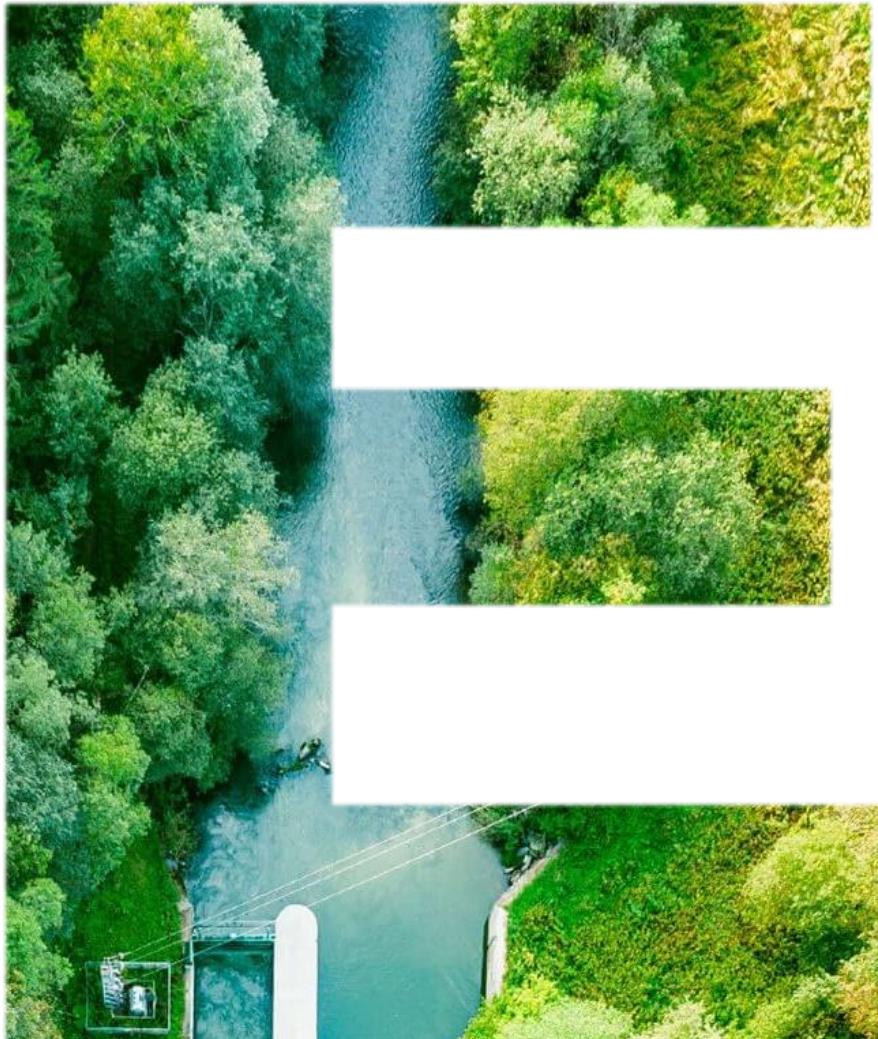


Normentag Innung 02.06.2025



Vortrag

***Neue Anschlussbedingungen und
Lastabschaltung bei PV-Anlagen Typ A***

Innung

Normen-Update 2025

Roland Bergmayer

*Technischer Betriebsleiter Strom
Abteilungsleiter Zentrale Warte*

Energienetze Steiermark

Lannach, 02.06.2025

Die Zentrale Warte der Energienetze Steiermark



HERAUSFORDERUNGEN IM NETZ

WOHIN GEHT DIE REISE?

Rotierende synchrone Massen in der Höchst- und Hochspannungsebene nehmen in Europa ab
Nicht synchrone DEA in der Mittel- und Niederspannungsebene nehmen in Europa rasant zu

Dies führt zu:

- steigender Anzahl an aktiven nicht beobachtbaren **Marktteilnehmern**
- sinkendem Wissen über zu erwartende **Netzauslastungen**
- hohen **Gleichzeitigkeiten** in Verbrauch sowie Erzeugung
- Volatilität im System und die **Auslastung der Netze steigen** massiv.
Die **Flexibilität und Steuermöglichkeit** hingegen sinkt.

**Maßnahmen erforderlich
zur Ermöglichung der Energiewende!!**

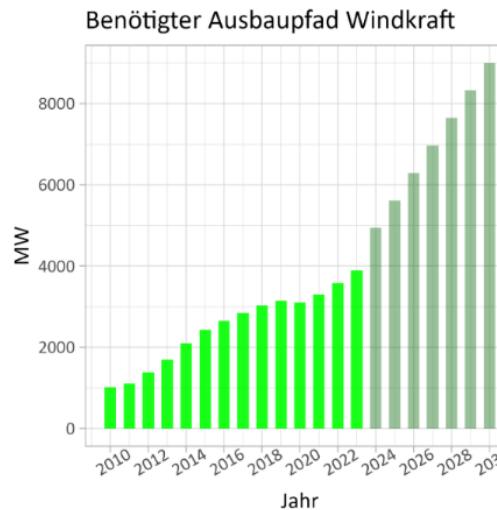
- wirksam
- transparent
- kosteneffizient
- diskriminierungsfrei

Richtige Wahl der Maßnahme erfordert:
→ Wissen über Netzzustand erforderlich

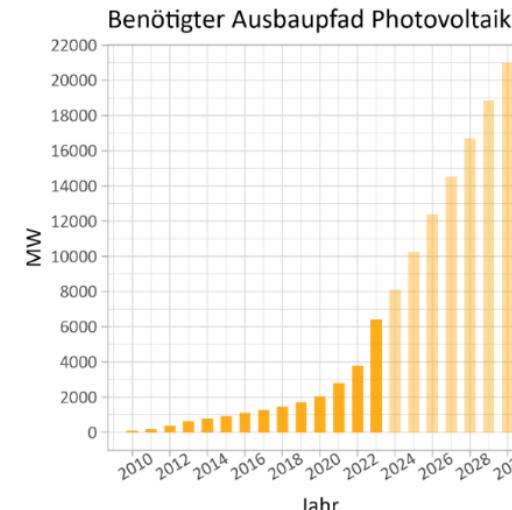
Kurative und präventive Beobachtbarkeit der Netze → Digitalisierung

