiewende, BDH

Gasheizungen nehmen weiter zu, „Wann wird man je verstehen“!

# Entwicklung der Wärmewende in D (3)

## Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes 1995 bis 2023

Anteile der Energieträger [%]



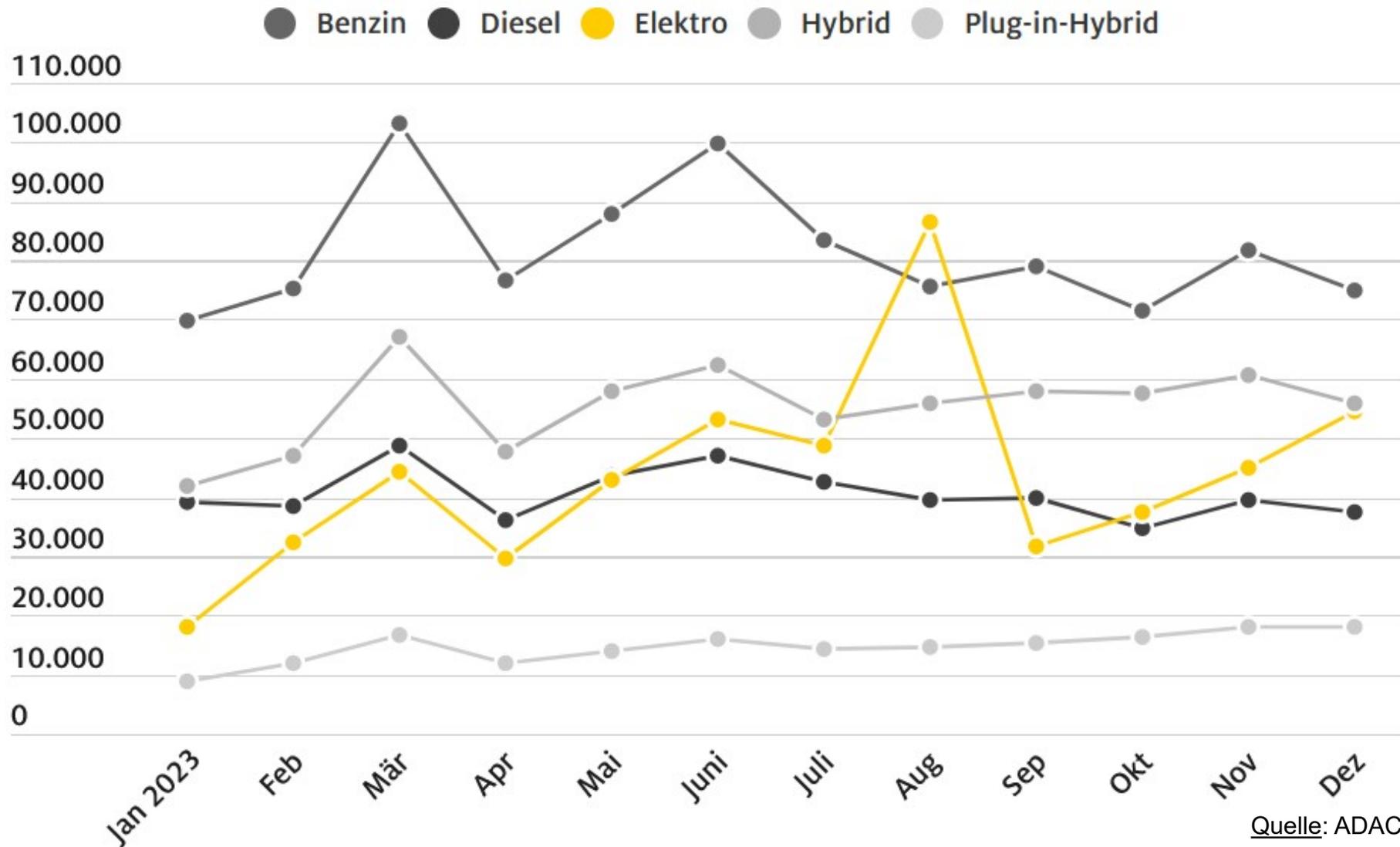
● Wärmepumpen  
 ● Wärmenetze  
 ● Erdgas\*\*  
 ● Mineralöl  
 ● Strom  
 ● Sonstige Energieträger\*\*\*

Quelle: Agora Energiewende, BDH

Einige Politiker haben's noch immer nicht verstanden und werben für „Technologieoffenheit“!



