



Energiewirtschaftliche Trends

Energiesysteme im Umbruch XII

DI Kurt Misak, APG

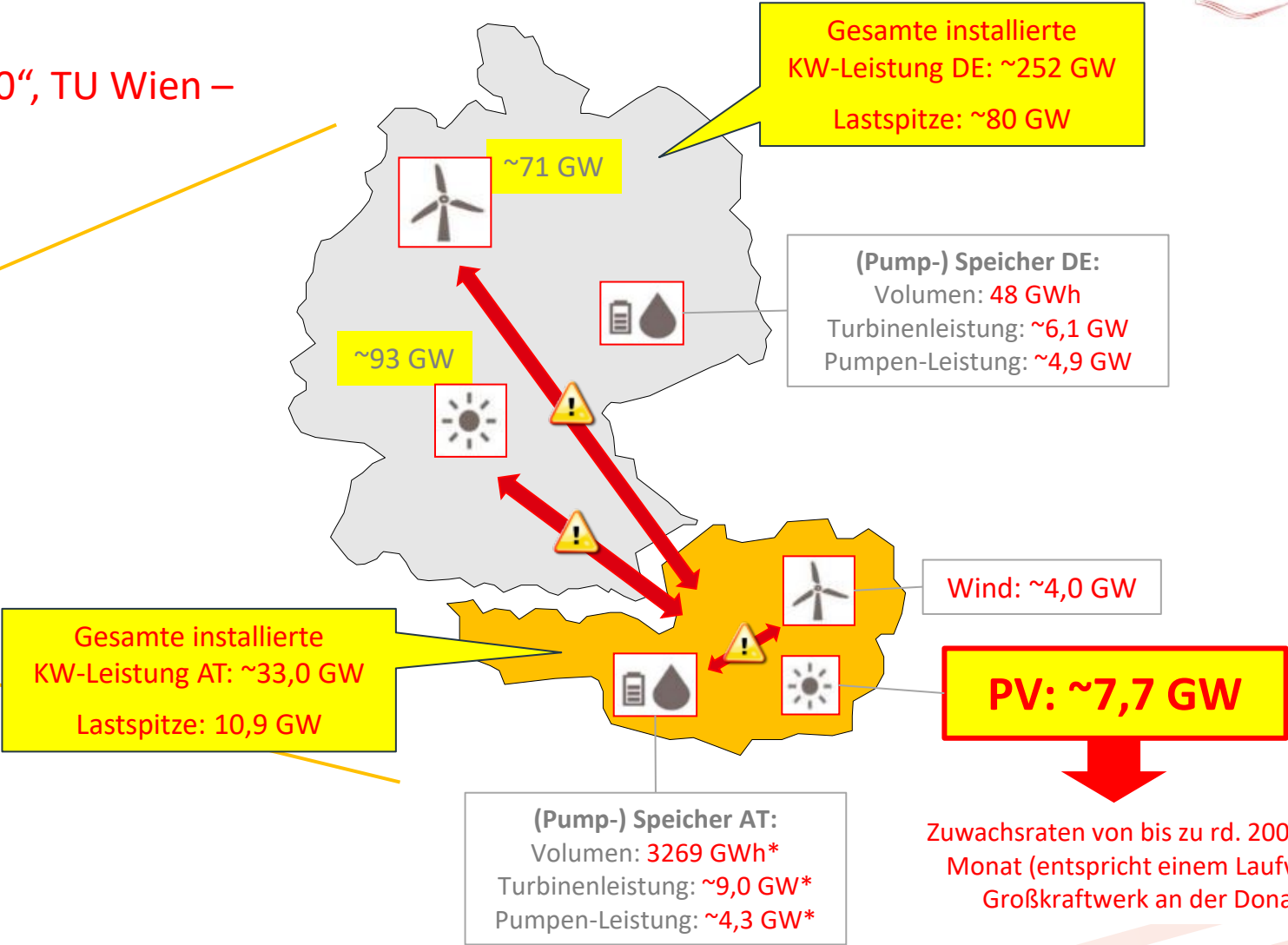
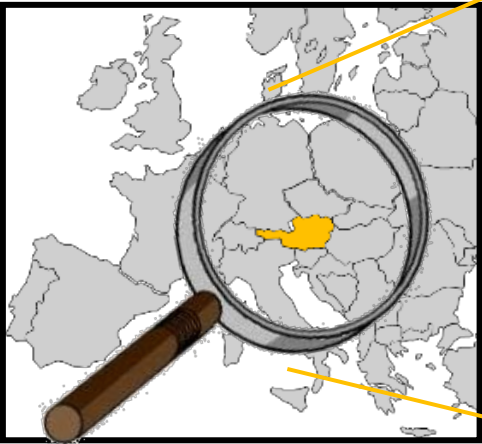
Graz, 30.9.2024

Ausbau Erneuerbarer – aktueller Stand in Österreich und Deutschland

(installierte Speicher- und Gesamtkapazitäten beziehen sich auf österreichisches Staatsgebiet und nicht auf die Regelzone APG)



Studie „Stromzukunft Österreich 2030“, TU Wien – bis 2030 grundsätzlich in AT möglich:
 rd. 12 GW PV
 rd. 7,5 - 9 GW Wind



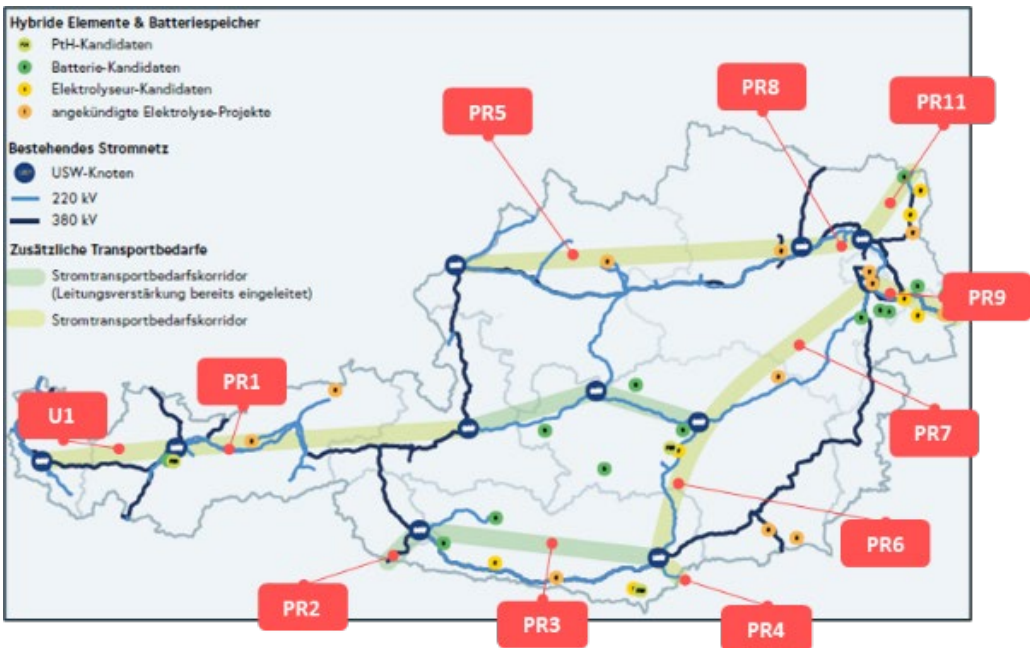
Quelle: Netzbetreiber-Erhebung der ECA, eigene Erhebungen, ENTSO-E, energy-charts.info
 Stand: 15.08.2024

* inkl. Obere Ill-Lünersee der Vorarlberger Illwerke (T: 2,2 GW, P: 1,4 GW, V: 544 GWh) sowie KW Kühtai/Silz (T: 790 MW, P: 250 MW, V: 240 GWh)

ÖNIP als Richtschnur für die Netzentwicklung



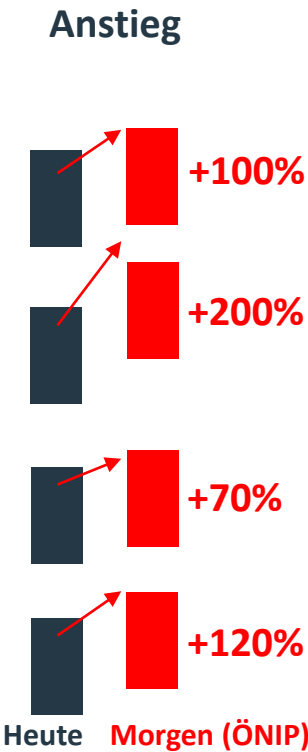
ÖNIP als rahmensetzender Plan



Netzentwicklungsplan 2024 -2033
Investitionsvolumen der APG wird sich
im vgl. zum NEP21 mehr als verdoppeln!

Herausforderungen bis 2030+

	Heute	Morgen (ÖNIP 2030+)
Trassenlänge [380 kV]	1.200 km (in 60 Jahren)	+ 1.200 km (in 13 Jahren)
UVP- Verfahren	(max.) 2	5-6 (parallel)
UWs	65	+45
Trafos	95	+110



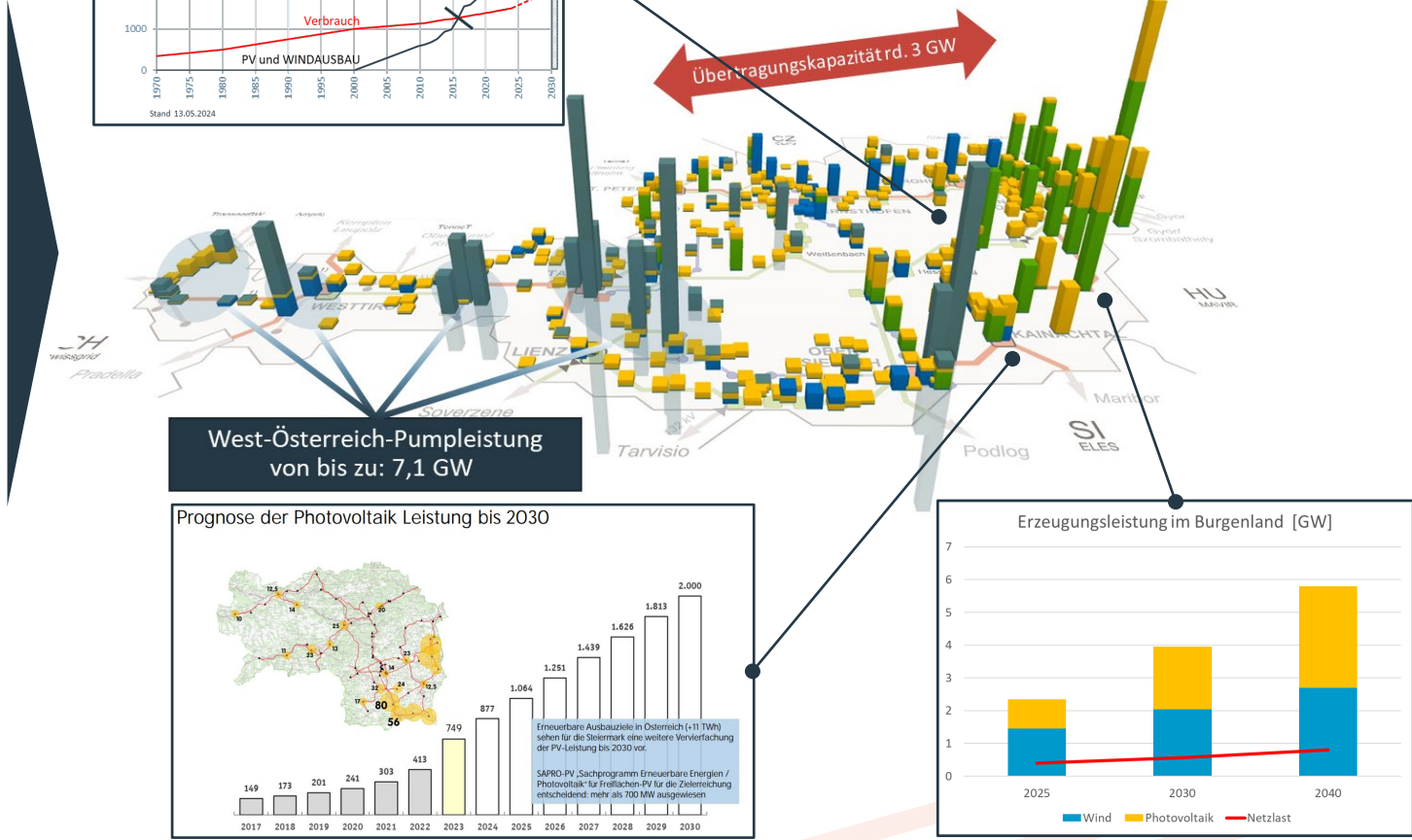
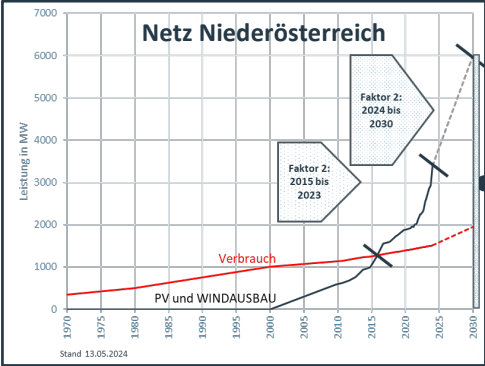
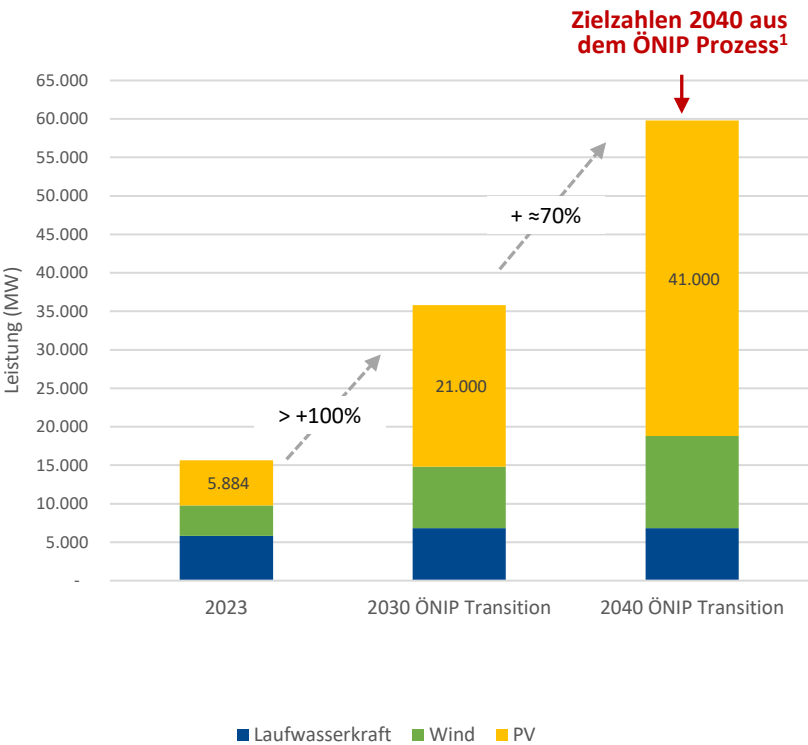
Das Gelingen der Energiewende wird im Stromnetz entschieden!
Allein APG investiert bis 2033 rd. 9 Mrd. € in den Netzaus- und -umbau!