Ausgangslage in AT

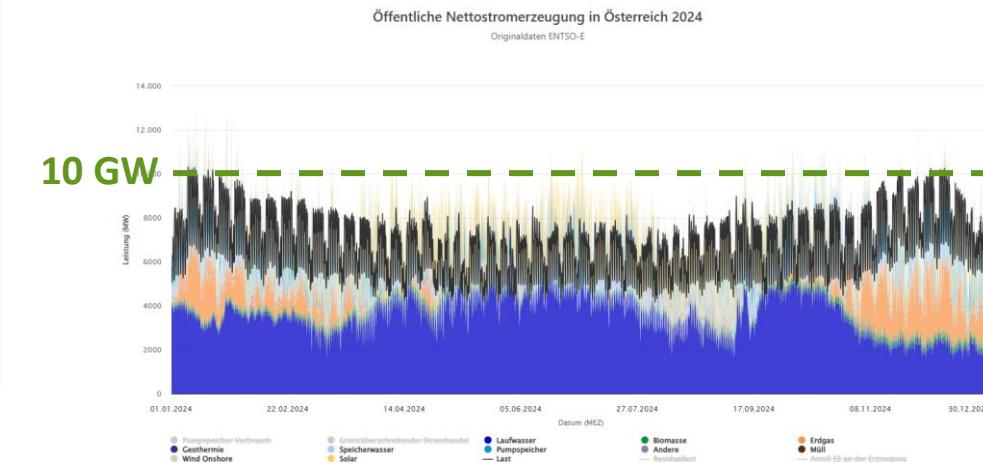
Aktuelle Wind- und PV-Situation sowie geplante Ausbaupfade



Wind aktuell: rd. 4 GW
Ausbauziel EAG/ÖNIP:
9 GW bis 2030 und
12 GW bis 2040



PV aktuell: rd. 8 GW
Ausbauziel EAG/ÖNIP:
21 GW 2030 und
41 GW 2040



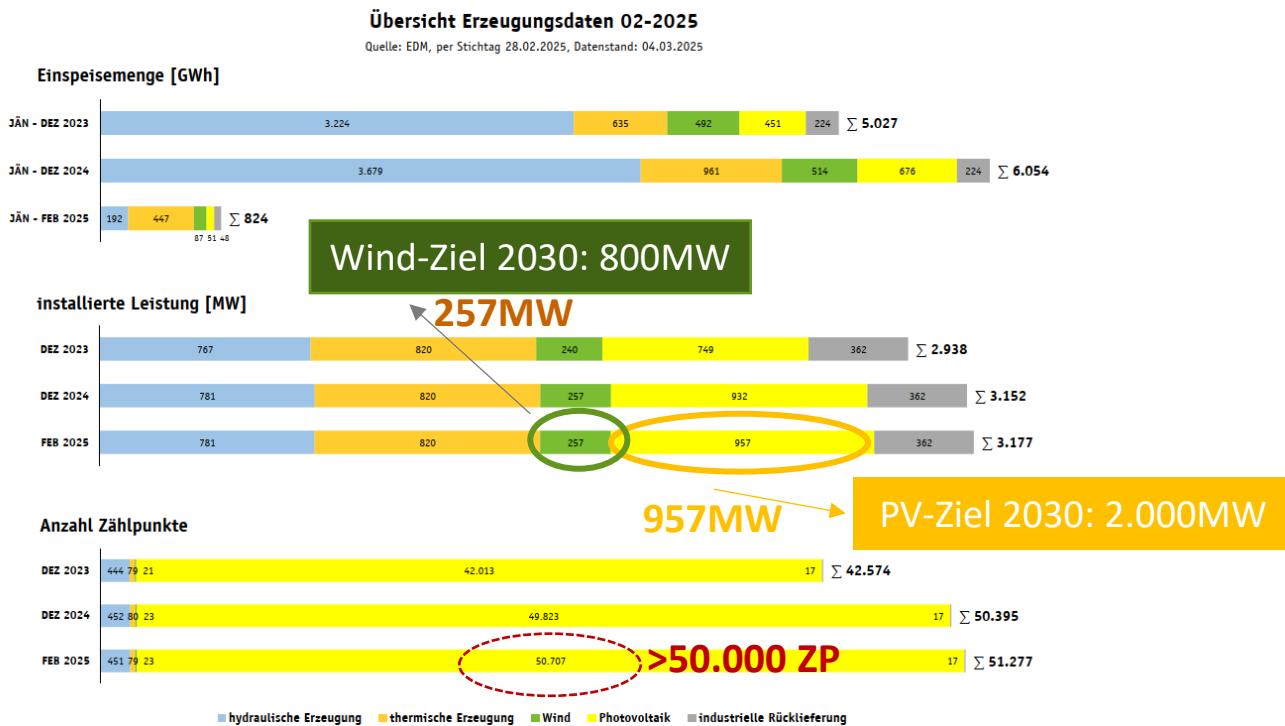
Maximal Netzhöchstlast AT: etwa 10GW
Deckungslücken AT: bis zu 4GW (trotz Einsatz GasKW)

**Volatilität im System und die Auslastung der Netze steigen massiv.
Die Flexibilität und Steuermöglichkeit hingegen sinkt (ohne weitere Maßnahmen)**

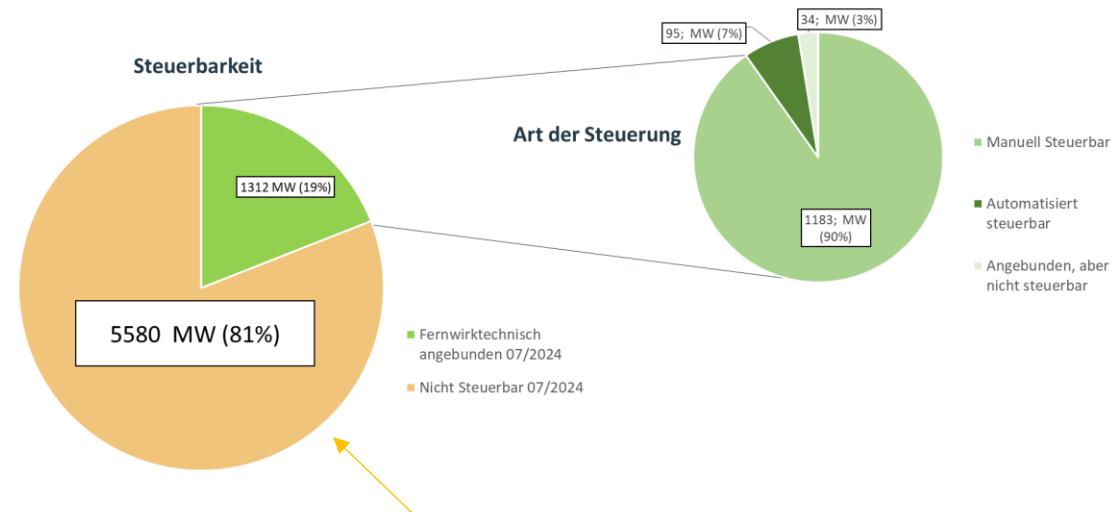
steigende Anzahl an aktiven nicht beobachtbaren Marktteilnehmern

AUSGANGSLAGE IN DER STEIERMARK UND AT

STAND: 07/2024



Zielerreichung Stmk: etwa 50%



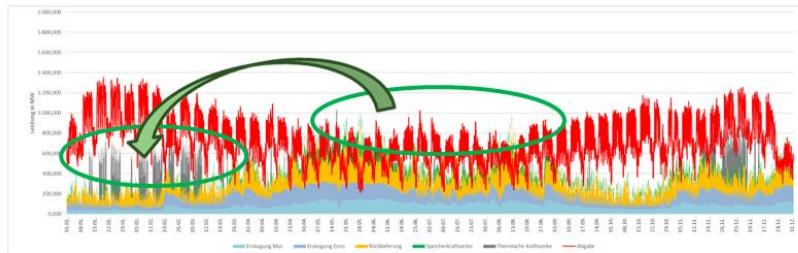
Inst. PV-Leistung_NEP-VNB_07/2024: 6.892MW

>80% der installierten PV-Leistung in AT nicht steuerbar!!