# Entwicklung der Mobilitätswende in D (1), 2023 Pkw-Neuzulassungen nach Antriebsart



Quelle: ADAC

Politische und mediale Verunsicherungen verursachen Kaufzurückhaltung bei E-Autos!

# Entwicklung der Mobilitätswende in D (2)

## Fahrzeugbestand nach Antriebsart, 2017 bis 2023

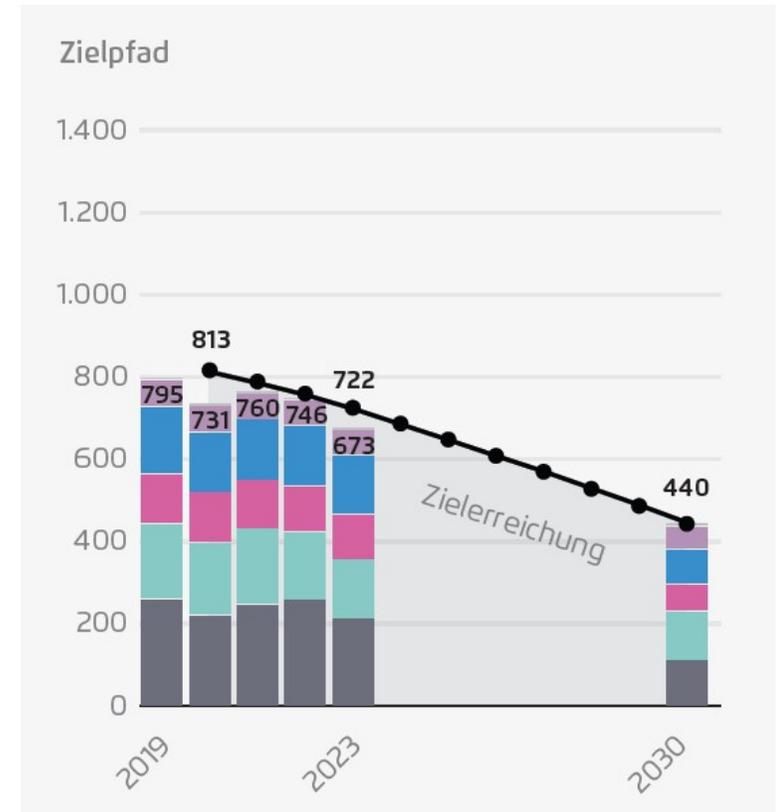
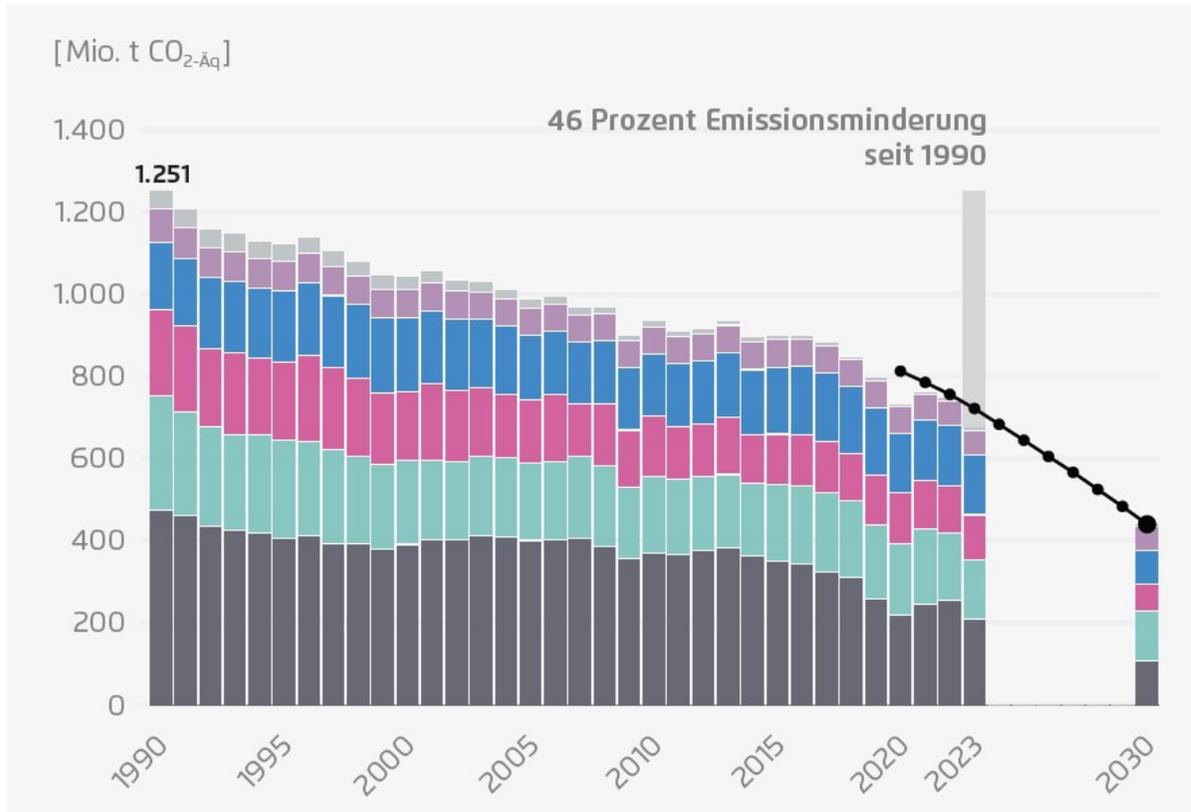