Wir sind erst am Beginn eines gewaltigen Umbruchs

Massiver Leistungszubau der Erneuerbaren – räumlich neu verteilt



Österreich



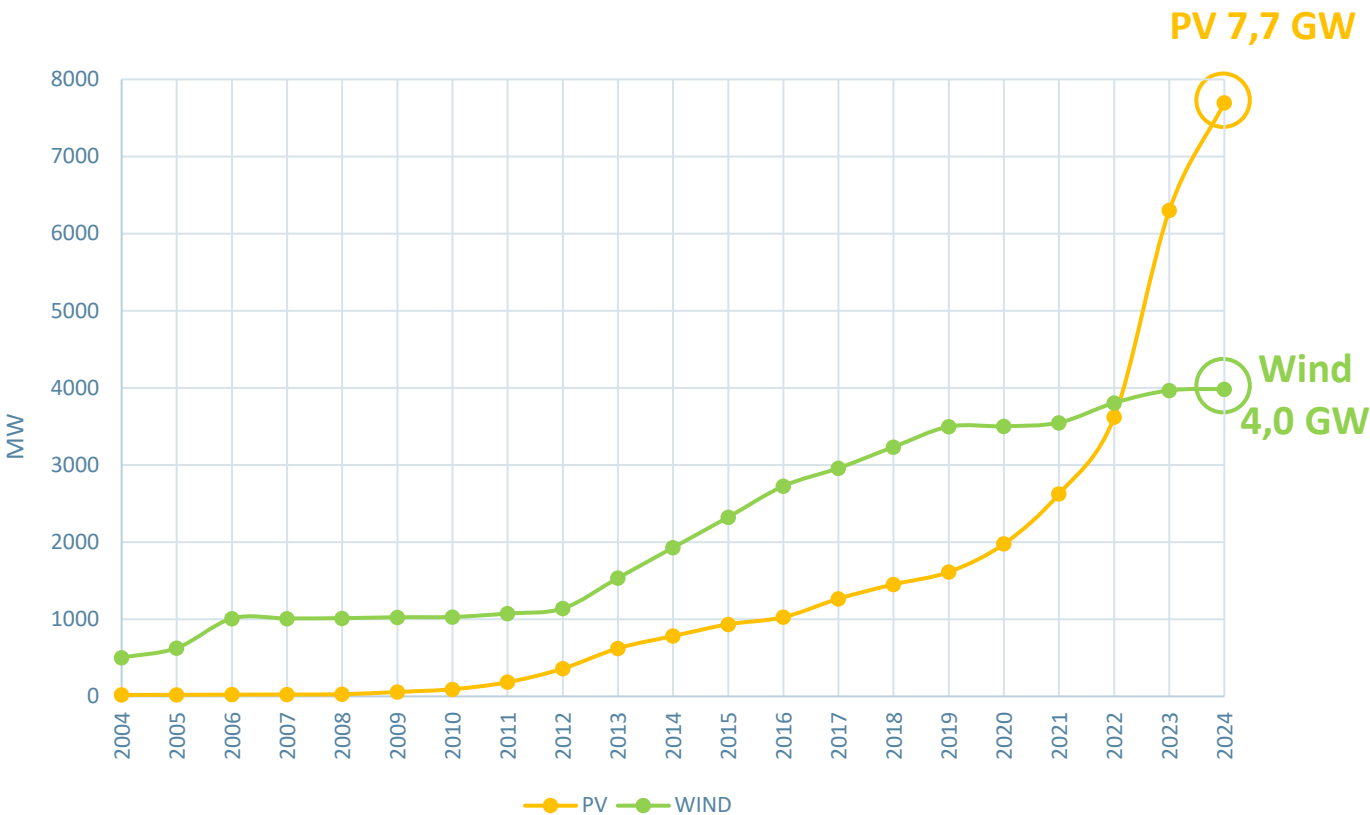
[1] Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) Integrierter österreichischer Netzinfrasturkturplan (2024); ÖNIP Szenario: Transition S.39

* Aktuell rd. 3 GW n-1 sichere O-W Übertragungskapazität bei optimalen Bedingungen (alle Betriebsmittel verfügbar und Lastfluss symmetrisch aufgeteilt). Ohne Thermal Rating

Dynamische Entwicklung beim Ausbau der Erneuerbaren

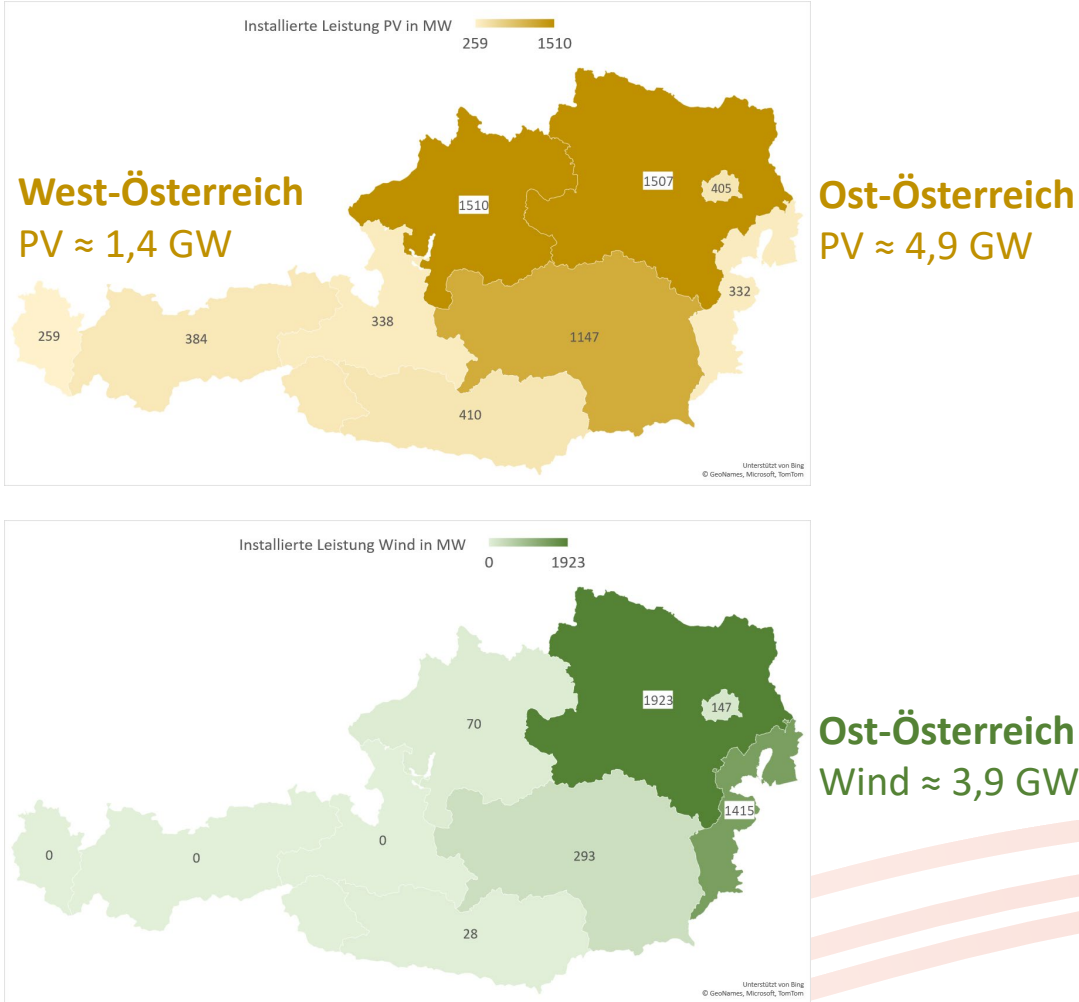


Historische Entwicklung der installierten Leistung von Windkraft und PV in der Regelzone APG

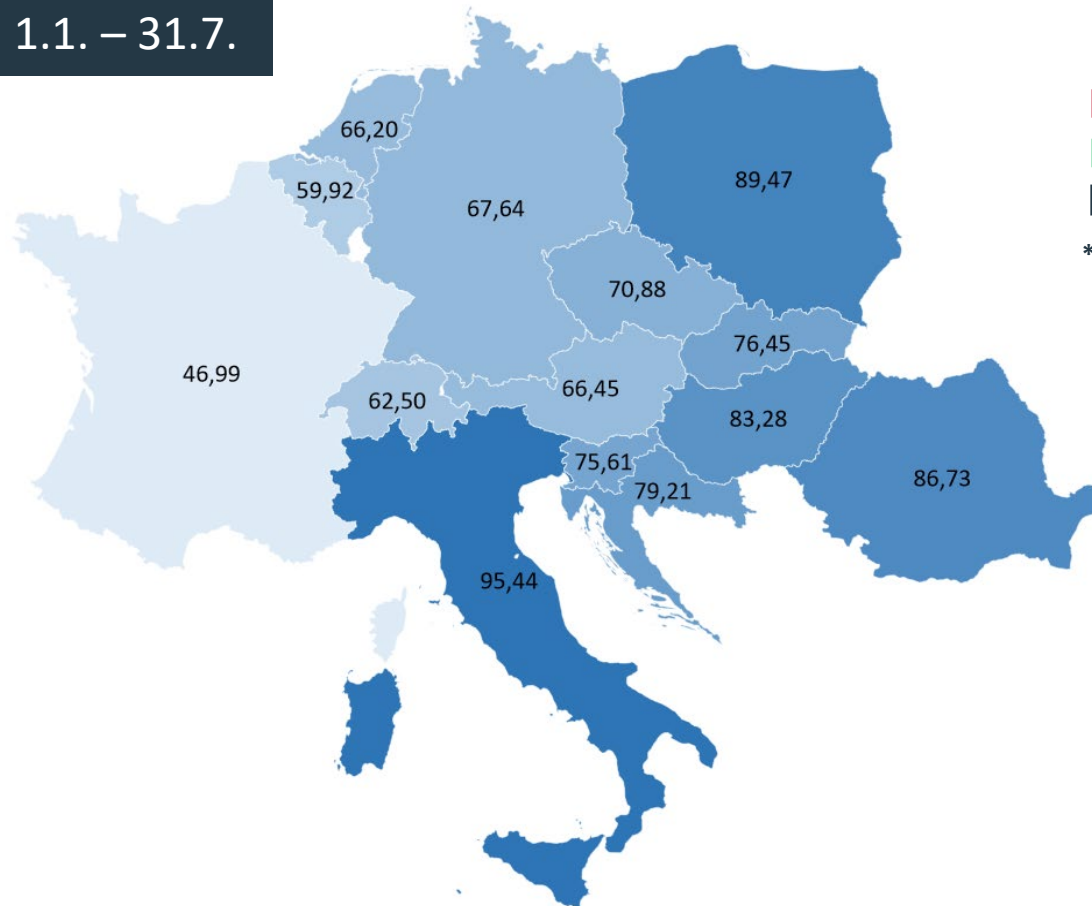


Datenstand: 15.08.2024 (linke Grafik), 15.2.2024 (rechte Grafiken)
Basis: ECA-Netzbetreiber-Umfrage, PV Austria, interne Erhebungen

Verteilung der neuen Erneuerbaren Windkraft und PV hauptsächlich im Osten Österreich (85%)



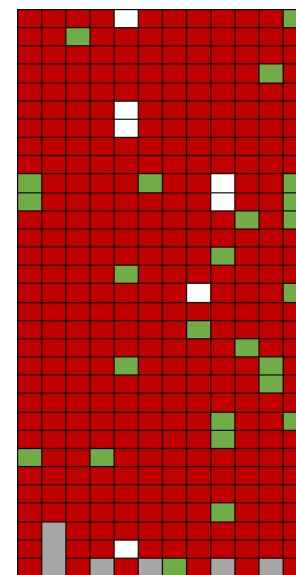
1.1. – 31.7.