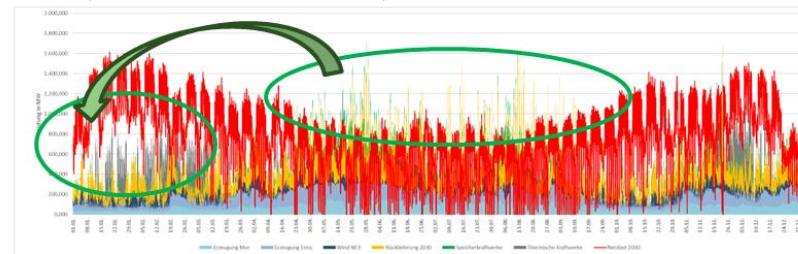
AUSGANGSLAGE – ZUKÜNTIGE HERAUSFORDERUNG

LAST/ERZEUGUNG IN DER STEIERMARK – 2024 VERSUS 2030

2024 (Referenzzeitbereich 01.01.2023 – 31.12.2023)



2030 (Referenzzeitbereich 01.01.2023 – 31.12.2023)



Annahmen:
PV-Zuwachs: Faktor 2,22
30% der PVinst reduziert Last

Wind MSP: Faktor 1,67
Wind HSP: Faktor 1,00

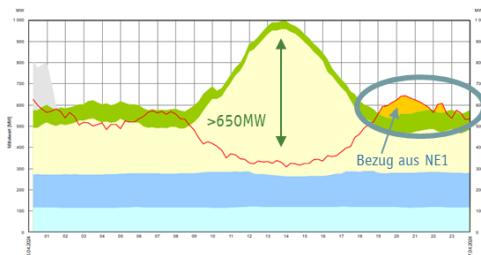
Last:
- Heizperiode +20%
- Nicht Heizperiode +10%



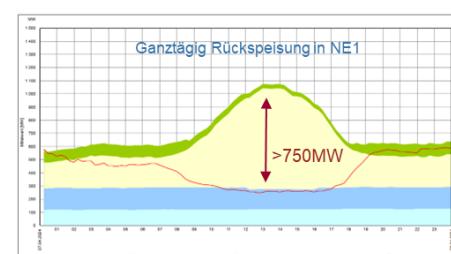
Last/Erzeugung in der Stmk: 2024 versus 2030

- **Netzhöchstlast:** wird steigen (Mobilität, WP, Industrie)
- **Deckungslücken:** bleiben, auch mit Zielerreichung PV, Wind
- **Netzlast:** tlw. hohe Überdeckung
- **Erzeugung:** vermehrt dargebotsabhängig (und damit Netzlast)

06.April 2024 (Samstag; 1.Sommertag 2024)
Starke Rückspeisung aus MSP-Netz + Gute Wasserführung



07.April 2024 (Sonntag; 2.Sommertag 2024)
Starke Rückspeisung aus MSP-Netz + Gute Wasserführung



Maßnahmen:

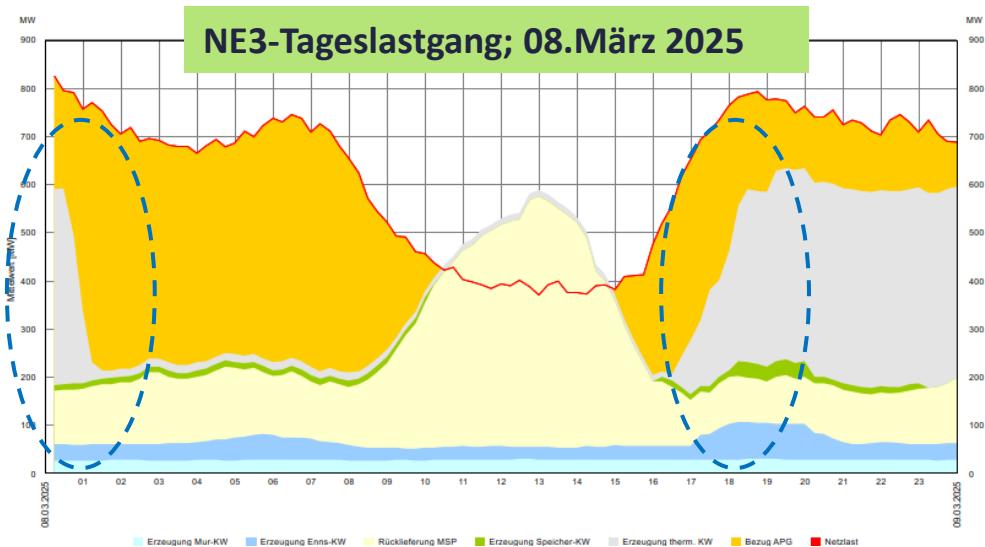
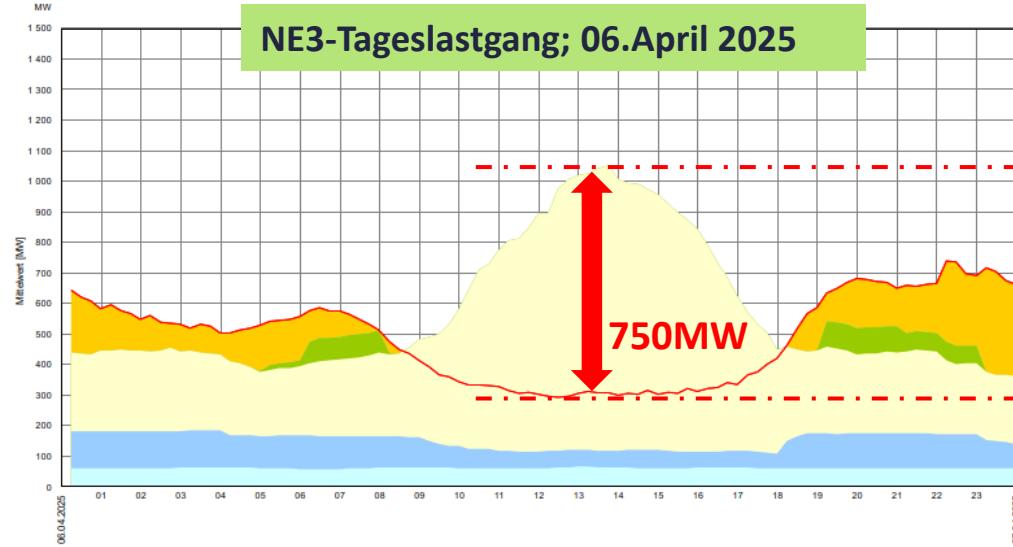
Stmk: Abregelung Erzeuger
AT: Redispatch (W-O massiv gestiegen)