E-Auto 2023: 1.013 Mio.

● Konventionelle Pkw
 ● Elektrofahrzeuge
 ● Plug-in-Hybride

Die Anzahl der zugelassenen E-Autos wächst viel zu langsam!

# Entwicklung der Treibhausgasemissionen (1) nach Sektoren seit 1990



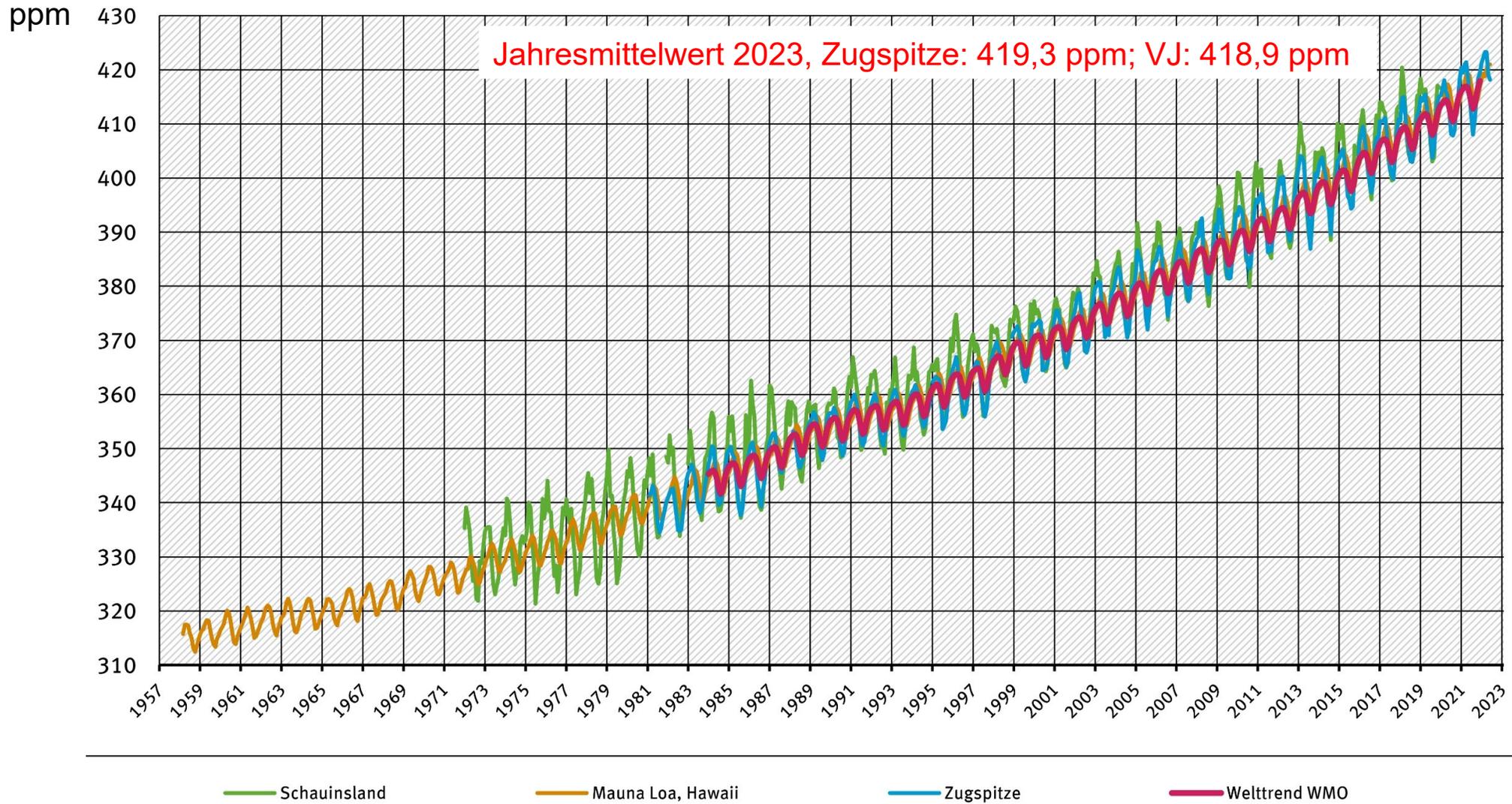
● Energiewirtschaft  
 ● Industrie  
 ● Gebäude  
 ● Verkehr  
 ● Landwirtschaft  
 ● Sonstige  
 Quelle: Agora Energiewende, UBA

Energiewirtschaft, Industrie und Landwirtschaft reduzieren,  
 Gebäude und Verkehr verfehlen ihre Ziele!



# Entwicklung der Treibhausgasemissionen (2)

## CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre (Monatsmittelwerte)



Quelle: UBA

Die CO<sub>2</sub>-Konzentration steigt weltweit immer weiter!

- Der Primärenergieverbrauch ist durch Krisen und Wetter deutlich um fast 8 % zurückgegangen!
- Nach wie vor importieren wir  $\frac{3}{4}$  der Primärenergie für Deutschland!
- Am 15.04.2023 wurden die letzten 3 KKW in Deutschland abgeschaltet!
- Bei der Transformation zur Klimaneutralität kompensiert Mineralöl den Gasverbrauch!
- Bei der Nettostromerzeugung liegen die Erneuerbaren bei fast 60 %!
- Mit  $\varnothing$ -lich fast 2.800 Vollaststunden war 2023 ein Super-Windjahr in der Südpfalz!
- Beim EE-Zubau in D, RLP und der Südpfalz war Wind „Flop“ und PV „Top“!
- Der „Prosumer“ (Energieproduzent und -konsument) gewinnt immer mehr an Bedeutung!
- Politische/mediale Verunsicherungen verursachen Kaufzurückhaltung bei Wärmepumpen und E-Autos!
- Der CO<sub>2</sub>-Jahresmittelwert ist auch in D weiter gestiegen (Zugspitze: 419,3 ppm)!

!100%!