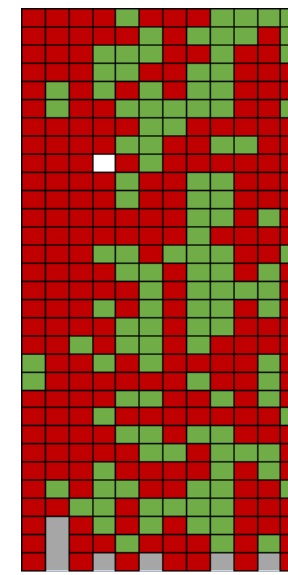
■ AT>DE
■ AT<DE
 AT=DE

***) bis inkl. 29.09.**

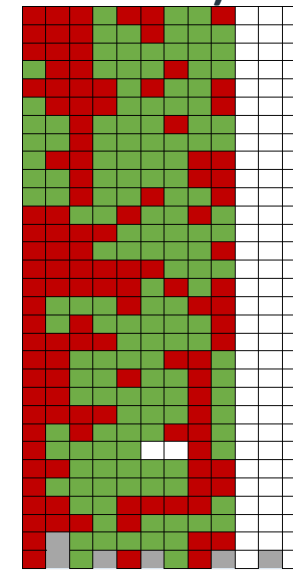
2022



2023



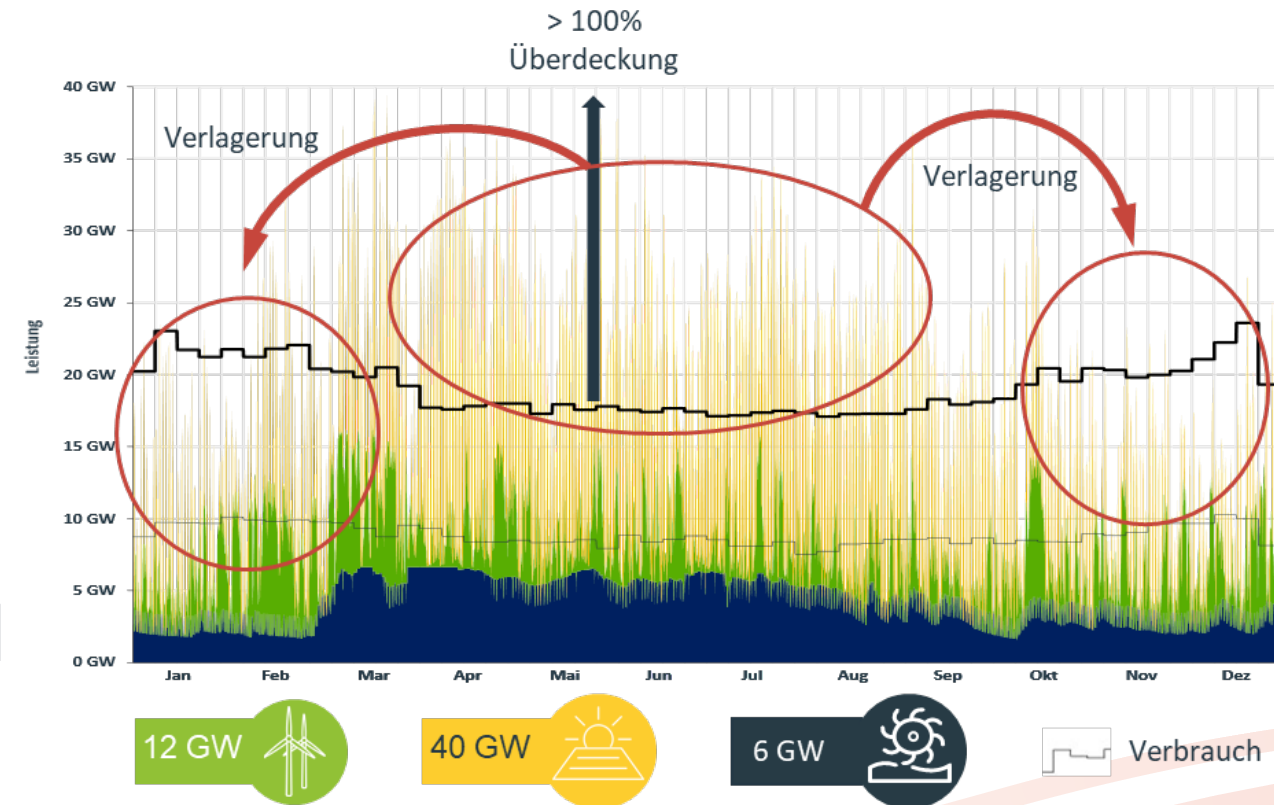
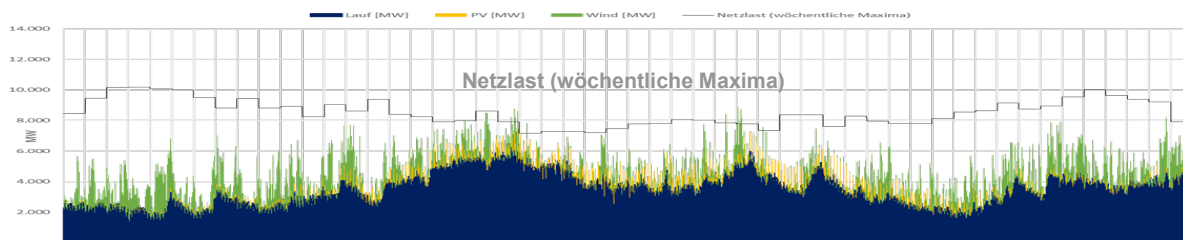
2024*)



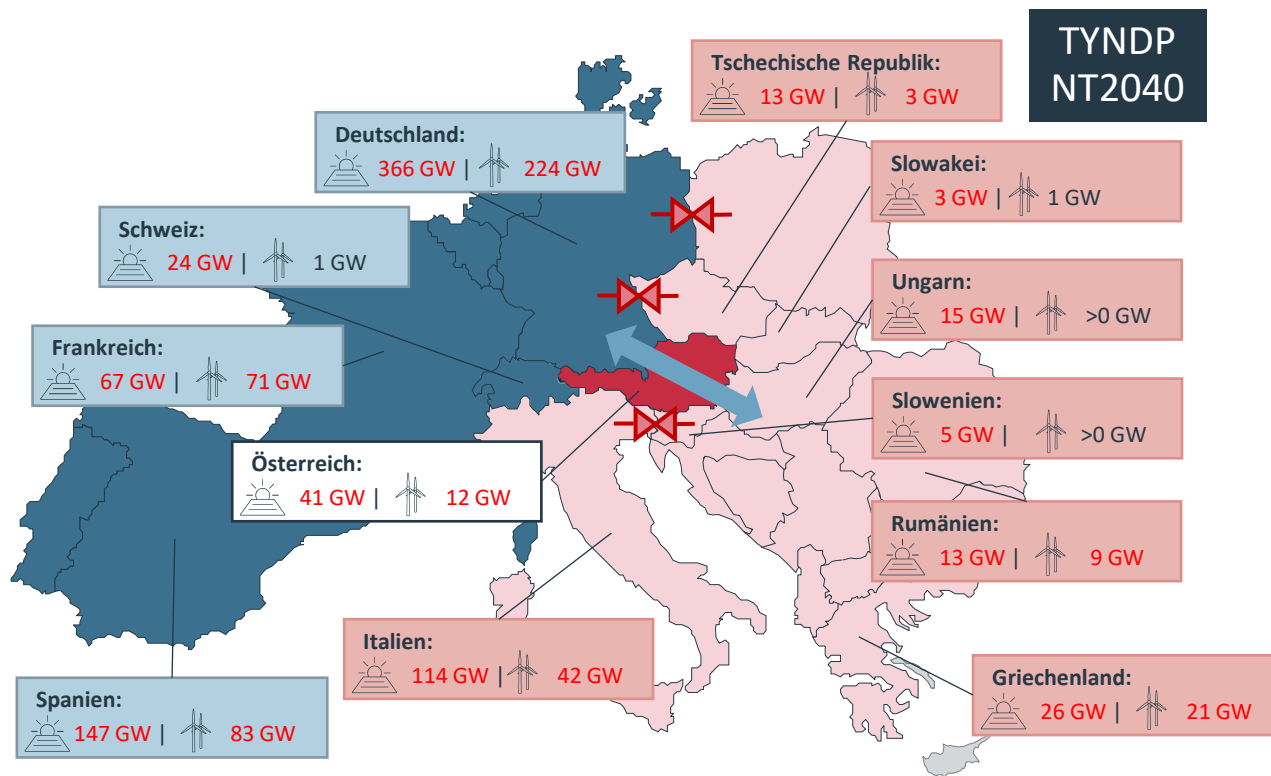
- **2018 an 108 Std.**
- **2019 an 68 Std.**
- **2020 an 111 Std.**
- **2021 an 64 Std.**
- **2022 an 0 Std.**
- **2023 an rd. 111 Std.**
- **2024^{*)} an 288 Std.**



Keine zeitliche und mengenmäßige Konvergenz von Erzeugung und Verbrauch

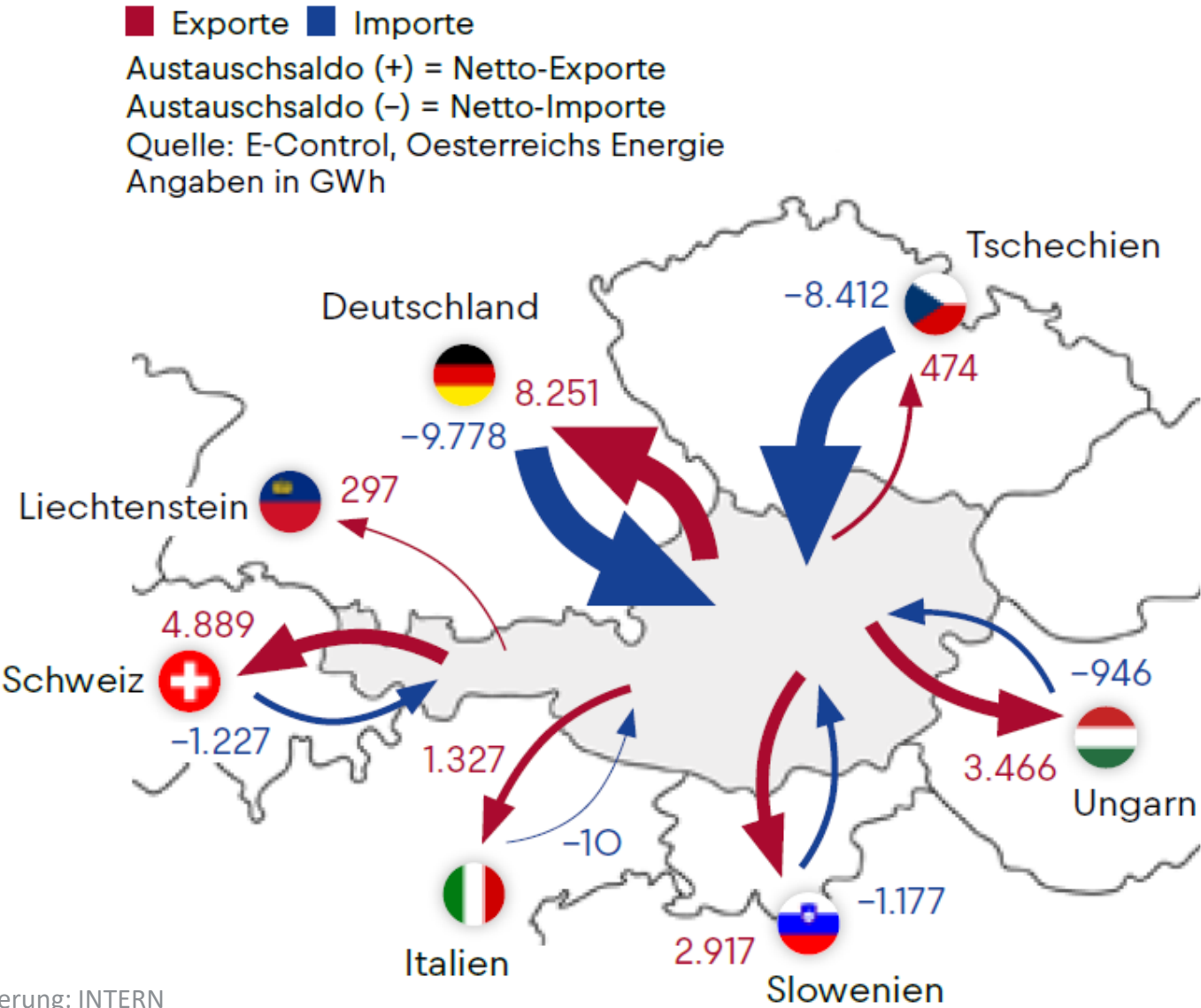


Wachstum der Erneuerbaren und deren Folgen werden zunehmend sichtbar!