Bereits 2024: Sicherheitsgrenzwerte tlw. überschritten

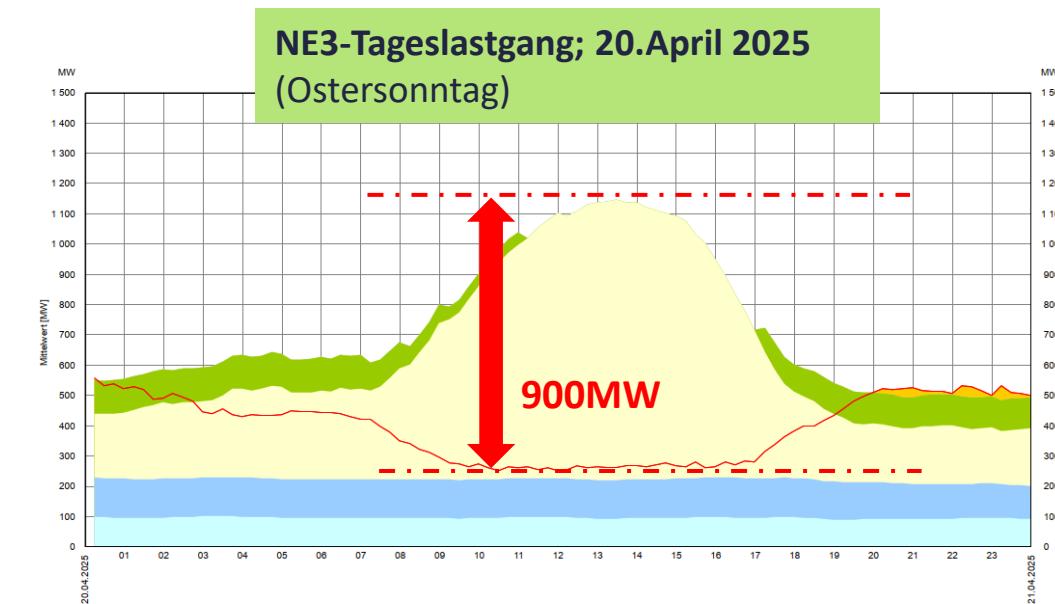
(Spannung, Strom, Frequenz, ...)