## Projekt-Team

Wolfgang Thiel (Projektleiter und PPT-Ersteller)

Frieder Wambsganß (Lektor)

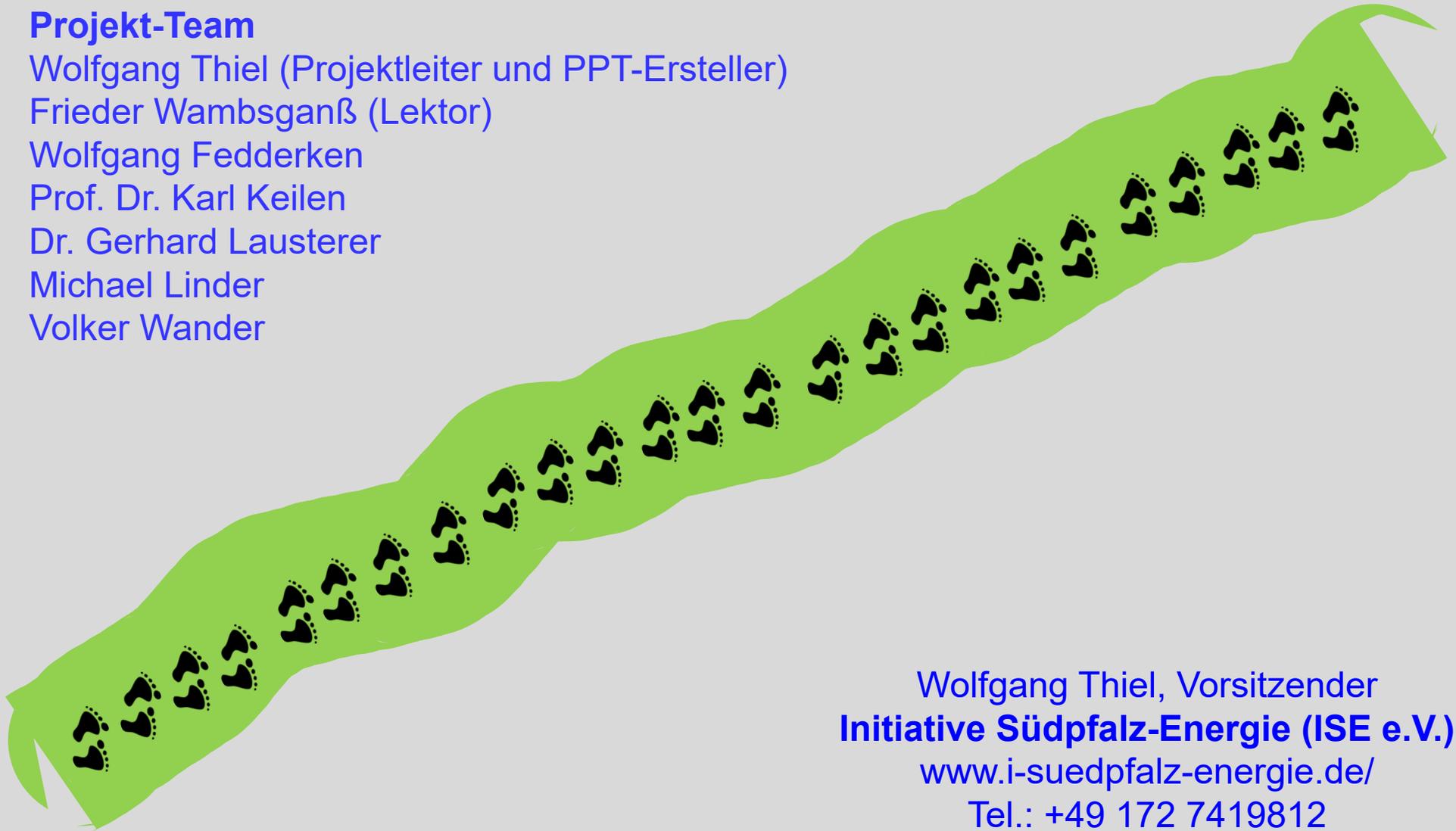
Wolfgang Fedderken

Prof. Dr. Karl Keilen

Dr. Gerhard Lausterer

Michael Linder

Volker Wander



Wolfgang Thiel, Vorsitzender  
**Initiative Südpfalz-Energie (ISE e.V.)**

[www.i-suedpfalz-energie.de/](http://www.i-suedpfalz-energie.de/)

Tel.: +49 172 7419812

eMail: [wolfgang@thiel-wt.de](mailto:wolfgang@thiel-wt.de)