

Energie-Autarkie im Gebäudebestand mit Photovoltaik, E-Auto und Wärmepumpe

- Heizung
- Mobilität
- Hausstrom
- Wärmepumpe im Gebäudebestand – in Kombination mit PV?
- Elektroauto zuhause mit der Sonne laden?

Siegfried Schimpf

siegfried.schimpf@angelbrechting.de

- Dipl.-Ing. (FH) Phys. Technik
 - Energieberater (HWK)
- Gutachter PV-Anlagen (TÜV)
- PV in allen Facetten seit dem Jahr 2000
- Erfahrung in Elektromobilität, Solarthermie und Energiemanagement seit über 20 Jahren



Eckdaten Haus



- Doppelhaushälfte Baujahr 1985, 220 m² Wohnfläche, 4-6 Personen
- Teil-Sanierung 2010:
 - Dachgeschoß: 20 cm Mineralwolle
 - Fassade OST: 20 cm Mineralwolle/Styropor/PV-Fassade
 - Keller OST: 10 cm Styrodur bis in 1,2m Tiefe
 - Kellerdecke: 7 cm Styropor
- Wärmepumpe (Einbau 2012)

Eckdaten Heizung

- Grundwasserwärmepumpe mit 9,5kW Heizleistung
- 9 kW Elektro-Heizstab im Pufferspeicher
- 4,5 kW Heizstab im 400 l Brauchwasser
- Teilweise Fußbodenheizung
- Holzofen im Wohnzimmer EG
- Einbau größerer Heizkörper in 3 Zimmern im Jahr 2015 (160*60, 3 Lagen) vorher 80*60, 2 Lagen



Eckdaten PV und Elektro

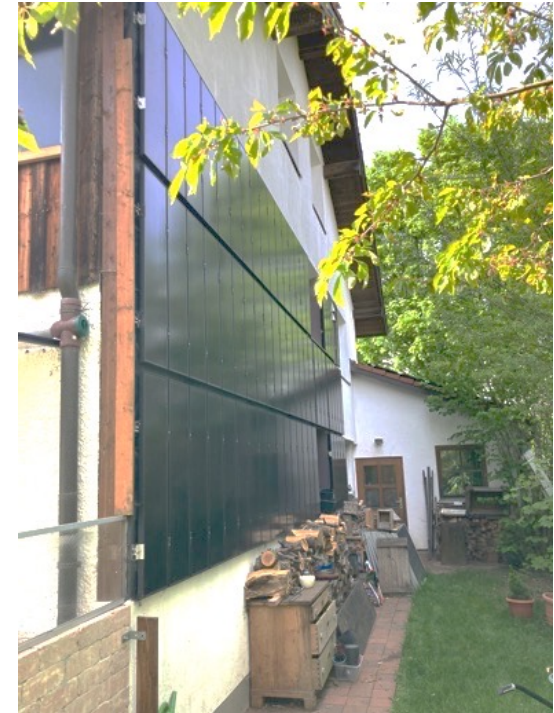
- 2,3 kW Wärmepumpe
 - 20 kWp PV auf dem Süddach
 - 1,5 kWp am Balkon
 - 2,5 kWp Fassade Ost
 - 7,5 kWp Norddach
 - Elektroauto mit 25.000 km/a
 - Jahres-Stromverbrauch 22/23/24/25: 15.000 kWh
 - Netzbezug pro Jahr: 2400 kWh
 - Hausstrom, Heizstrom, Wallbox, PV auf einem Zähler
 - Stromversorger : Naturstrom AG
-
- Elektro-Kettensäge
 - Elektro-Rasenmäher



Eigenverbrauch
m. Einspeisung



Volleinspeisung



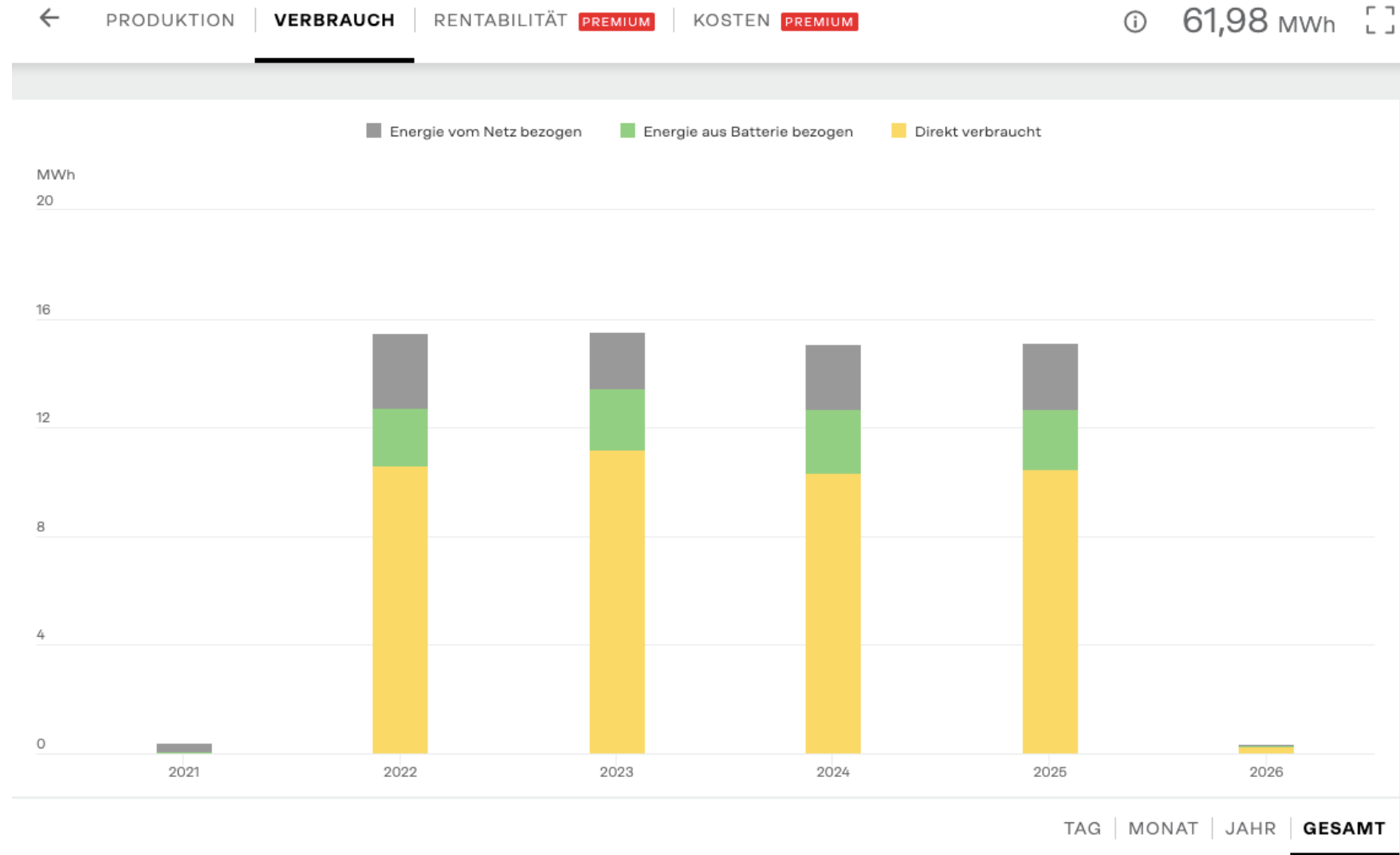
Lastmanagement für Solar-Überschuß

Komponenten die in Abhängigkeit von der verfügbaren PV-Leistung angesteuert werden:

Komponente	Priorität	Regelbereich
10 kWh Akku	1	0 – 9,5 kW
75 kWh Elektroauto	2	1,5 bis 11 kW
Smart-Grid- Wärmepumpe	3	2,3 kW „Überheizen“
400 Liter Warmwasserboiler	4	0 - 4500 W
1000 Liter Heizungspuffer	5	0 - 9000 W
Elektrische FBH in einem Kellerraum	6	2500 W
Infrarotheizung im Treppenhaus	7	2500 W

Energieverbrauch

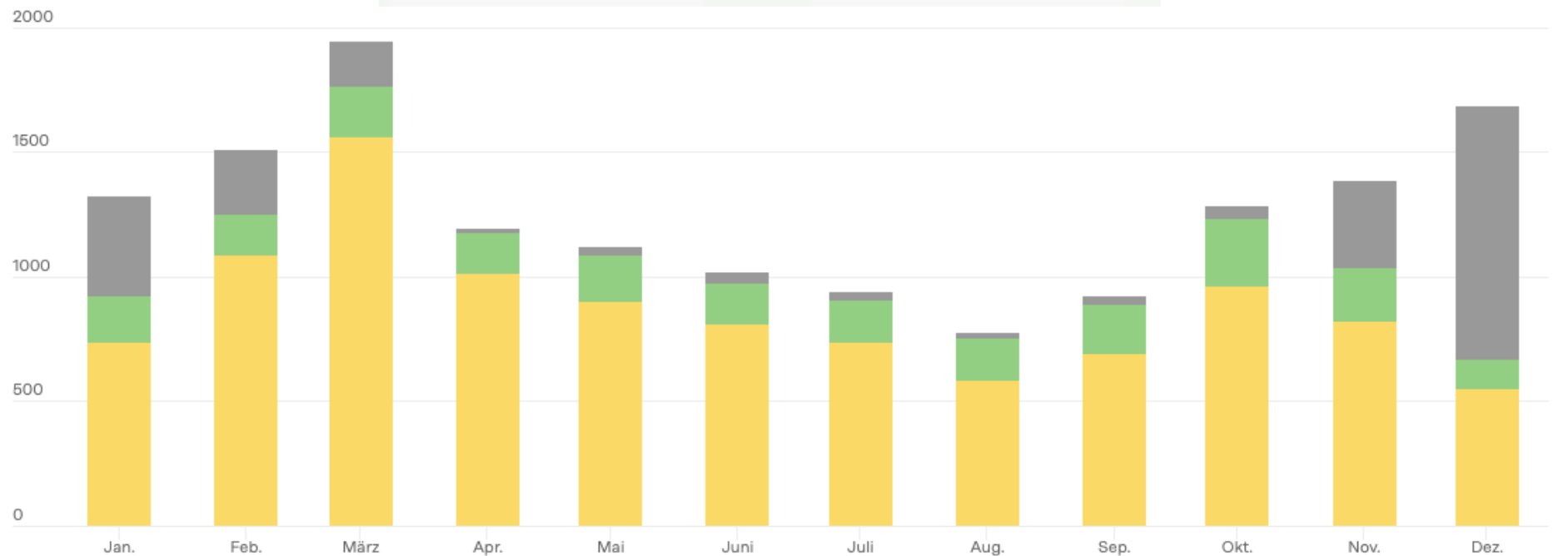
Jahresverbrauch von 2022 bis 2025



Jahresbilanz 2025 - Verbrauch

2025

■ Energie vom Netz bezogen	2,43 MWh
■ Energie aus Batterie bezogen	2,22 MWh
■ Direkt verbraucht	10,48 MWh
Verbrauch	15,13 MWh
Autarkiegrad	84 %



2025

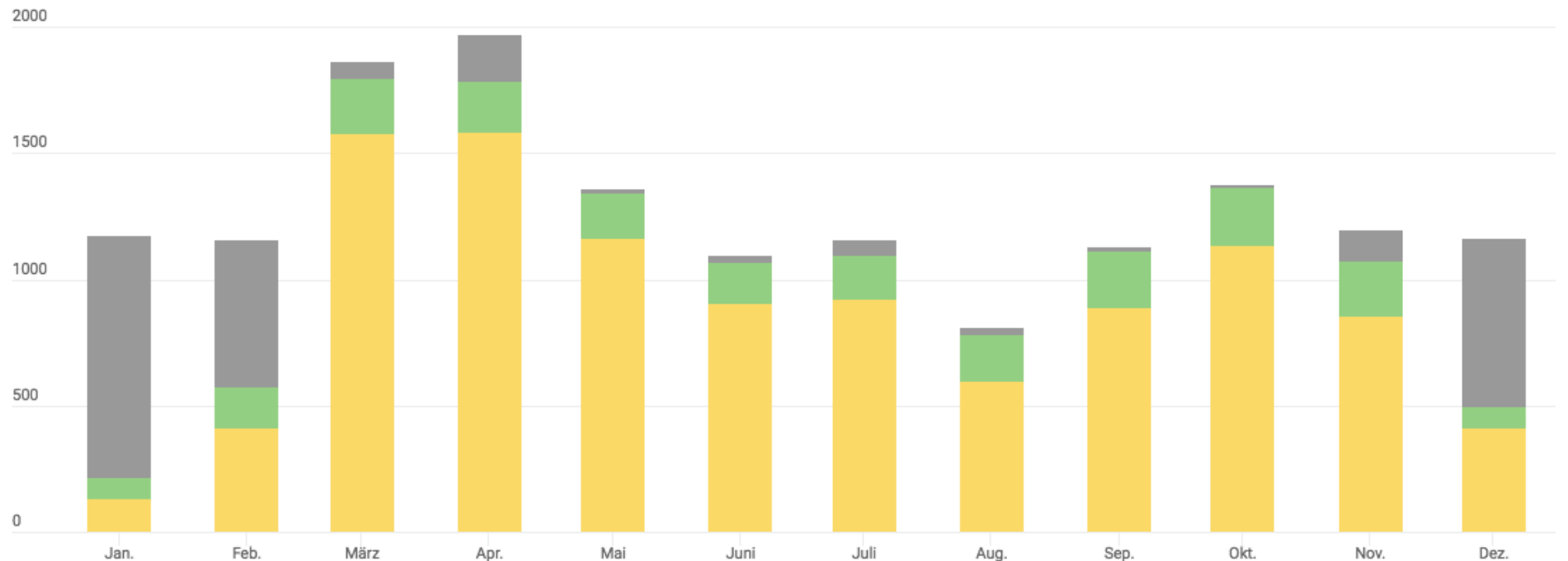


TAG | MONAT | **JAHR** | GESAMT

Jahresbilanz 2022 - Verbrauch

2022

■ Energie vom Netz bezogen	2,75 MWh
■ Energie aus Batterie bezogen	2,13 MWh
■ Direkt verbraucht	10,61 MWh
Verbrauch	15,49 MWh
Autarkiegrad	82 %