Volatilität im System und die Auslastung der Netze steigen massiv

AUSGANGSLAGE IN DER STEIERMARK LAST/ERZEUGUNG IN DER STEIERMARK 2025

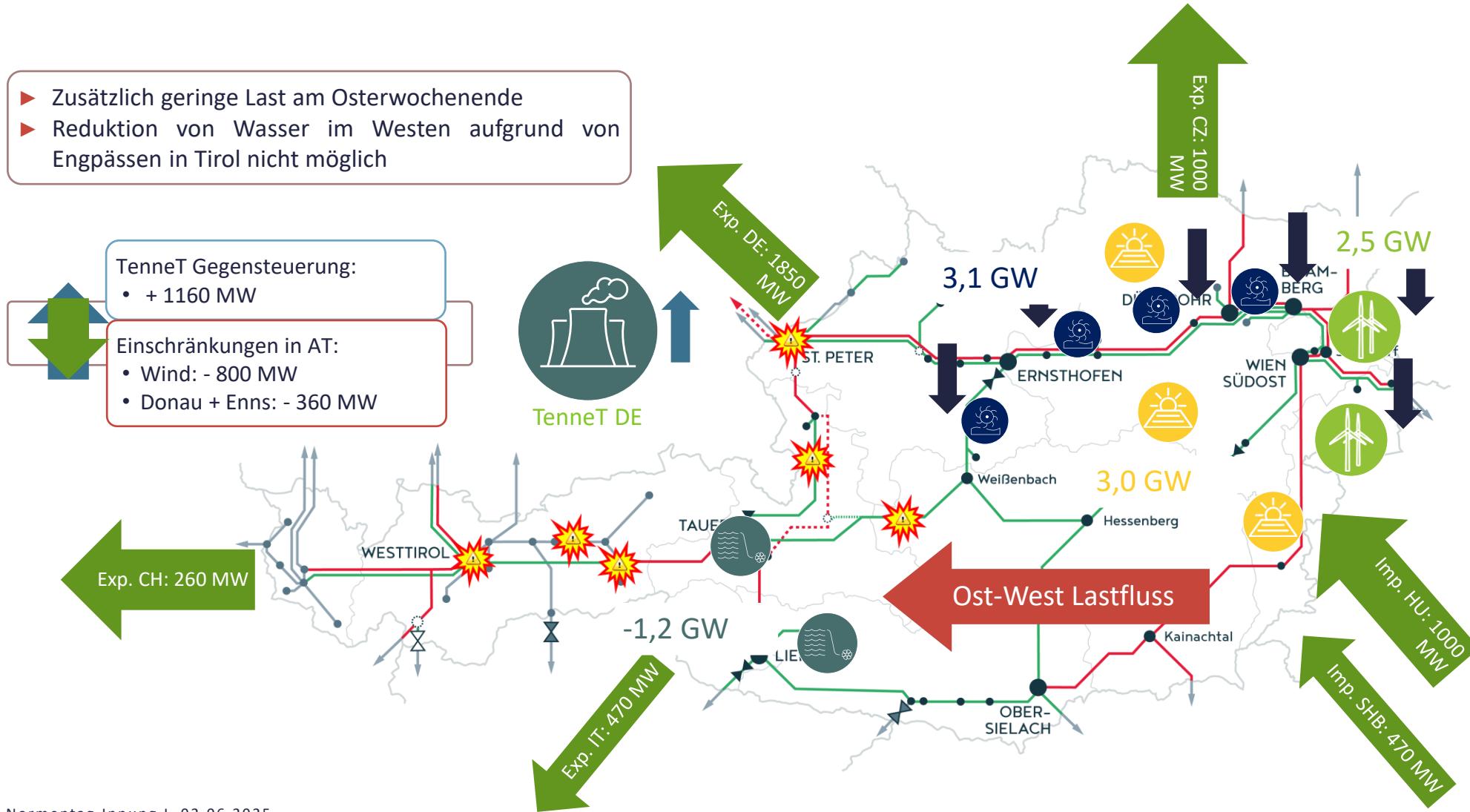


Volatilität im System und die Auslastung der Netze steigen massiv



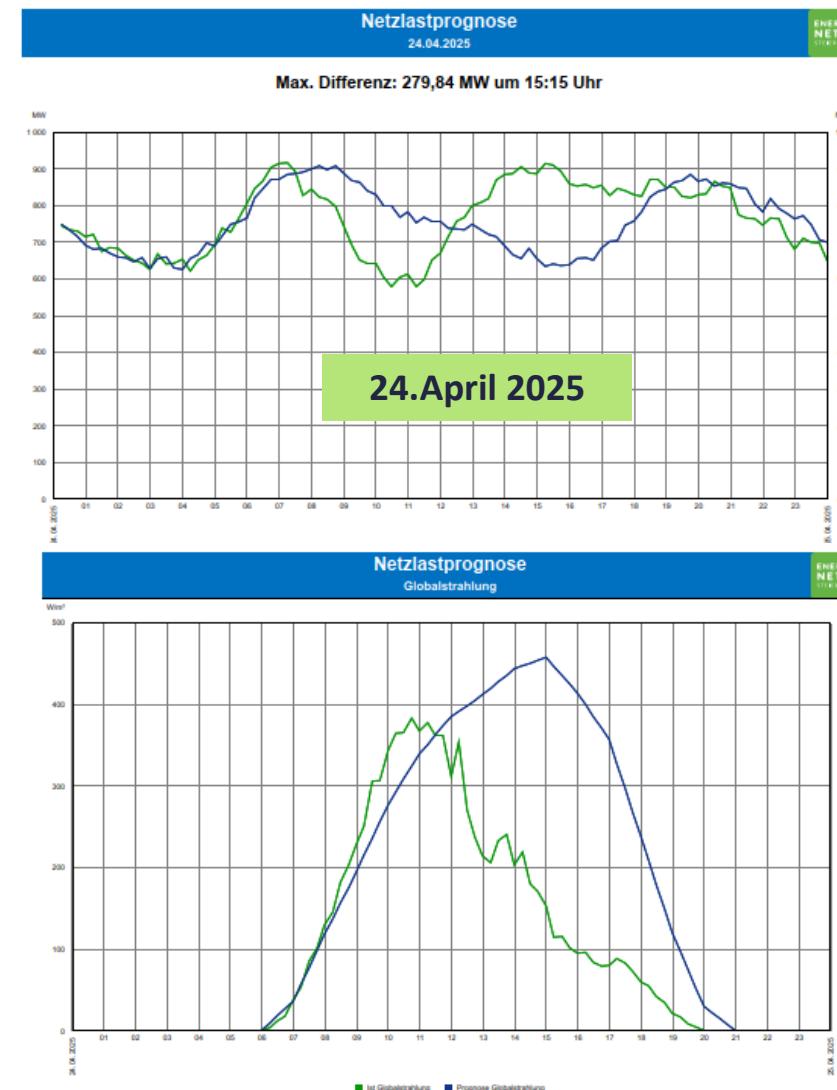
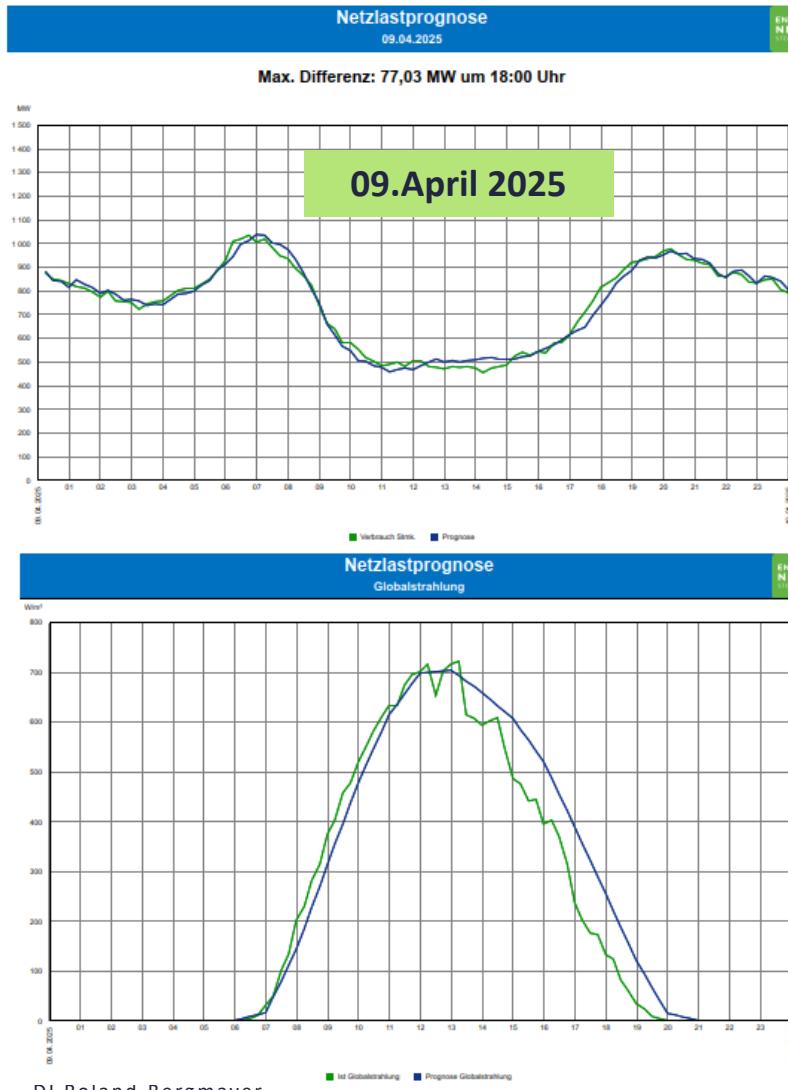
AUSGANGSLAGE AT SITUATION AM BSP. DES OSTERWOCHEHENDES (30.03.2024)

- ▶ Zusätzlich geringe Last am Osterwochenende
- ▶ Reduktion von Wasser im Westen aufgrund von Engpässen in Tirol nicht möglich



AUSGANGSLAGE IN DER STEIERMARK LAST/ERZEUGUNGSPROGNOSEN NE3

→ sinkendes Wissen über zu erwartende Netzauslastungen



Netzlast = dargebotsabhängig

Prognosegüte =
 $f(\text{Globalstrahlungsprognose})$

Zukünftig:
Energiegemeinschaften
Speicher
div. Märkte
...???