AT ÖNIP

Stromtausch Österreichs 2023 mit den Nachbarländern

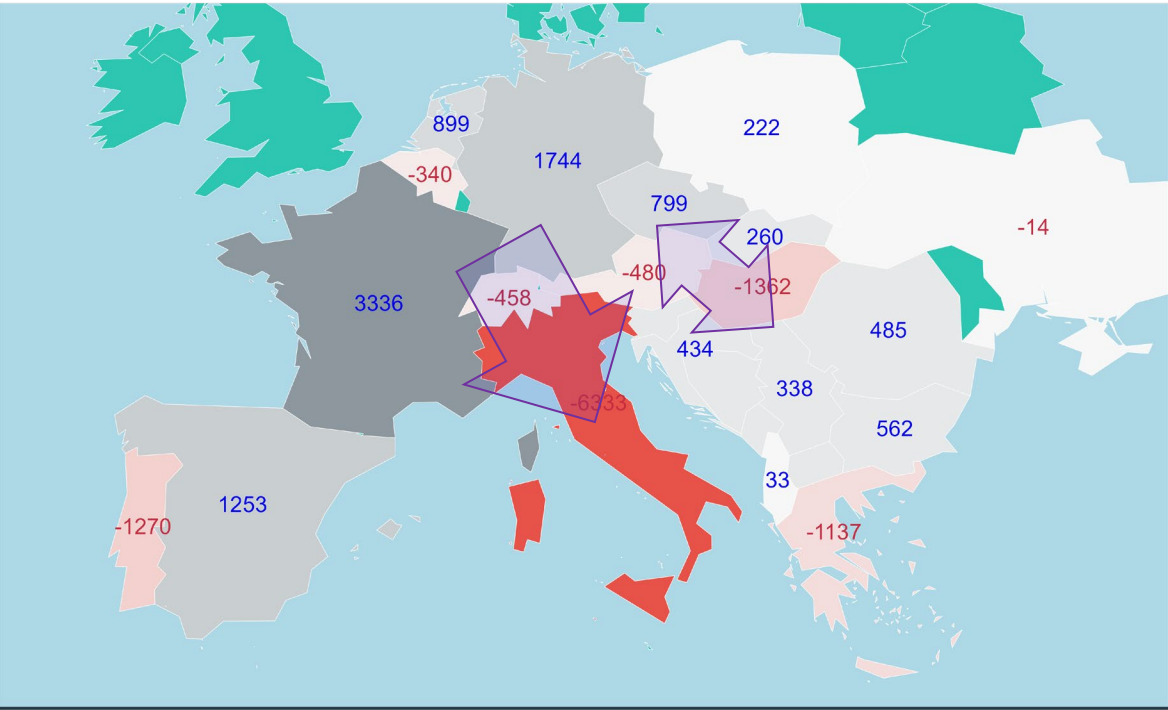


Nationales und internationales energiewirtschaftliches Lagebild



Ländersalden¹ 1.1.-31.7.2023

Median der Vulcanus DA Salden im Zeitraum 01.01.2023 0030 bis 31.07.2023 2330



Datenquelle Vulcanus Day Ahead Control Programs, Auswertung APG mit ggplot2/ggmap

Import

Export

keine Daten vorhanden

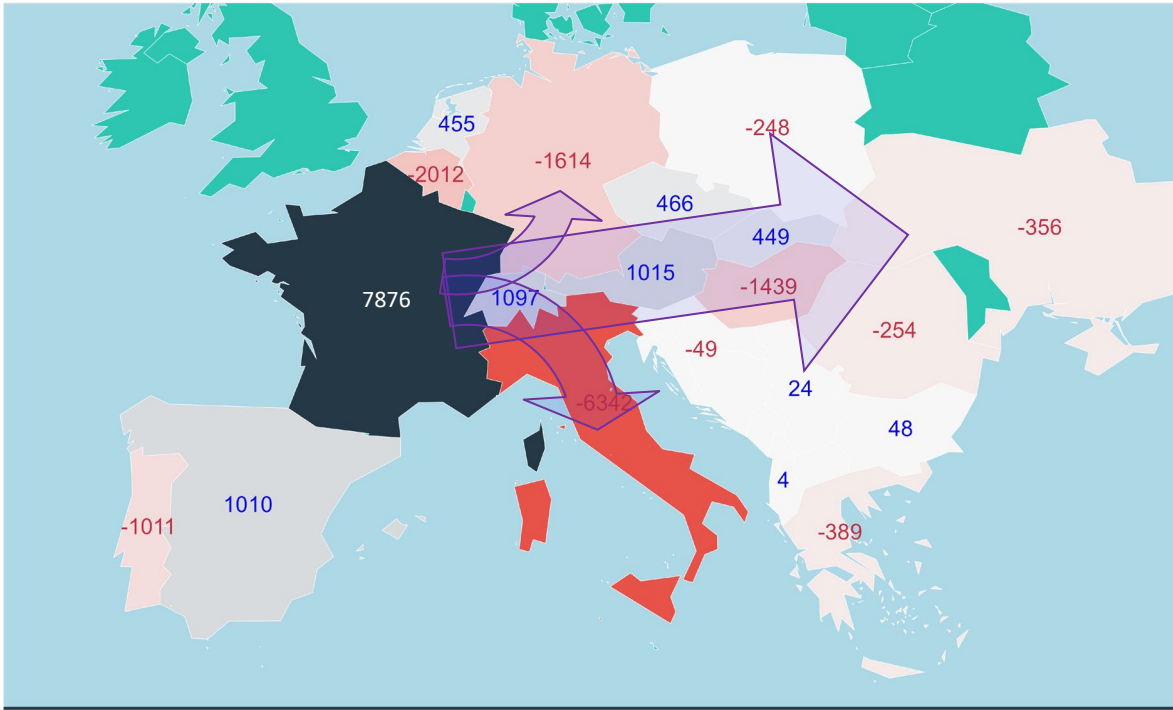
Stromflüsse

Maximal Werte ¹		
[MW]	Export	Import
AT	5.344	-5.110
DE	14.544	-12.544
FR	14.001	-10.056

[1] Stündlichen Day Ahead Ländersalden in MW (vor Redispatch); Blau: Export; Rot: Import; Grün: keine Daten vorhanden; Quelle: Vulcanus;

Ländersalden¹ 1.1.-31.7.2024

Median der Vulcanus DA Salden im Zeitraum 01.01.2024 0030 bis 31.07.2024 2330



Datenquelle Vulcanus Day Ahead Control Programs, Auswertung APG mit ggplot2/ggmap

Import

Export

keine Daten vorhanden

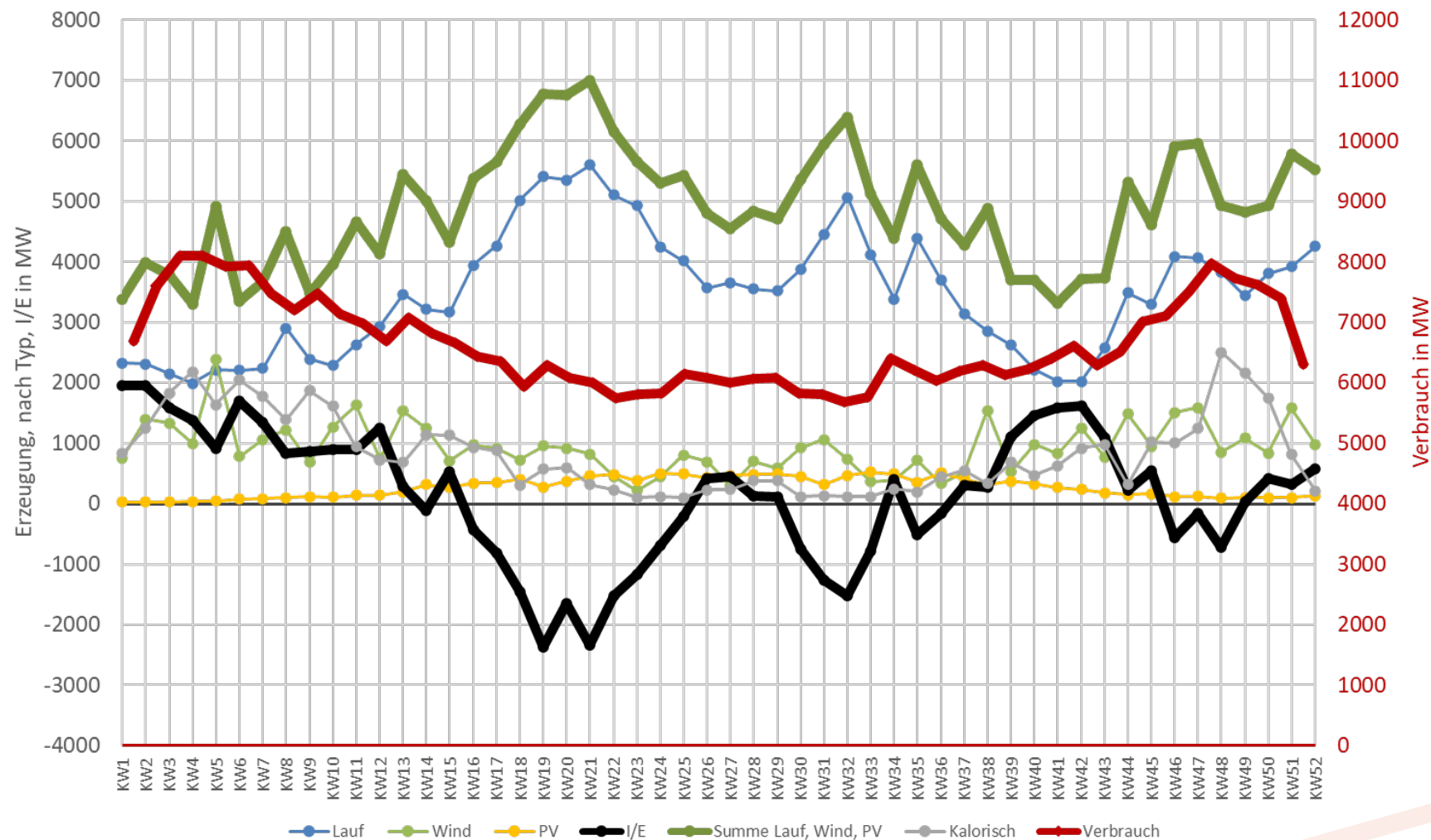
Stromflüsse

Maximal Werte ¹		
[MW]	Export	Import
AT	4.918	-3.382
DE	13.213	-12.300
FR	17.326	-7.468

Erzeugung aus Laufwasserkraft noch immer dominant für Import-/Export-Verhalten der Regelzone



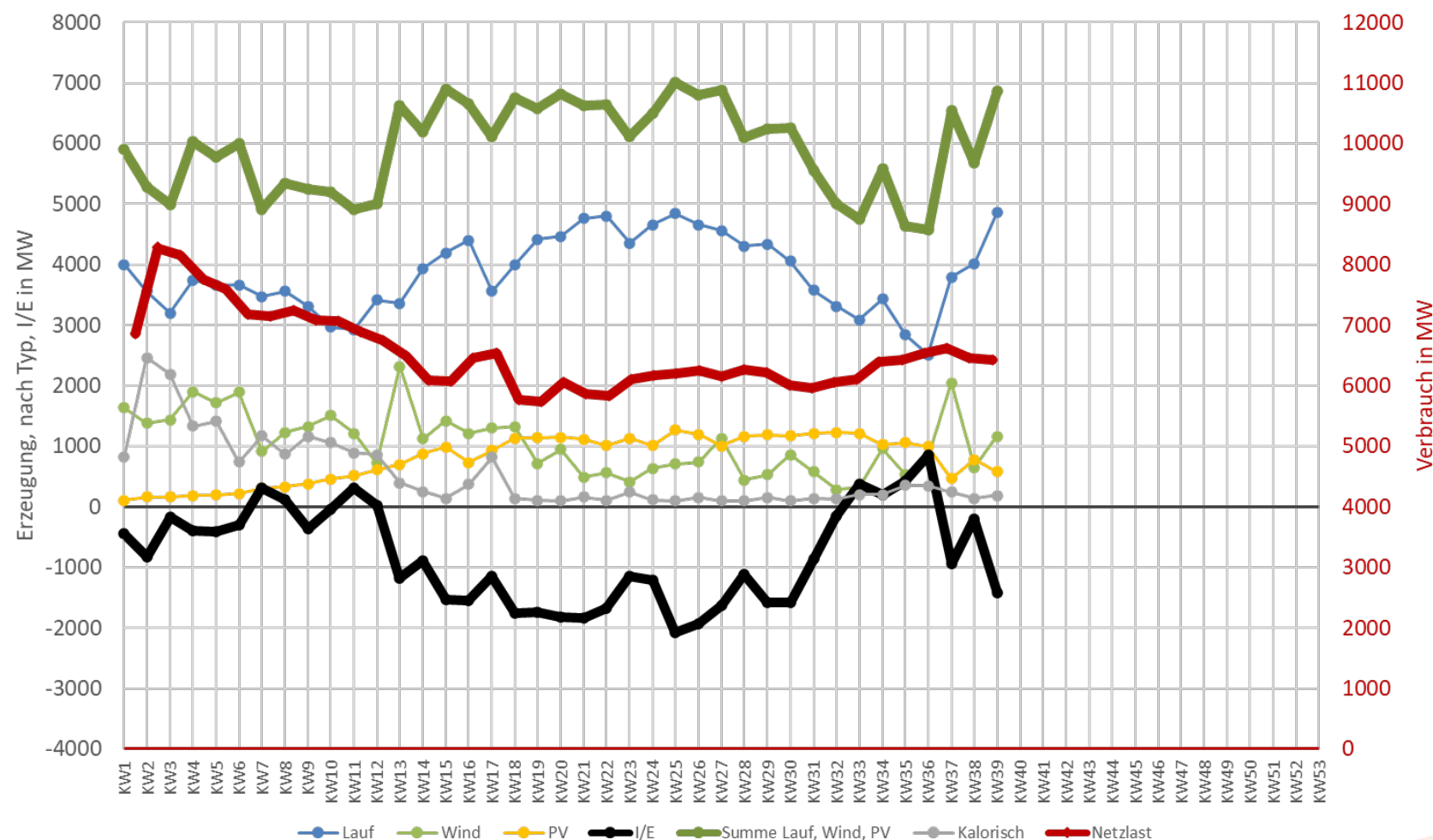
durchschnittliche Leistung pro Woche 2023; Kalorische KW, Lauf, Wind, PV; gemessener I/E