2022

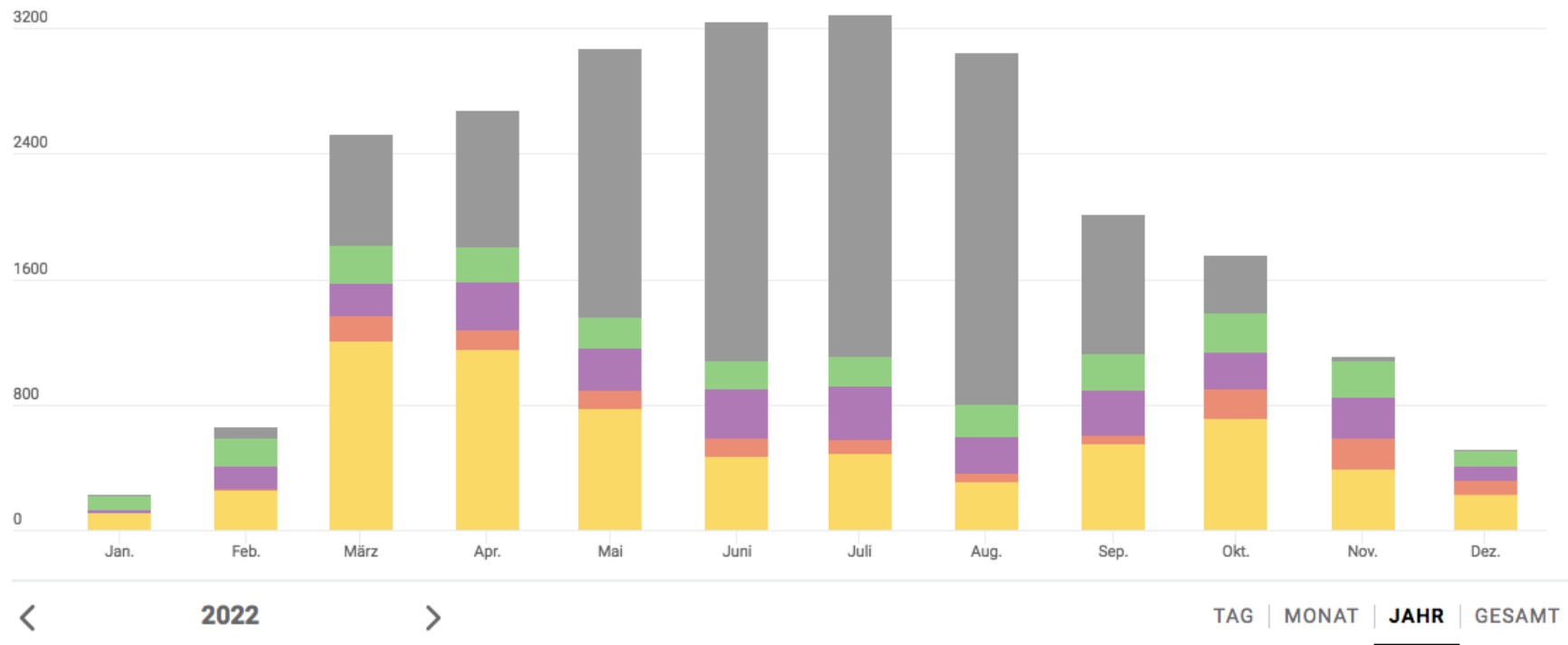


TAG | MONAT | **JAHR** | GESAMT

Jahresbilanz 2022 - Produktion

2022

■ Energie ins Netz eingespeist	11,25 MWh
■ Energie in Batterie gespeichert	2,32 MWh
■ Energie Wattpilot	2,70 MWh
■ Energie Ohmpilot	1,21 MWh
■ Direkt verbraucht	6,70 MWh
Produktion	24.18 MWh



Energieverbrauch

Verbrauch vom 1. – 6. Januar 2025:



PRODUKTION

VERBRAUCH

RENTABILITÄT

PREMIUM

KOSTEN

PREMIUM



341,43 kWh

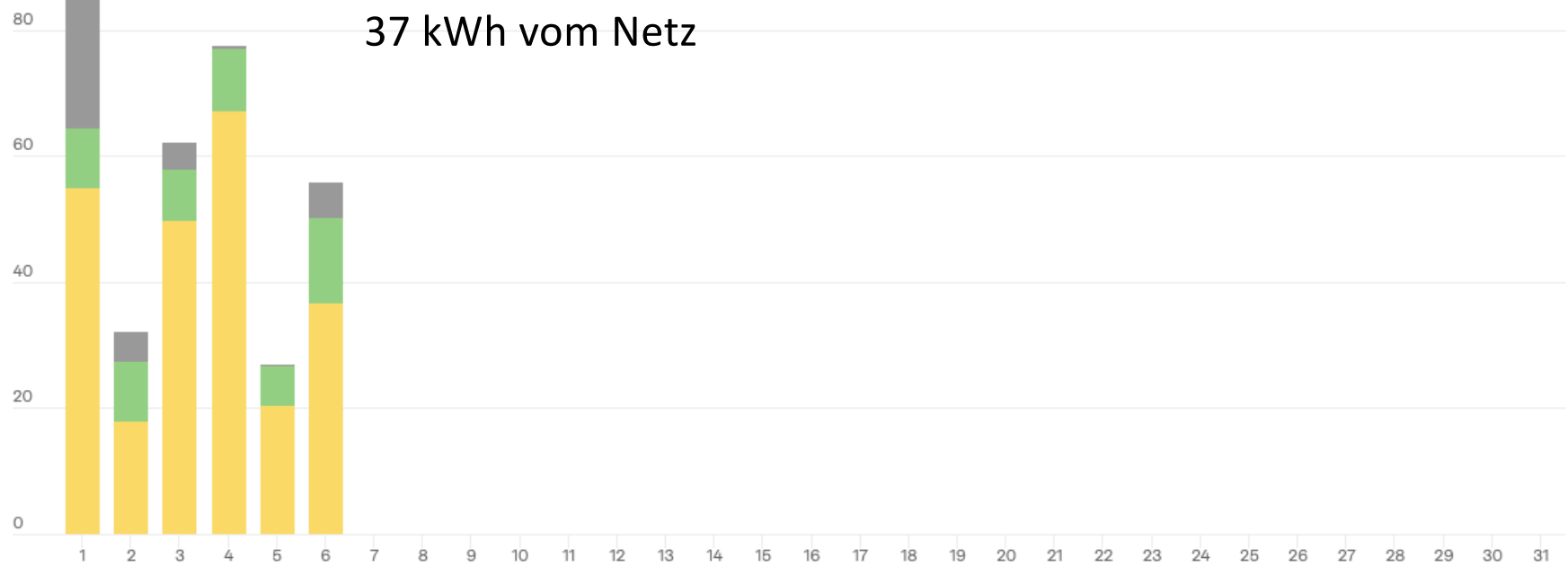


■ Energie vom Netz bezogen ■ Energie aus Batterie bezogen ■ Direkt verbraucht

kWh

100

37 kWh vom Netz



Januar 2026

TAG

MONAT

JAHR

GESAMT

Energieverbrauch

Januar 2023



PRODUKTION

VERBRAUCH

RENTABILITÄT

PREMIUM

KOSTEN

PREMIUM



1.122,45 kWh



■ Energie vom Netz bezogen ■ Energie aus Batterie bezogen ■ Direkt verbraucht

kWh

75

60

45

30

15

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31



Januar 2023



TAG

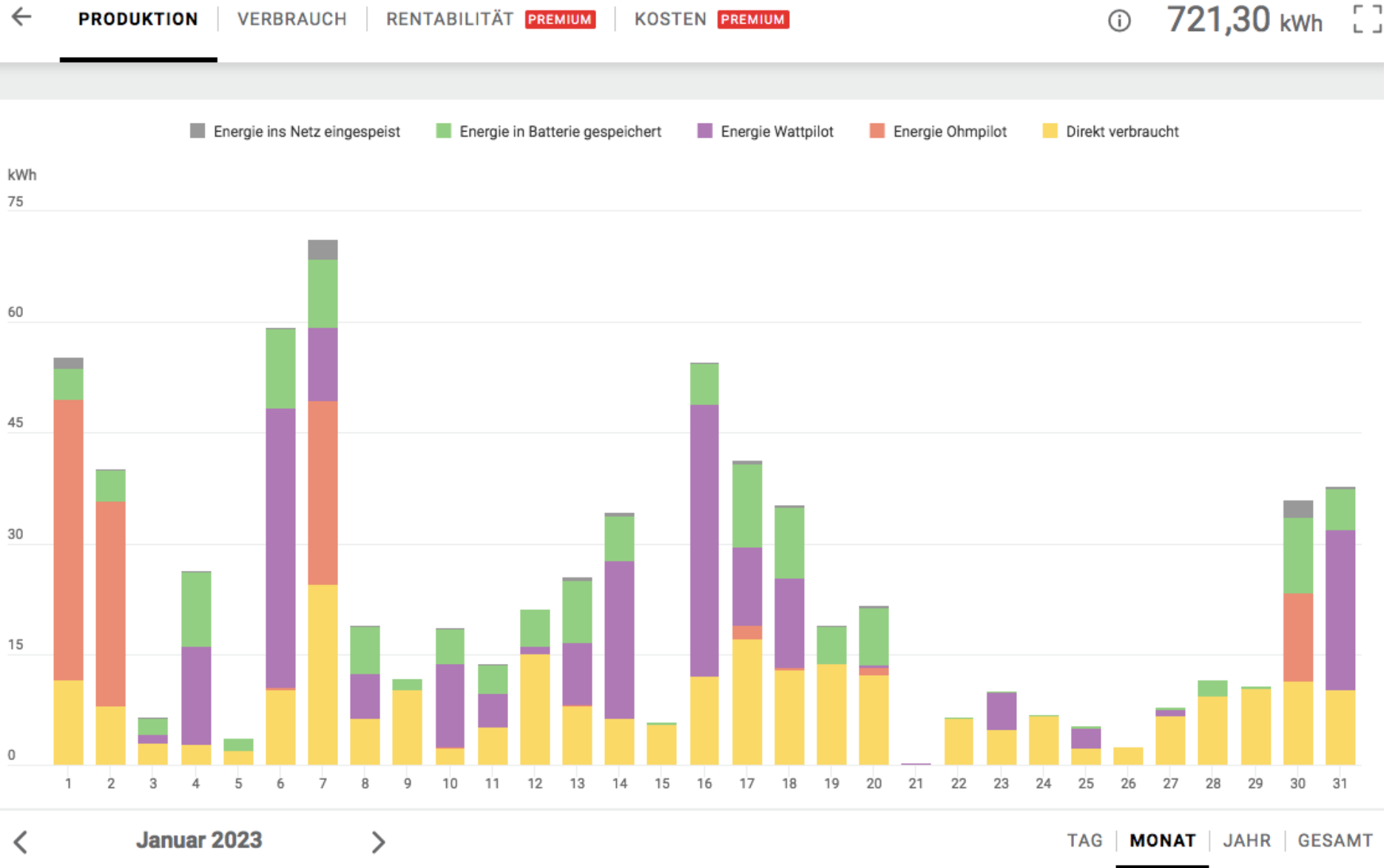
MONAT

JAHR

GESAMT

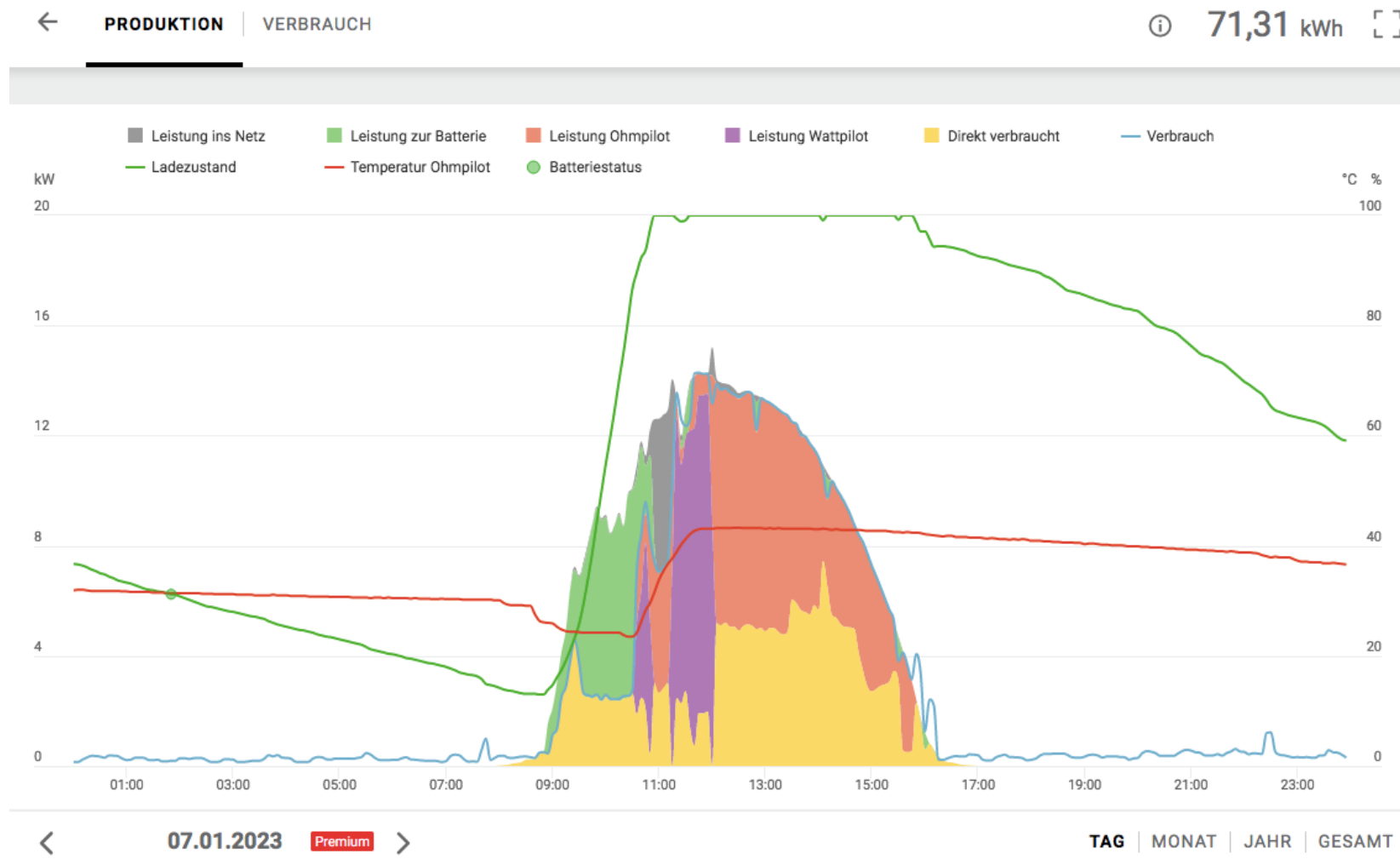
Energie Produktion bzw. Verbrauch

Januar 2023