ZIEL: AUFRECHTERHALTUNG „SICHERER NETZBETRIEB“

Netzzustand

Gemäß NC SOGL bzw. TOR Begriffe werden die folgenden Netzzustände unterschieden:

- *Normalzustand*
- *Gefährdeter Zustand*
- *Notzustand*
- *Black-out-Zustand*
- *Netzwiederaufbau-Zustand*

Abgestimmte Definition: Sicherer Netzbetrieb

Ein **sicherer Netzbetrieb** bezeichnet die Fähigkeit eines Netzes, einen durch betriebliche Sicherheitsgrenzwerte bestimmten **Normalzustand aufrechtzuerhalten**.

Normalzustand (gemäß TOR Begriffe 1.2)

- Frequenz ist im Normalbereich (Abweichung je nach Zeitdauer unter 50/100 mHz) UND
- Wirkleistungs- und Blindleistungsreserven reichen für Ausfälle aus der Ausfallvarianten-Liste (z.B. (n-1) Kriterium) von Betriebsmitteln aus

Anmerkung:

ZIEL: AUFRECHTERHALTUNG „SICHERER NETZBETRIEB“

Sicherheitsgrenzwerte

Spannung (Betriebsspannung UB am Netzknoten)

Ausnahme: Maßnahmen gemäß TOR Systemschutzplan Österreich; Kapitel 7 Festlegungen der ÜNB

HSP: gemäß TOR Netze und Lasten mit ÜNA durchgängig: $U_{nenn} = 110\text{kV}$; 0,9 p.u. bis 1,118 p.u. (30min beschränkt 1,15 p.u.)

MSP: +/-10% oder gemäß Festlegung im Netzzugangsvertrag bei NE 3,4 oder 5-Netzbenutzern

NSP: +/-10% (Remote Areas: -15%)

(n-1)-Sicherheit für Netze $\geq 110\text{kV}$

Festlegungen: siehe Entwurf Word-Dokument
sind netzbetreiberspezifisch festzulegen

Kurzschlussstrom

betriebsmittelspezifische Herstellerangaben (Grenzwerte im NLS anlagenspezifisch hinterlegt)

thermische Belastbarkeit inkl. Überlast

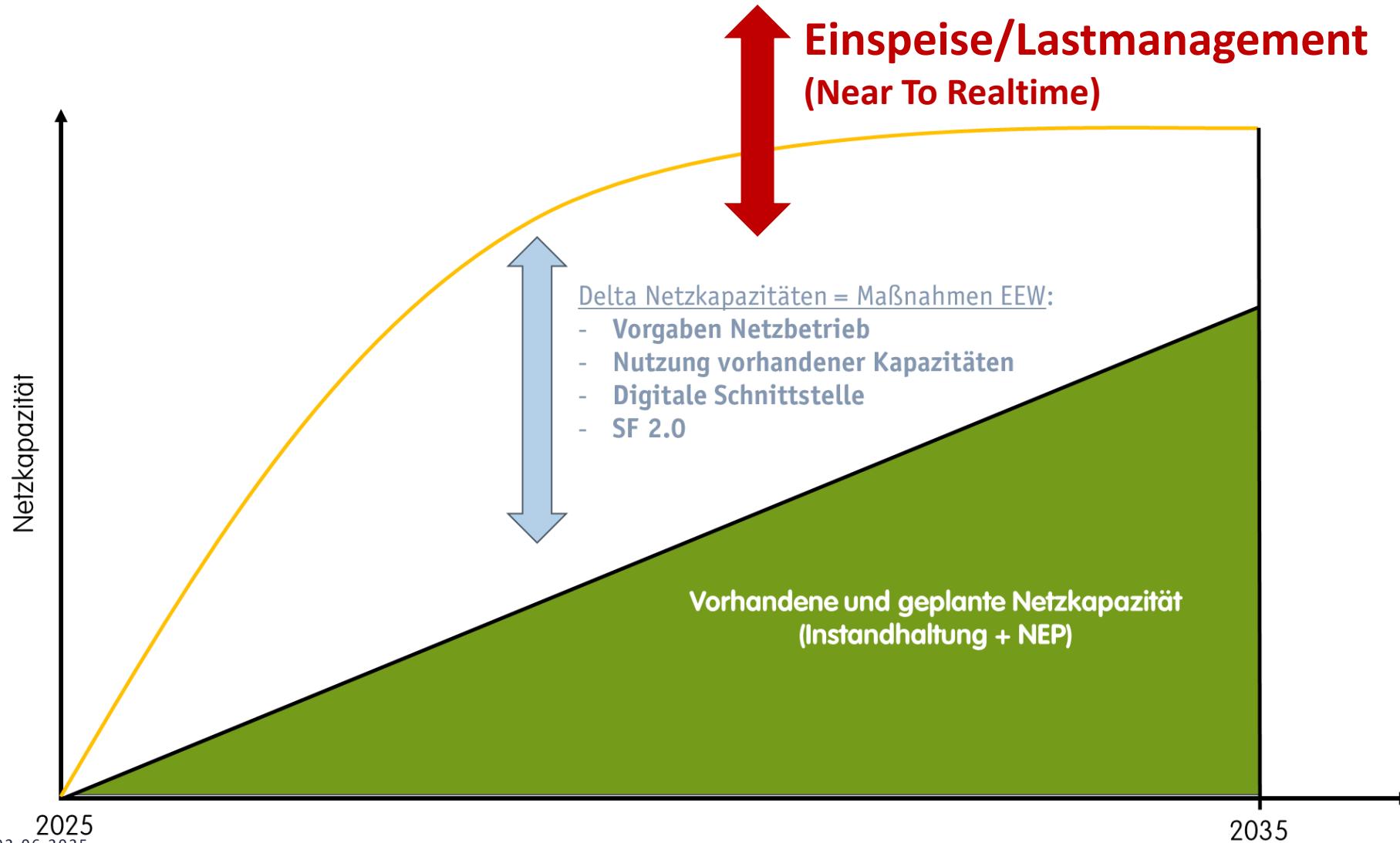
betriebsmittelspezifische Herstellerangaben (Grenzwerte im NLS bzw. thermischen Übertragungsplan anlagenspezifisch hinterlegt)