Erzeugung aus Laufwasserkraft noch immer dominant für Import-/Export-Verhalten der Regelzone

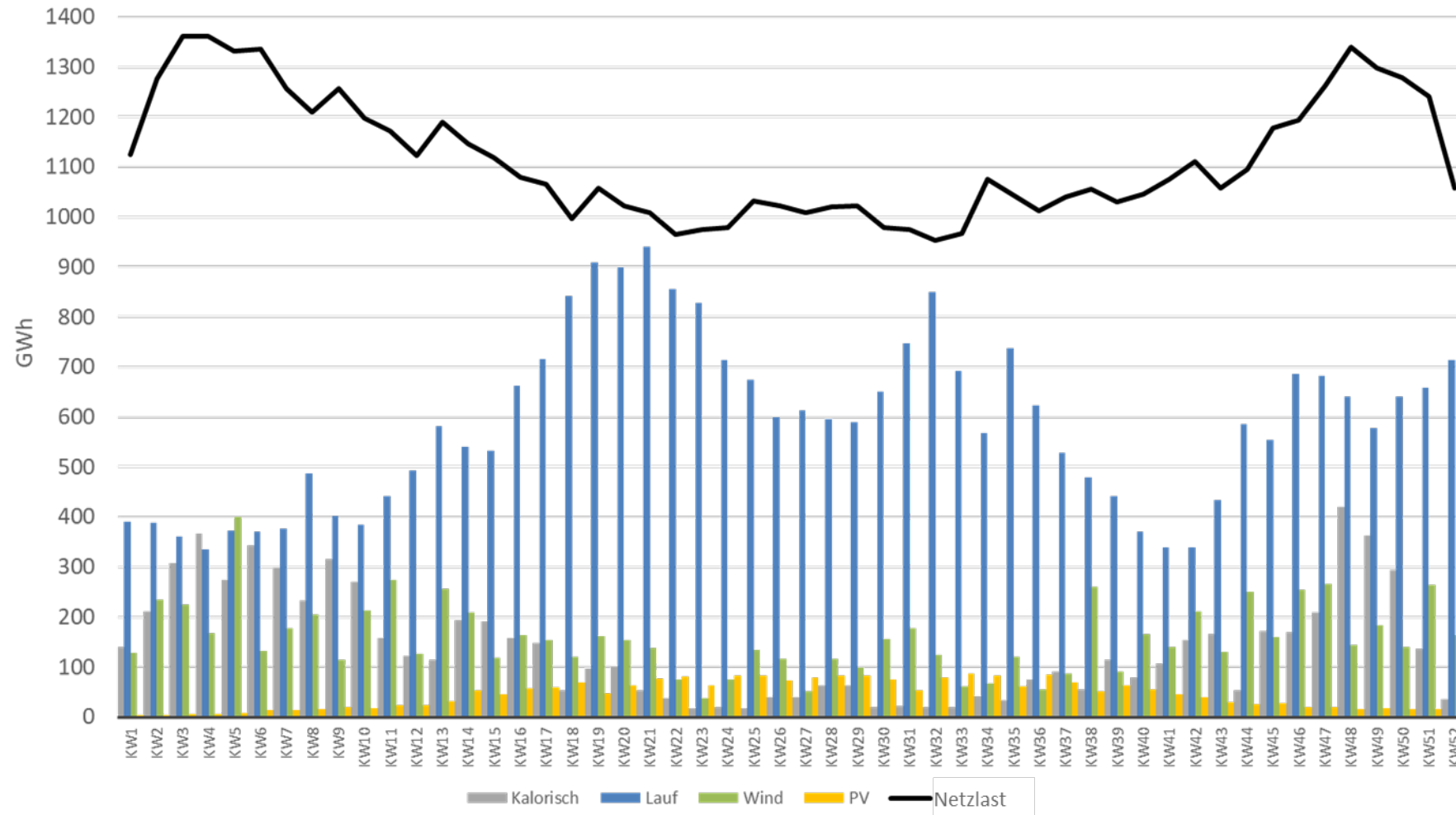


durchschnittliche Leistung pro Woche 2024 bis inkl. 29.9.2024; Kalorische KW, Lauf, Wind, PV; gemessener I/E



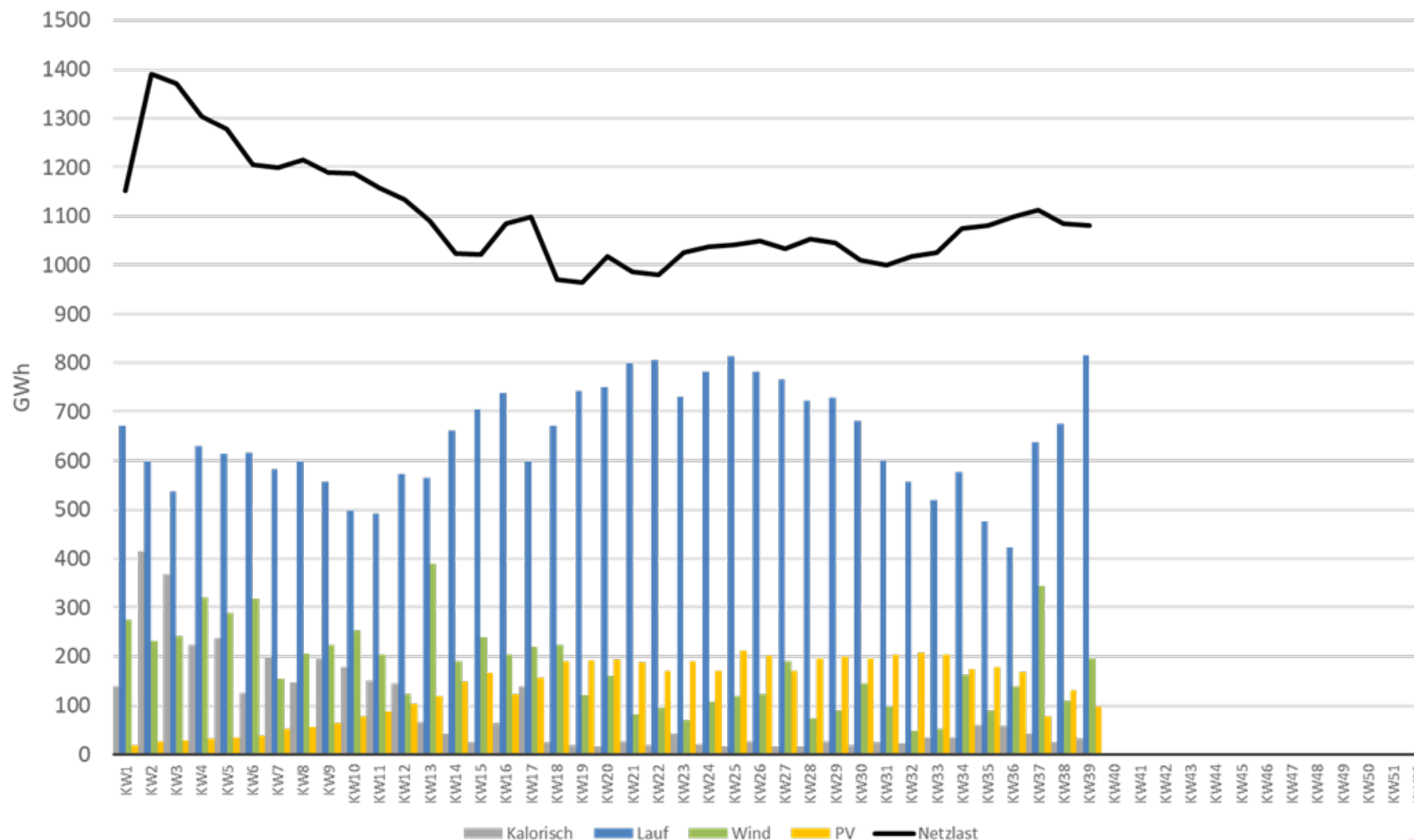
Einspeisung in der Regelzone APG

Energie pro Woche 2023; Kalorisch, Lauf, Wind, PV; Messwerte



Einspeisung in der Regelzone APG

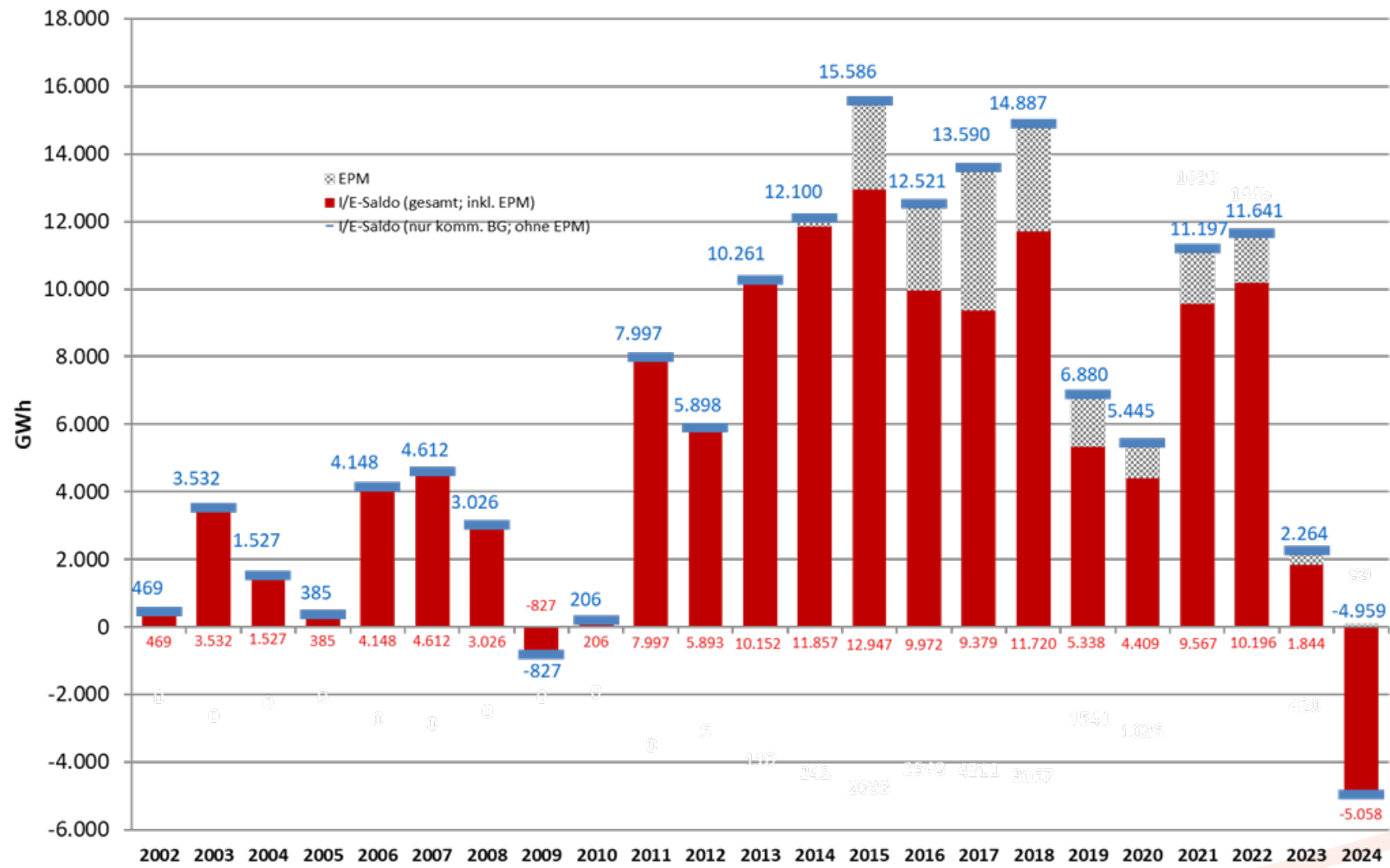
Energie pro Woche 2024 bis inkl. KW 39 (29.9.2024); Kalorisch, Lauf, Wind, PV; Messwerte



Jährlicher Saldo der Import/Export-Energiemengen der Regelzone APG gemäß Fahrplänen, inkl. EPM/Redispatch – Stand 30.09.2024