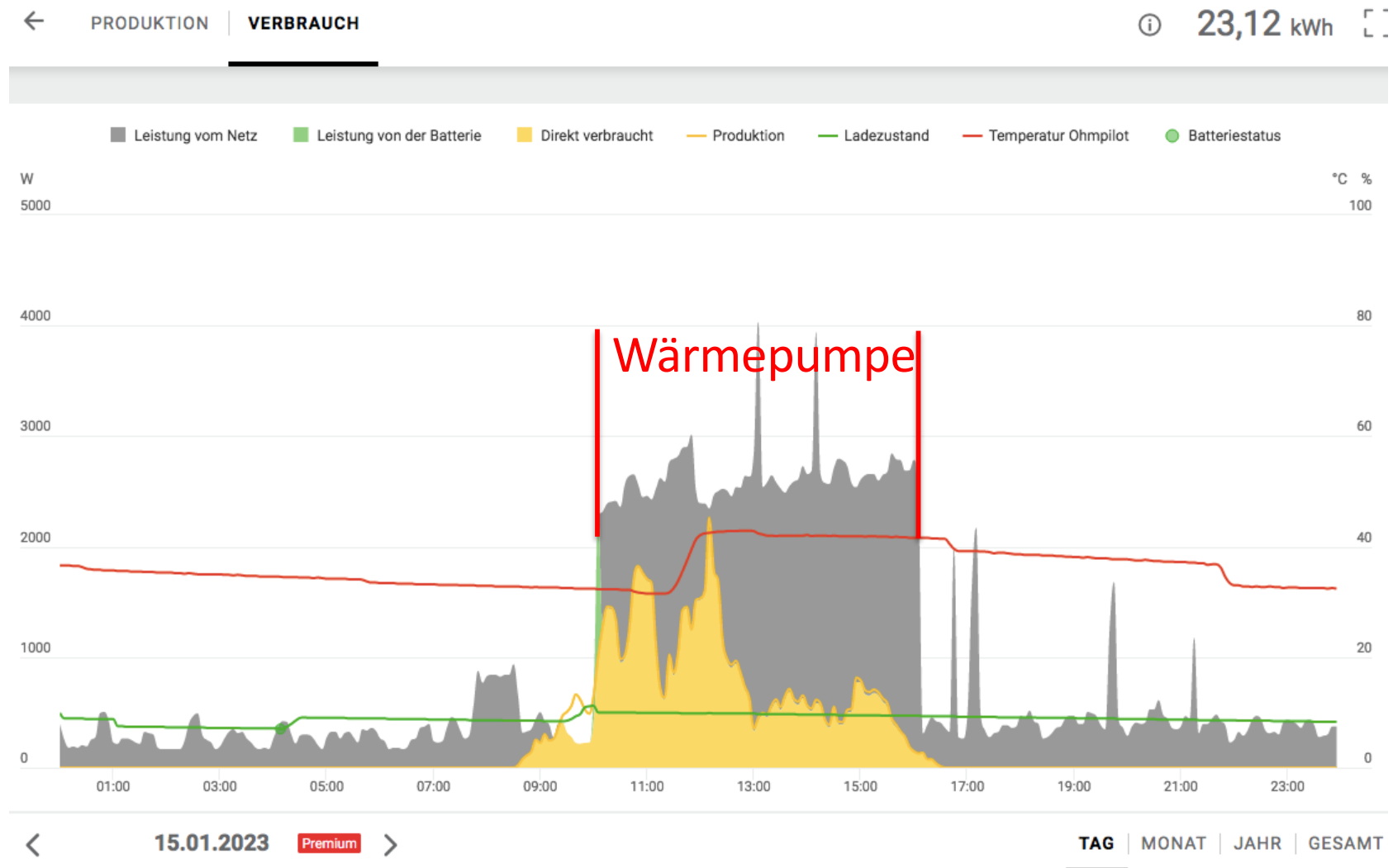
Lastmanagement - Winter

7. Januar 2023: PV-Überschuss: WP läuft tagsüber,
Elektroheizstab schaltet „smart“ zu.
Sogar das Auto hat kurz geladen



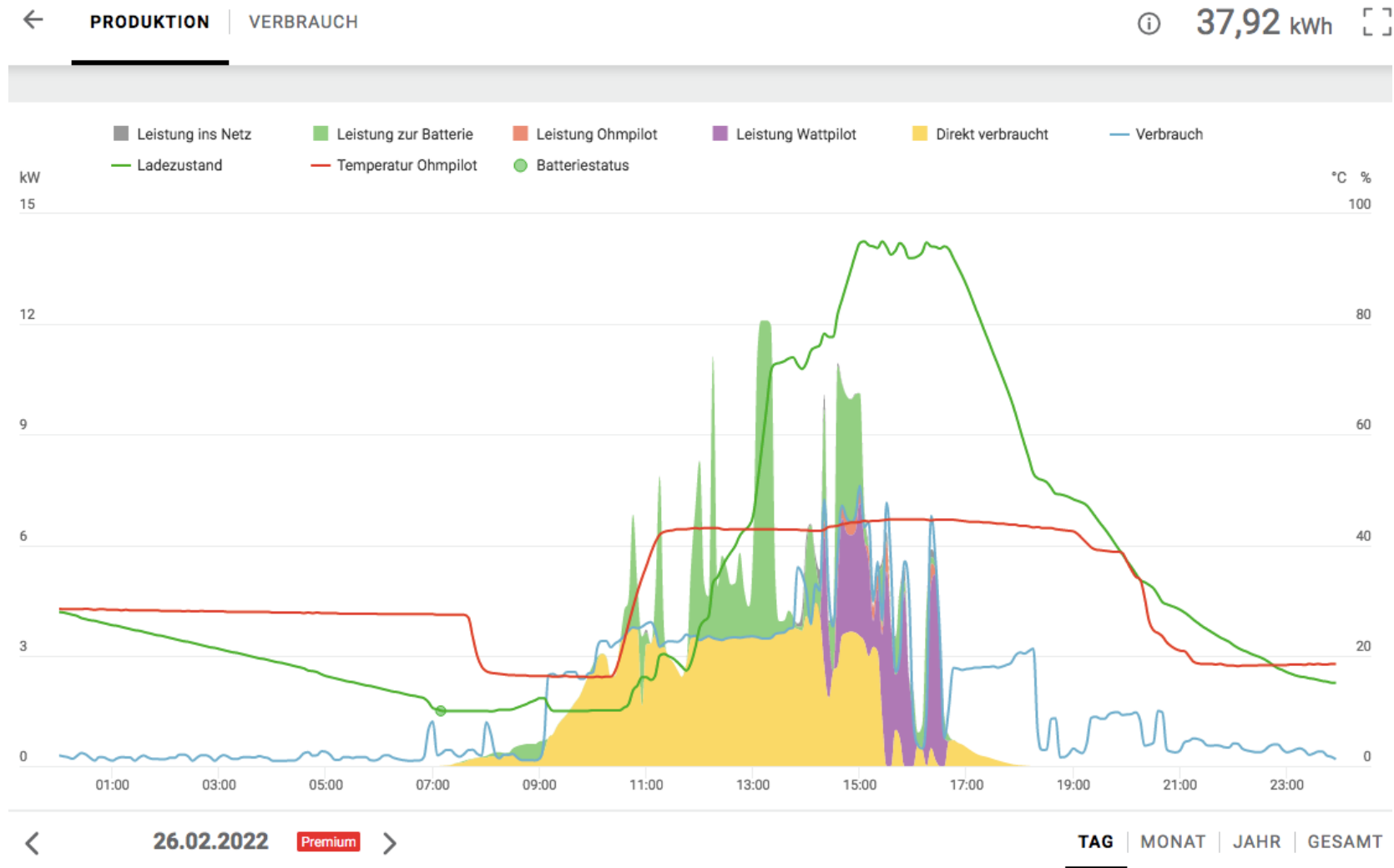
Lastmanagement - Winter

15. Jan. 2023: Wenig Einstrahlung: WP läuft NUR tagsüber und reduziert den Stromverbrauch



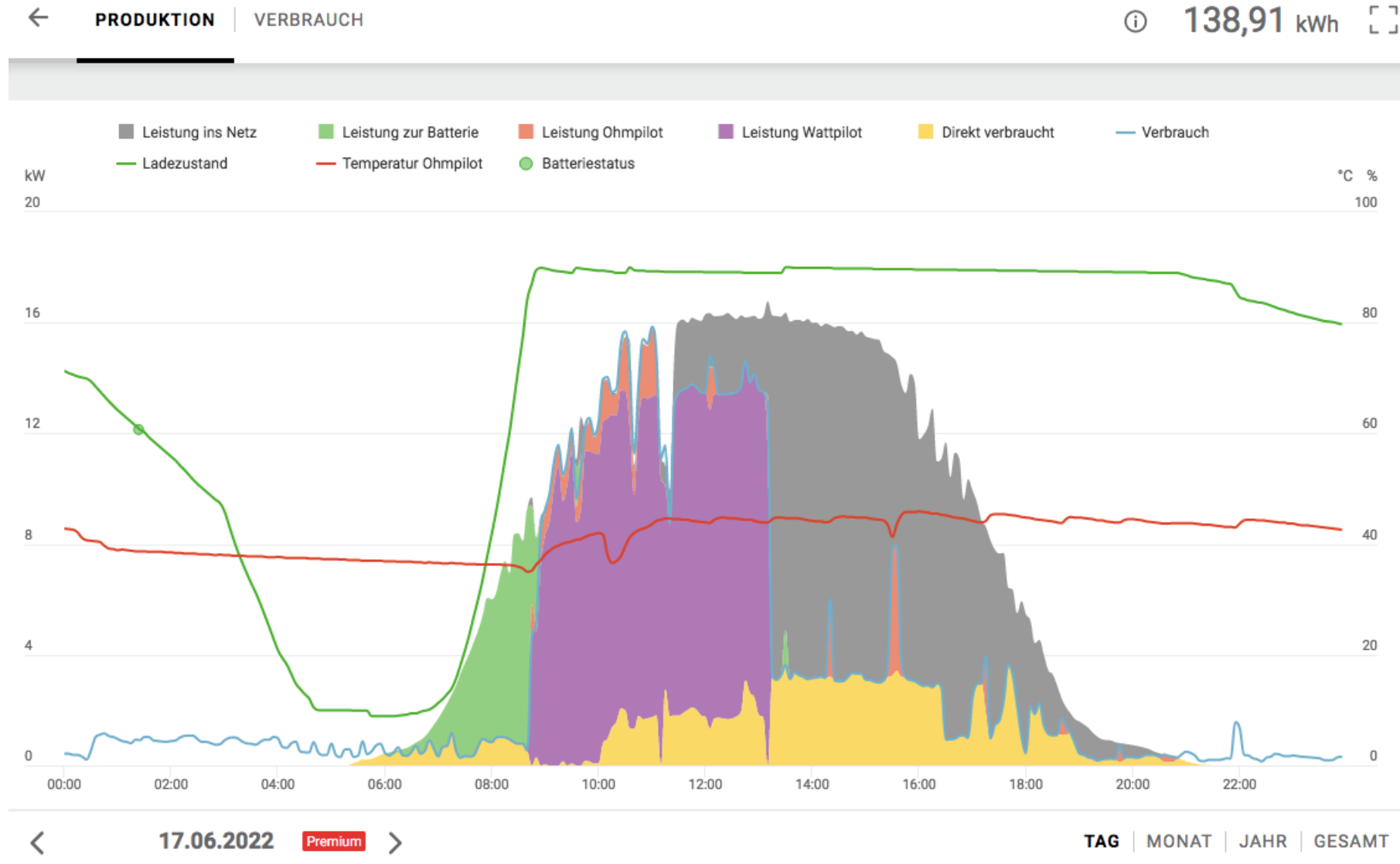
Sonne – Wolken – Mix

wenig Einstrahlung: WP läuft, Haus-Akku und E-Auto werden geladen
wenn die Sonne stärker durchkommt



Sommer - Sonne

Sommertag: Akku-Ladung, dann Autoladung, Pool und Klimaanlage im DG



Nutzerverhalten

- Heizung ist nur von 9:00 bis 17:00 in Betrieb.
 - Isolierung und thermische Trägheit hält die Wärme nachts im Haus