Löschgrenzen

Spannungsebenenspezifisch gemäß ÖVE-B 1

ENERGIEWENDE 2030

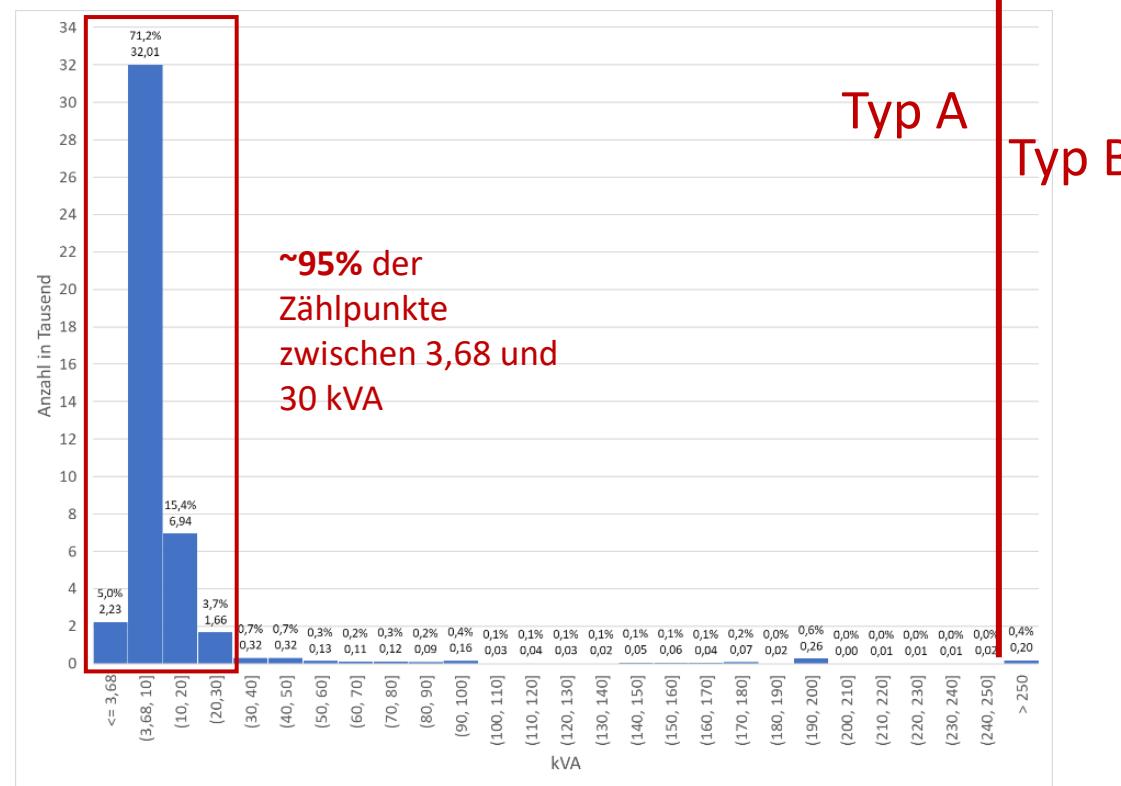
MAßNAHMEN ZUR ERMÖGLICHUNG DER ENERGIEWENDE



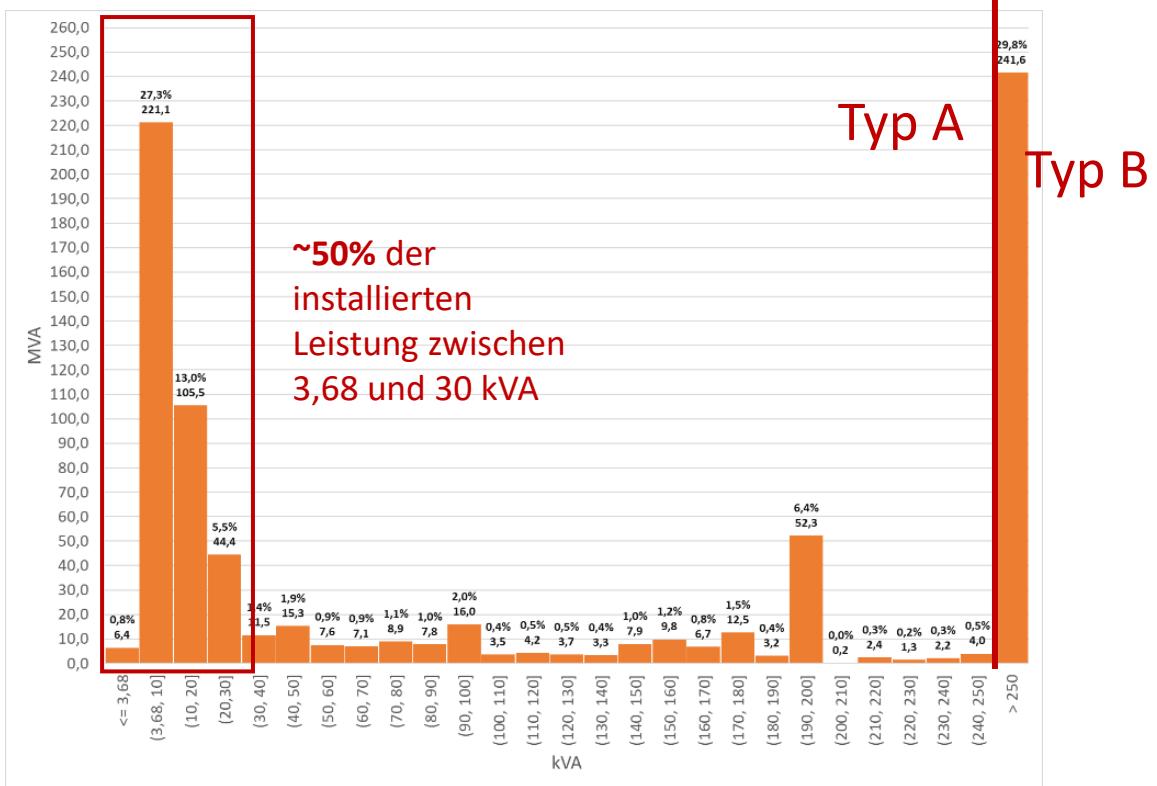
INSTALLIERTE PV-ANLAGEN ENERGINETZE STEIERMARK

(STAND JUNI 2024)