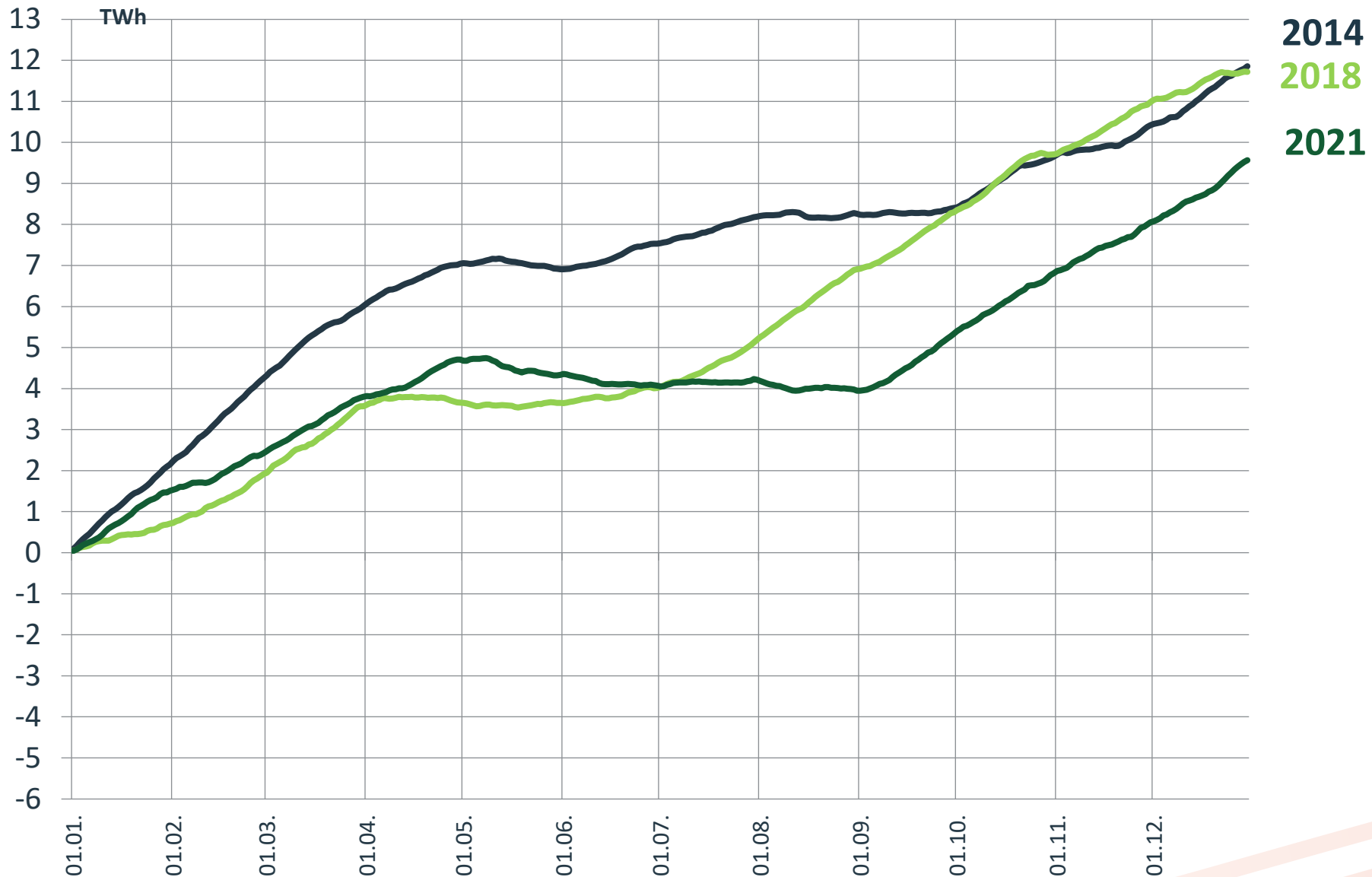
Energiemengen infolge Engpassmanagements (EPM) jeweils grau schraffiert dargestellt



EPM 2024:
114,9 GWh Import
213,7 GWh Export

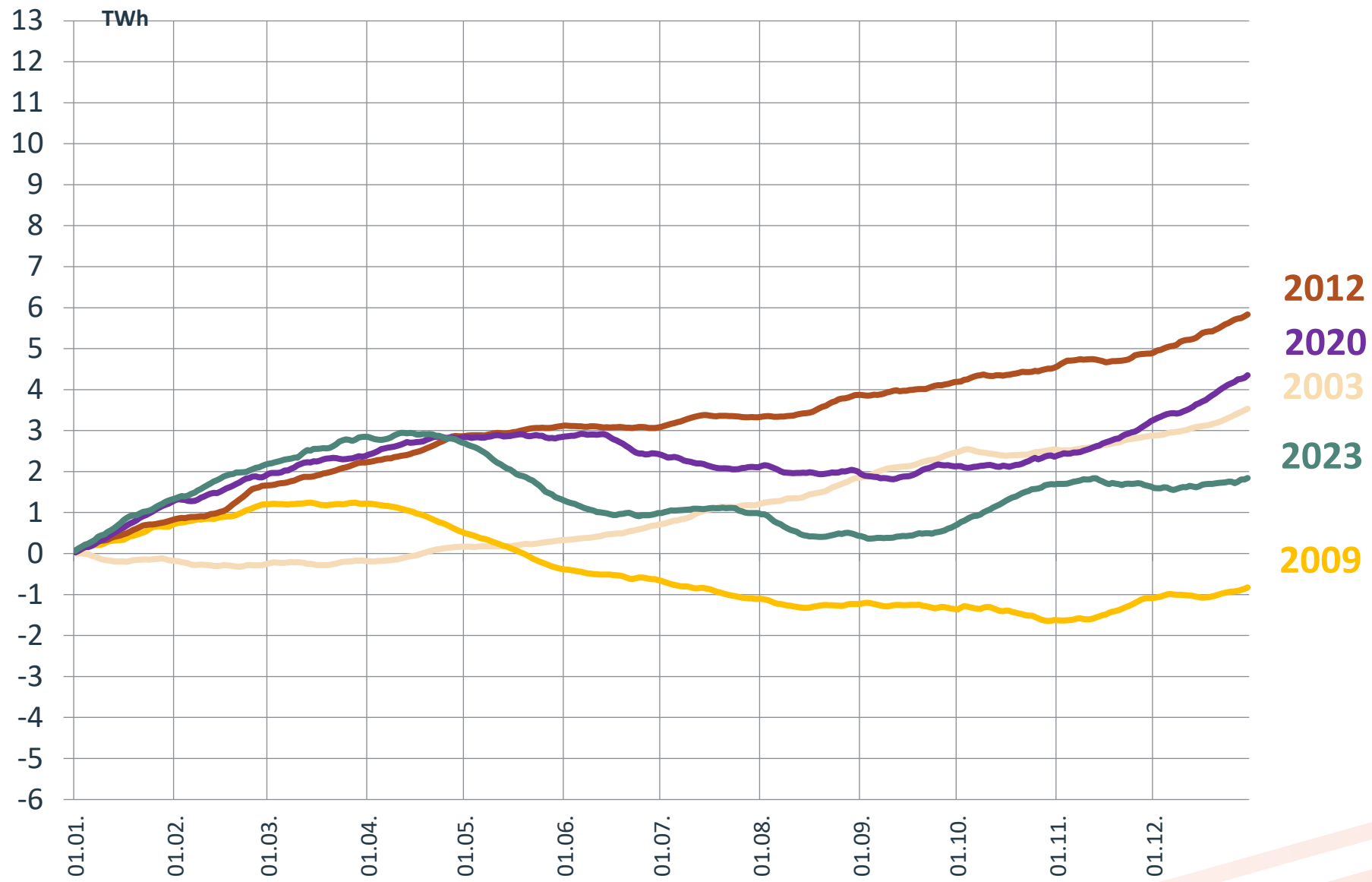
Kumulierter I/E-Saldo gemäß Fahrplänen

(Tagesenergie; per 30.09.2024)



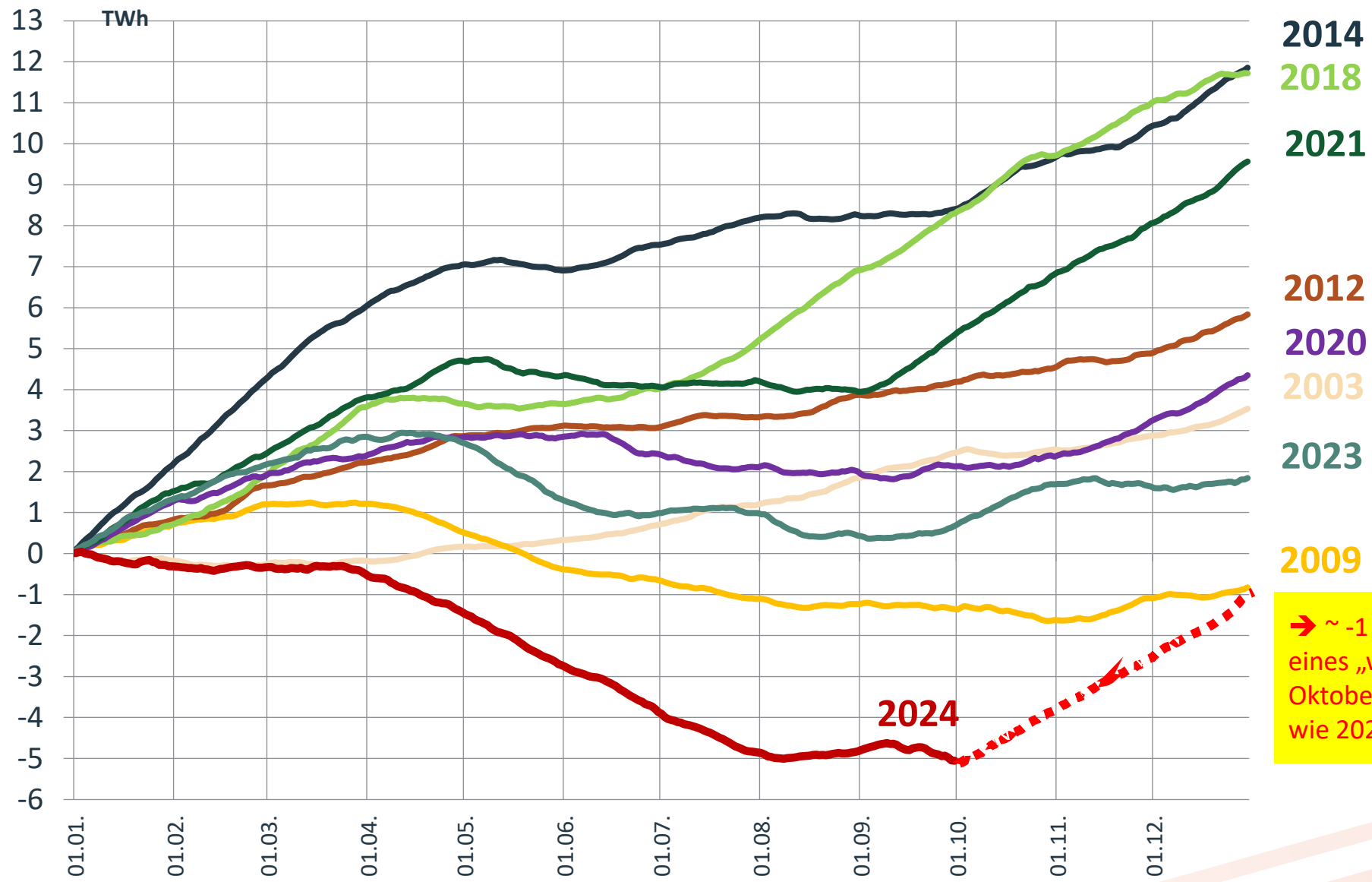
Kumulierter I/E-Saldo gemäß Fahrplänen

(Tagesenergie; per 30.09.2024)



Kumulierter I/E-Saldo gemäß Fahrplänen

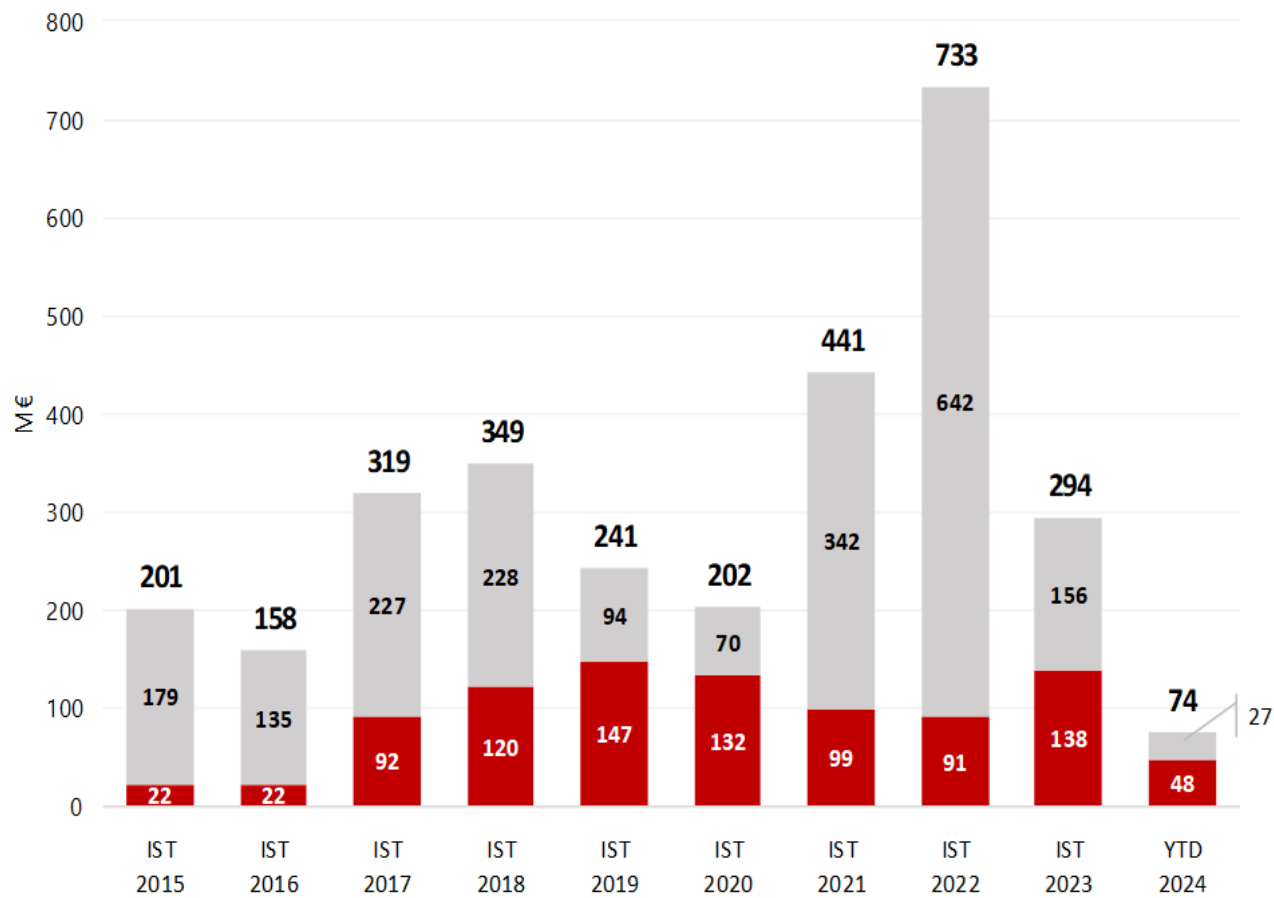
(Tagesenergie; per 30.09.2024)