- E-Auto wird fast nur mit PV-Überschuss geladen. Selten vom Netz
- Spülmaschine, Waschmaschine und Wärmepumpentrockner tagsüber
- Beleuchtung: LED
- Hot-Tub Verbrauch ca. 2,0 KWh pro Tag

Wirtschaftlichkeit

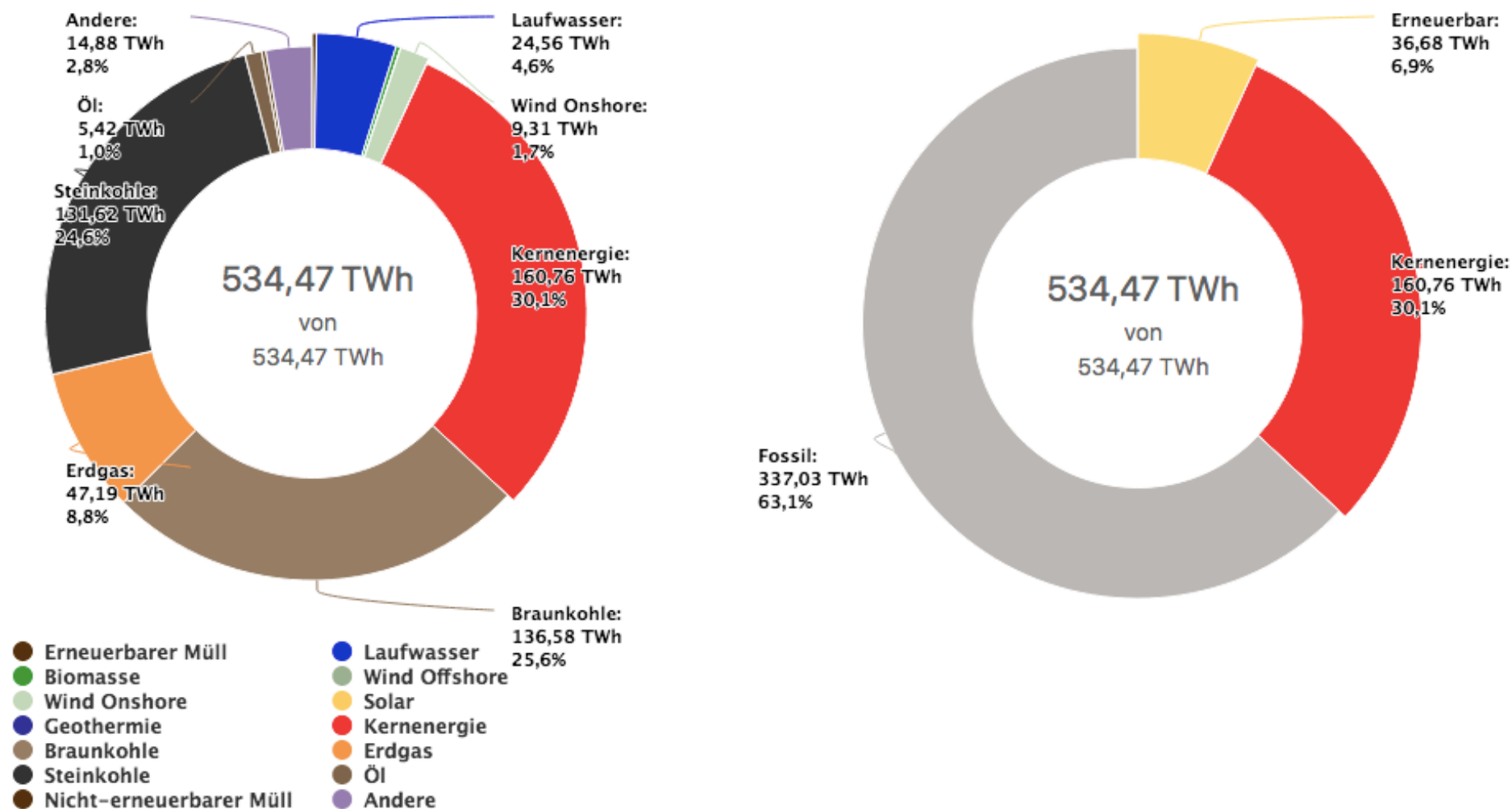
Vorher		Verbrauch	Preis	Kosten	TOTAL
Ford Transit	25.000 km/a	10 l/100km	1,80 €/l	4500 €/a	
Öl-Heizung		2000 l/a	0,80 €/l	1600 €/a	
Hausstrom		5000 kWh/a	0,35 €/kWh	1750 €/a	<u>7850 €/a</u>
Aktuell					
Elektroauto solar laden	20.000 km/a	20 kWh/100 km	6,5 ct/kWh	260 €/a	
Elektroauto Netz oder CCS	5000 km/a	20 kWh/100km (1000 kWh/a)	50 ct/kWh	500 €/a	
Wärmepumpe		800 kWh/a	35 ct/kWh	280 €/a	
Hausstrom		1000 kWh/a	35 ct(kWh	350 €/a	<u>1390 €/a</u>