→ ~ -1 TWh bei Annahme eines „worst case“ – ab Oktober Verlauf evtl. ähnlich wie 2021, d.h. „sehr trocken“

Entwicklungen beim Engpassmanagement

■ EPM-Kosten APG ■ EPM-Weiterverrechnung



2024 YTD: 01-07 2024

Jahr 2018



Jänner	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
Februar	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		
März	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
April	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
Mai	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
Juni	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
Juli	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
August	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
September	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
Oktober	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
November	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
Dezember	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

Tage mit Notmaßnahmen im Jahr 2018 ■

Jänner	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
Februar	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			
März	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
April	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	
Mai	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
Juni	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	
Juli	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
August	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
September	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	
Oktober	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
November	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	
Dezember	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

➔ 2018: 282 Tage mit Notmaßnahmen!
(2019: 268 Tage, 2020: 261 Tage)

Jahr 2022 (237 Tage)

Jän																															
Feb																															
Mär																															
Apr																															
Mai																															
Jun																															
Jul																															
Aug																															
Sep																															
Ok																															
Nov																															
Daz																															

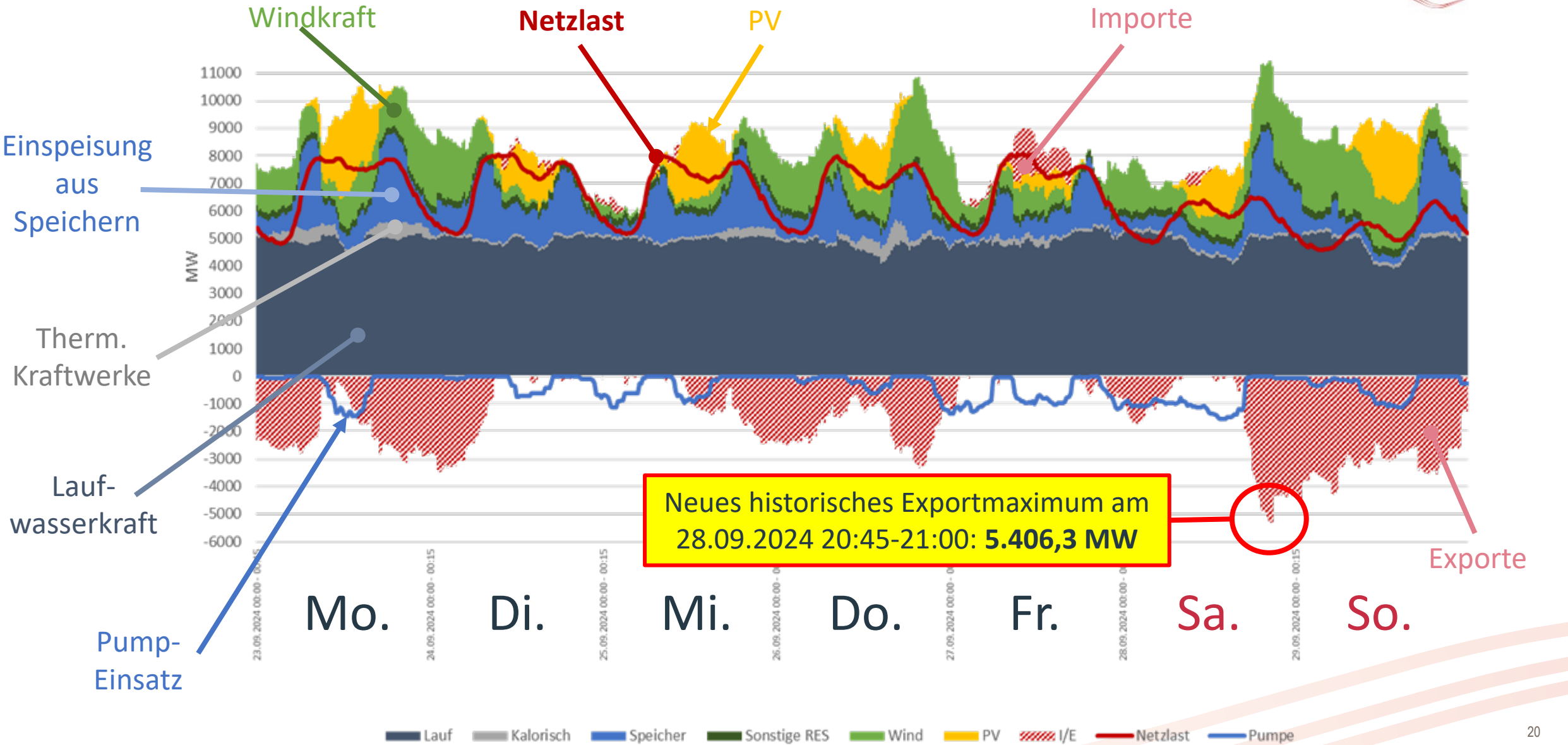
Jahr 2023 (217 Tage)

Teg	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
Jän																															
Feb																															
Mär																															
Apr																															
Mai																															
Jun																															
Jul																															
Aug																															
Sep																															
Ok																															
Nov																															
Daz																															

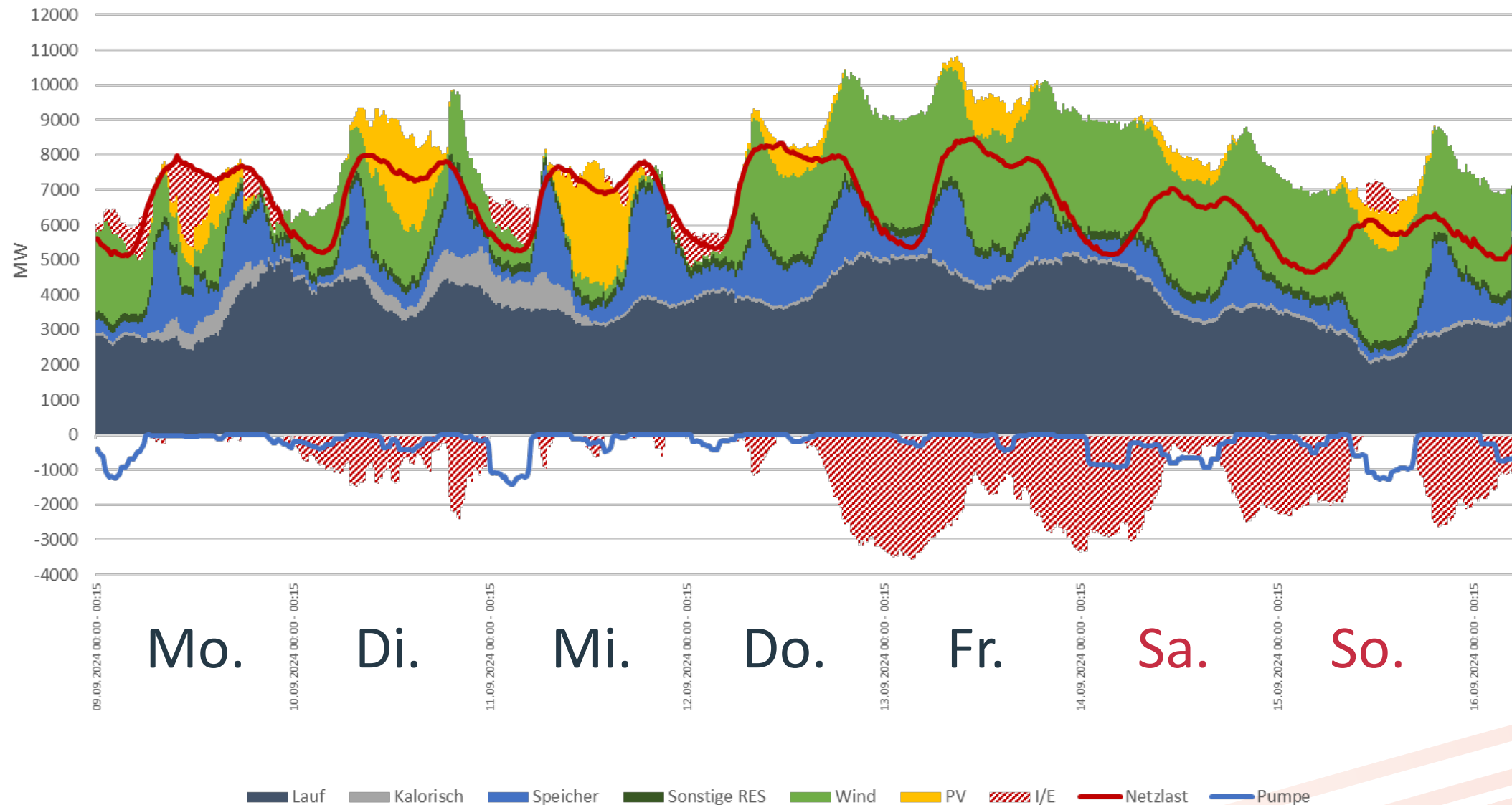
2024 bis 31.7.2024: 104 Tage

Wöchentliche Deckung der Netzlast in der Regelzone APG

am Beispiel der KW 39/2024 (23.09.-29.09.2024), 15-Minuten-Messwerte

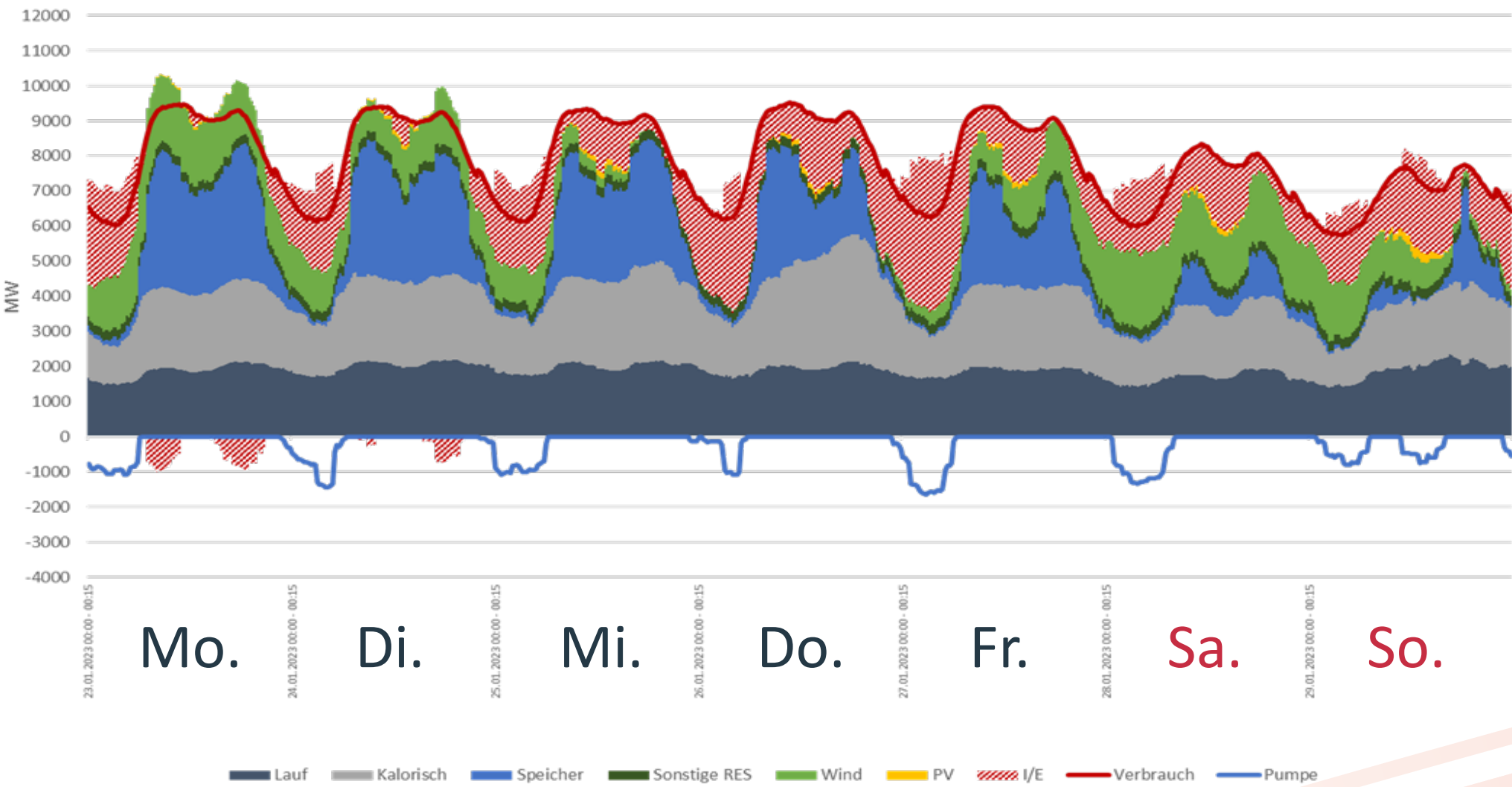


am Beispiel der KW 37 (Hochwasser)/2024 (09.09.-15.09.2024 + 16.9. bis 05:00 Uhr), 15-Minuten-Messwerte



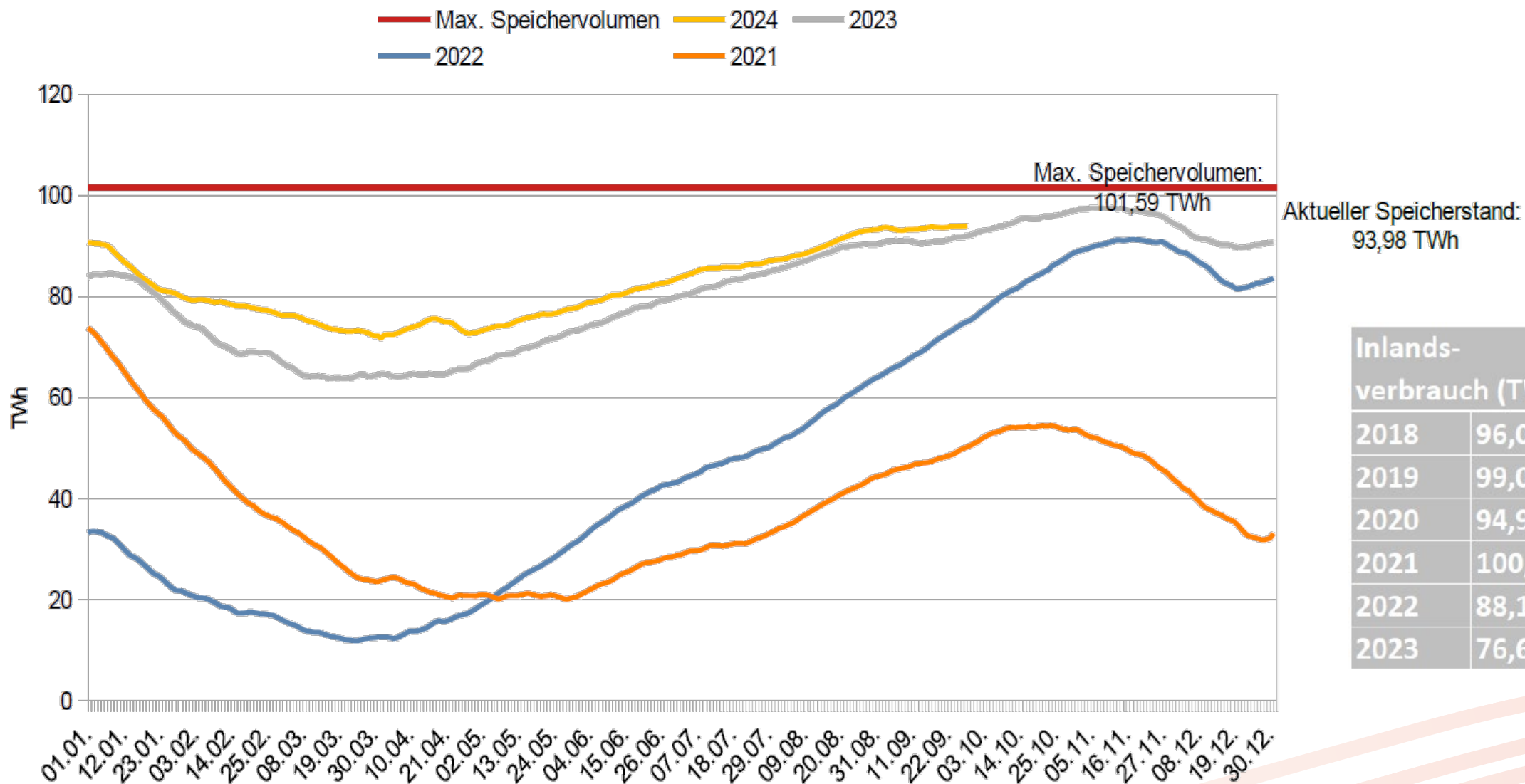
Wöchentliche Deckung der Netzlast in der Regelzone APG

am Beispiel der KW 04/2023 (23.01.-29.01.2023), 15-Minuten-Messwerte



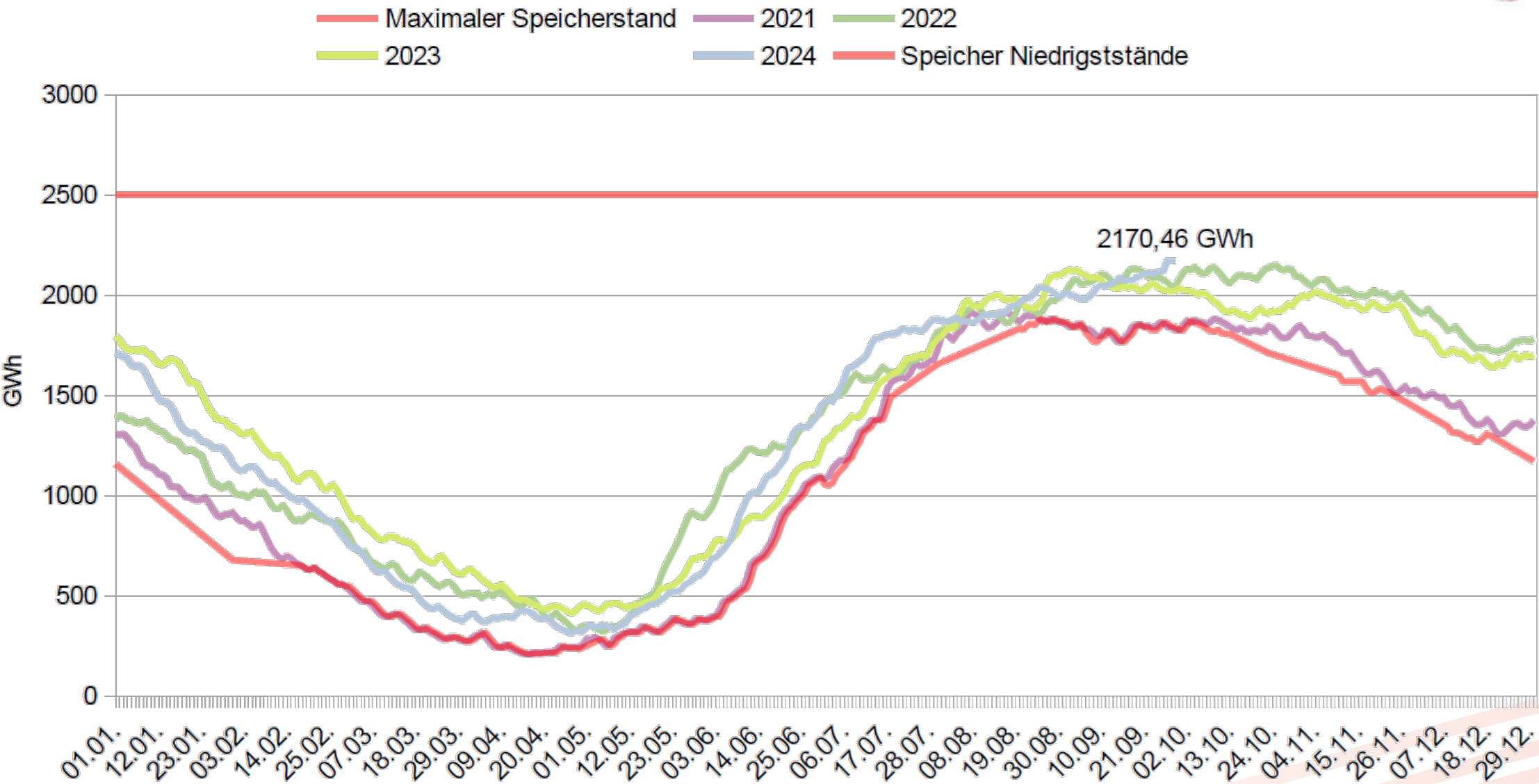
Gespeicherte Energie in Gas-Speichern in Österreich

Jahresvergleich 2021-2024, Daten bis 29.9.2024



Gespeicherte Energie in **hydraulischen Speichern** in Österreich

Jahresvergleich 2021-2024, Daten bis 29.9.2024



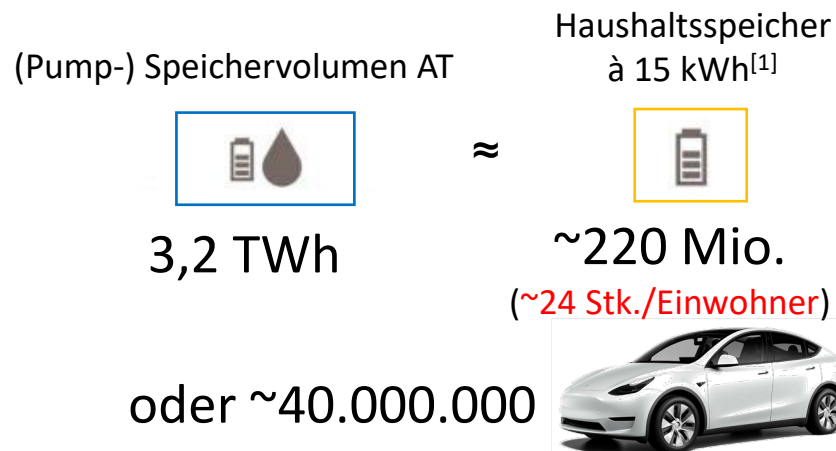
Vergleich der Größenordnungen von Speichern

Simplifizierte Betrachtung, Zahlenbasis: Statistik Austria, Oesterreichs Energie, Energiespeicher in Österreich Marktstatistik 2020



Energiemengen

2023



Maximale Momentanleistungen

Pumpspeicherkraftwerke
*Pumpleistung AT inkl. Vorarlberg

~ 20.000 PV-Speichersysteme
(2021)¹ à 15 kWp



4,3 GW

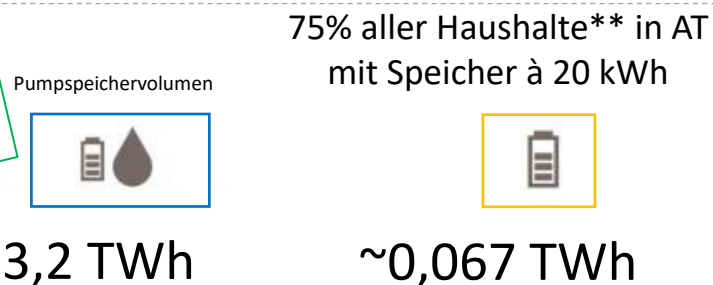


0,3 GW



Energie

Zukunft
(2030)



Pumpspeicherkraftwerke
*Pumpleistung AT inkl. Vorarlberg

75% aller Haushalte** in AT
mit Speicher à 20 kWh
(Entladung mit 20 kWp)



4,3 GW



67 GW



Flexibilität

[1] Innovative Energietechnologien in Österreich – Marktentwicklung 2021

** Hochrechnung: ~4,5 Mio. Haushalte in 2030

Zusammenfassung und Ausblick



- In Zukunft Phasen mit **massiver Überdeckung** und Phasen mit **hohem Importbedarf**
- **Netzreservekraftwerke noch längere Zeit benötigt** – herausfordernder Kontrahierungsprozess.
- Keine „einfache“ Lösung absehbar. Nur **Gesamtsystembetrachtung** und effektives Zusammenspiel aller „Player“ kann ein erneuerbares und sicheres Energiesystem ermöglichen.
- Regelfähigkeit und die **Transportfähigkeit der (Übertragungs-) Netze** sind **ausgereizt!**
- **Grundlage** für die erfolgreiche Energietransformation **ist eine starke Infrastruktur** – Ausbau bzw. Verstärkungen müssen **beschleunigt** werden!
- **Nutzung aller vorhandenen Flexibilitätsoptionen** durch dynamische Steuerung erforderlich!
 - Speicherkapazitäten, Verbraucher, Einspeiser, Energiegemeinschaften
 - Systemdienlichkeit beanreizen & aktive Mitsteuerung forcieren
 - Innovationen & Digitalisierung & leistungsfähige Daten- und Kommunikationsnetze

Das Gelingen der Energiewende wird im Stromnetz entschieden.

Dieser Kraftakt gelingt nur durch gemeinsames Verständnis – Aufklärungsarbeit auf allen Ebenen wichtig!



Energiewirtschaftliche Trends

Energiesysteme im Umbruch XII

DI Kurt Misak, APG

Graz, 30.9.2024