Ersparnis: ca. 6000 €/Jahr

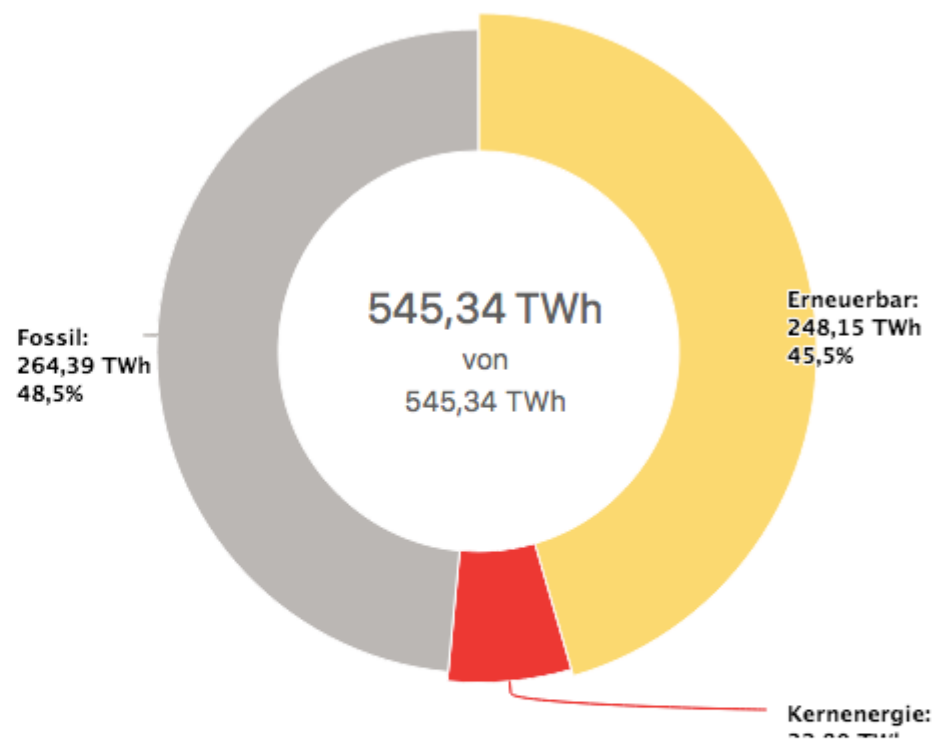
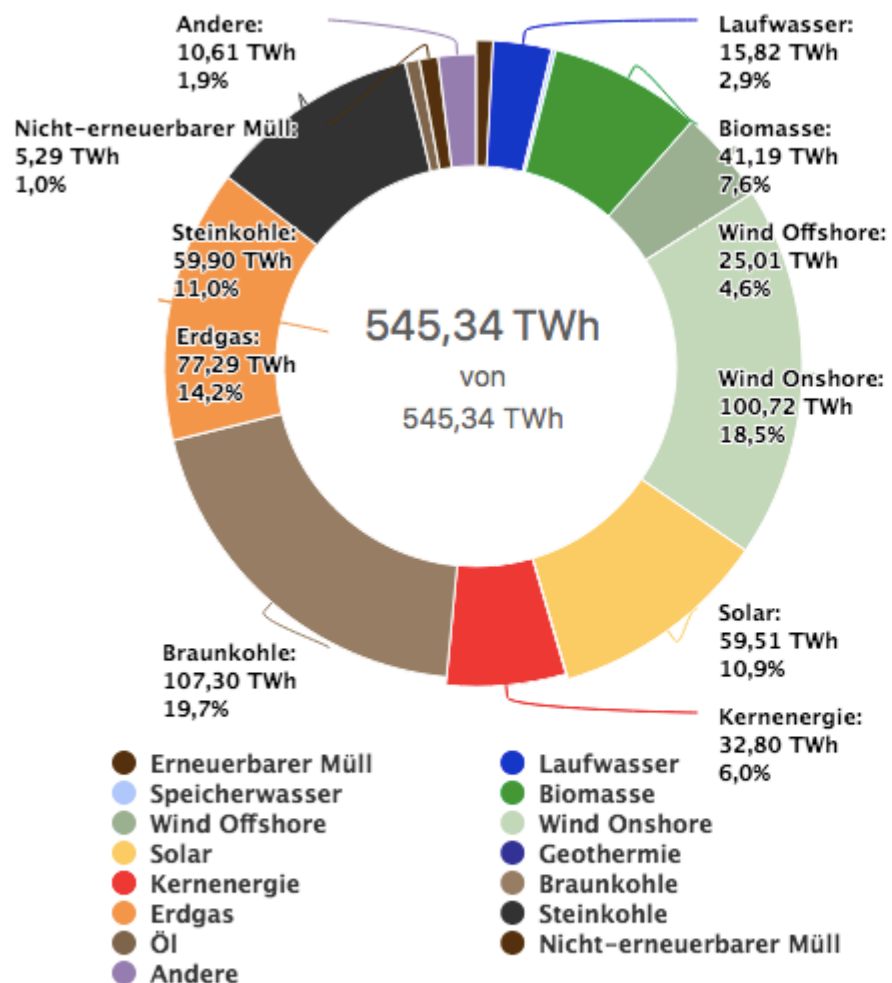
Links zum Thema

- <https://solar.htw-berlin.de/rechner/unabhaengigkeitsrechner/>
- <https://www.test.de/Photovoltaik-Rechner-1391893-0/>
- <https://www.energy-charts.info>

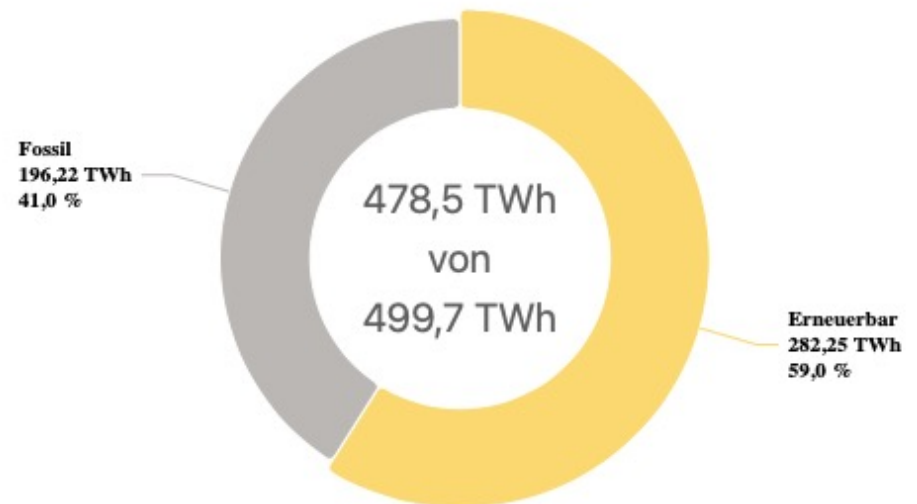
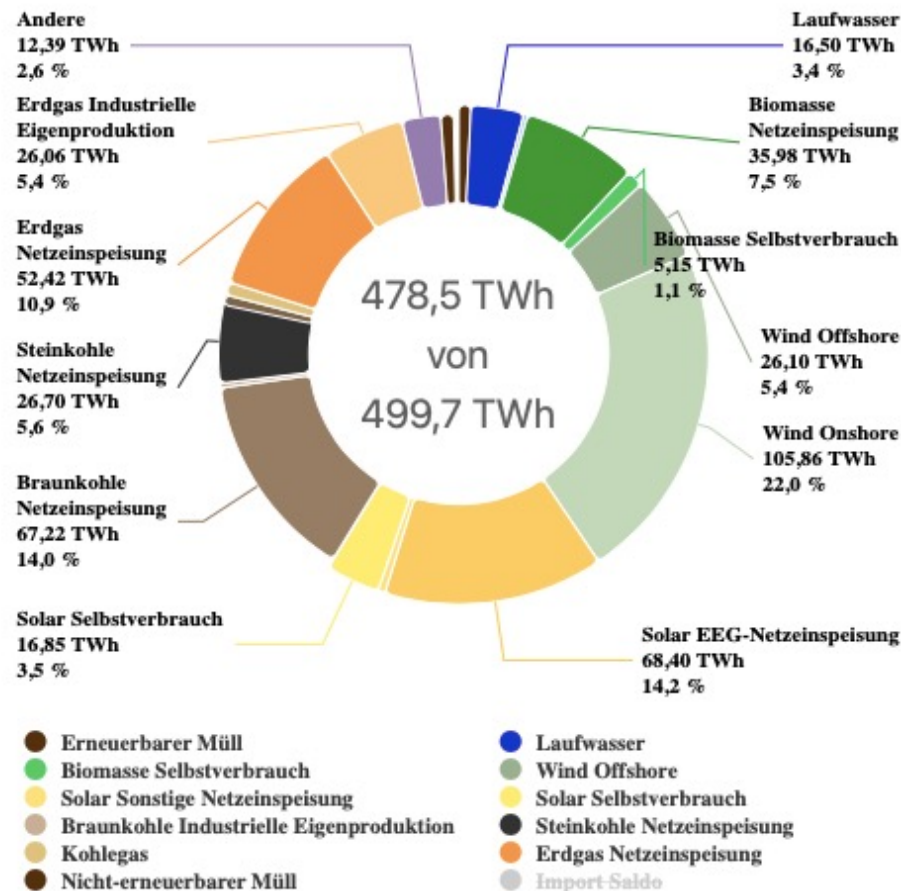
Netto Stromerzeugung in Deutschland 2000



Netto Stromerzeugung in Deutschland 2022

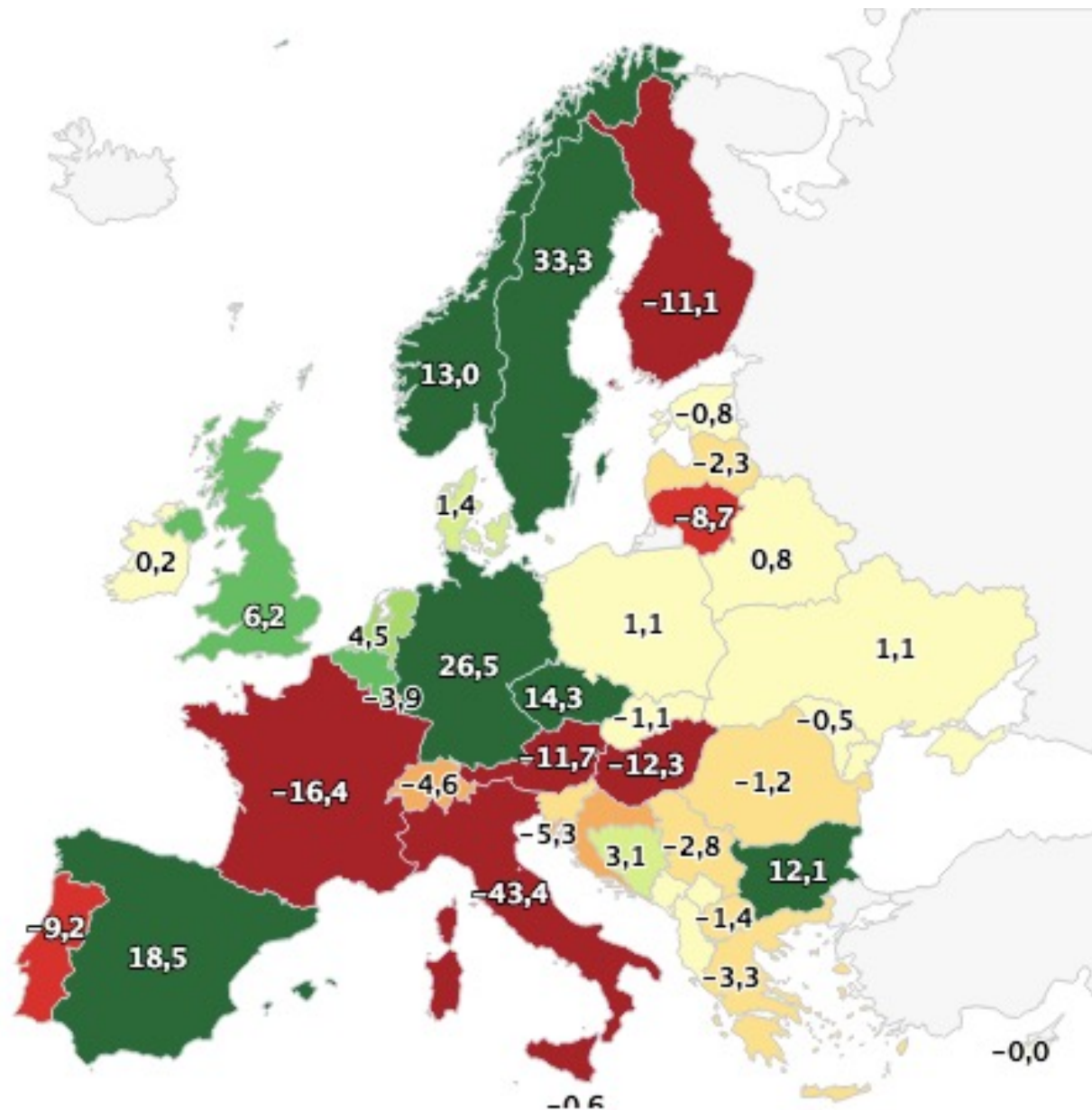


Netto Stromerzeugung in Deutschland 2025



Grenzüberschreitender Stromhandel im Jahr 2022

In TWh, positive Werte (grün) bedeuten Exporte, negative Werte (rot) bedeuten Importe



Grenzüberschreitender Stromhandel im Jahr 2025

In TWh, positive Werte (grün) bedeuten Exporte, negative Werte (rot) bedeuten Importe