Anzahl Zählpunkte nach Anlagengröße

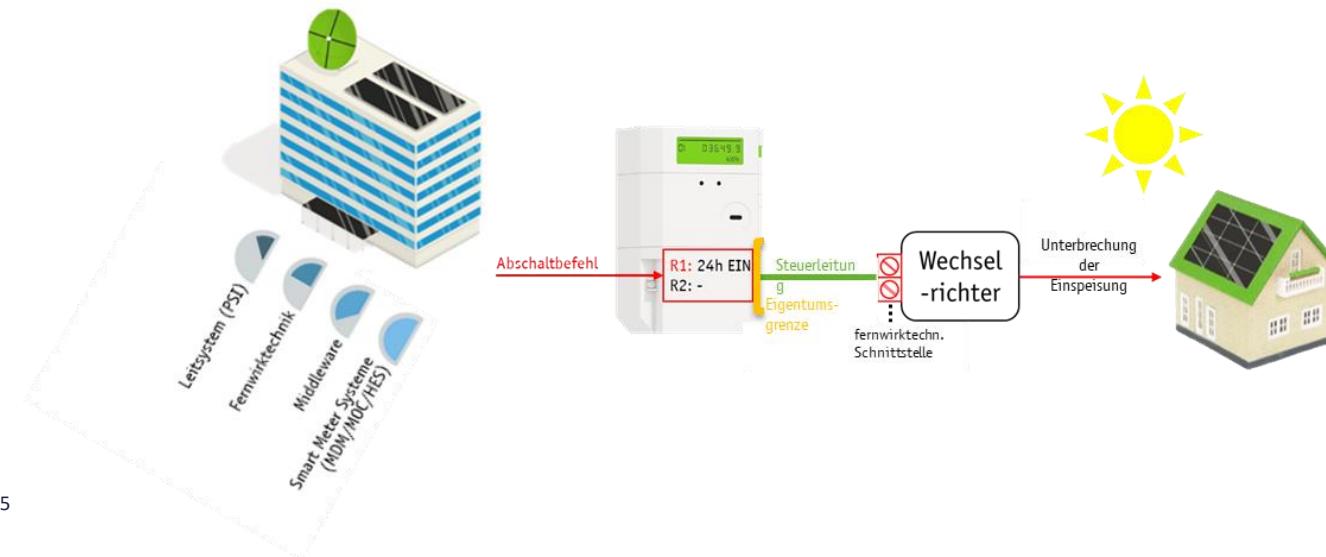


Installierte Leistung nach Anlagengröße



MAßNAHMEN BEI ENERGIENETZE STEIERMARK UND IN AT VORSCHREIBUNG STEUERLEITUNG

- Vorschreibung eines **Netzwerkkabels vom Messfeld zur Parallelbetriebsanlage**, zur ausschließlichen Verwendung für die **Wirkleistungsbegrenzung**
- Gilt für **PV-Neuanlagen** zwischen **3,68 und 250 kVA** (Direkt- und Wandlermessung)
- **Regelung von 100% auf 0%** - Vorbereitung ebenso für stufenweise Regelung (Network Code RFG 2.0)



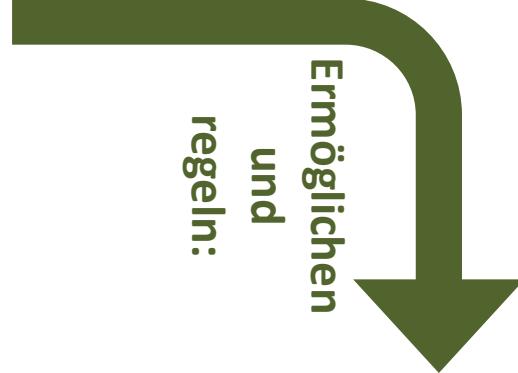
ABREGELUNG TOR TYP A ANLAGEN

HARMONISIERTE VORGEHENSWEISE AT

Rechtliche Rahmenbedingungen

- (I) ElWOG 2010 und Stmk. ElWOG 2005
- (II) Netzdienstleistungs-Verordnung Strom 2012 (END-VO 2012)
- (III) TOR Stromerzeugungsanlagen Typ A
- (IV) Allgemeine Netzbedingungen VN
- (V) Ausführungsrichtlinie Niederspannungsanschlüsse

**Ermöglichen
und
regeln:**

- 
- a) Vorschreibung der Steuerleitung
 - b) Abschaltung Typ A Anlagen
 - c) Informationspflicht durch NB
 - d) Kostentragung Steuerleitung durch Kunden
 - e) Kein Entgelt für Kunden bei Abregelung
 - f) Eskalation bei Manipulation
 - g) Gleichbehandlung (da nur für Neuanlagen)
 - h) Umgang mit nachlagerten Netzbetreibern

ABREGELUNG TOR TYP A ANLAGEN

HARMONISIERTE VORGEHENSWEISE AT

Einsatzspektren

- **Auslösung** durch:
 - Anforderung ÜNB an VNB
 - VNB
 - VNB an Anschlussnetzbetreiber
- **Betriebliche Maßnahmen**
zur Aufrechterhaltung des Sicherer Netzbetriebs
werden durch den Anschlussnetzbetreiber
vor Erreichung der Sicherheitsgrenzwerte gesetzt!

ABREGELUNG TOR TYP A ANLAGEN

HARMONISIERTE VORGEHENSWEISE AT

Technische Rahmenbedingungen

- Gilt für
 - *Überschuss- als auch Volleinspeiser*
 - *Neuanlagen zwischen 3,68 und 250 kVA*
 - *Anlagenerweiterungen und wesentliche Änderungen gemäß TOR (z.B. WR-Tausch)*
- Einschränkung der Maximalkapazität von 100% auf 0%
 - Wirkleistungsvorgabe durch den Netzbetreiber (assetscharf)
- Zentrale Ansteuerung im Notzustand erfolgt über den Anschlussnetzbetreiber
- Vorschreibung eines Steuerkabels vom Smart Meter/Laststeuergerät zur Typ A Anlage

ABREGELUNG TOR TYP A ANLAGEN

HARMONISIERTE VORGEHENSWEISE AT

Abgestimmte Punkte

- Umsetzung Typ A Abschaltung: sobald technische Rahmenbedingungen gegeben sind
- Auslösung durch ÜNB
 - ÜNB/VNB informiert Anschlussnetzbetreiber: vgl. Informationskaskade
 - **Festlegung offen:** Anforderung ÜNB an VNB: „*Reduktion um xy oder auf xy???*“
- ANB informiert die Netzkunden
 - bei ungeplanten Versorgungsunterbrechungen*
- Evaluierung der Funktionalität:
 - durch Anschlussnetzbetreiber festzulegen*
- Dokumentation:
 - Nachträglich über Netzleitsystem oder Umfeldsysteme*

Zentrale Warte ENERGINETZE STEIERMARK GmbH

Dipl.-Ing. Roland Bergmayer
Zentrale Warte
Abteilungsleiter
Technischer Betriebsleiter Strom

Energienetze Steiermark GmbH
Leonhardgürtel 10
A-8010 Graz

Tel.: +43 (316) 90 555-53260
Mobil.: +43 (664) 6163260
Fax.: +43 (316) 90 555-22979

Mail: roland.bergmayer@e-netze.at
Homepage: www.e-netze.at

Wartenbetrieb

OT-Security

Betriebsplanung

Systemtechnik

Fernwirktechnik

Schutz- und
Leittechnik

Qualifizierung für Arbeiten im plombierten Bereich des Smart Meters

Allgemeines

✓ Netzanschlusskonzepte NEU seit 1.12.2024

✓ Online seit Anfang März:

- Ausführungsrichtlinie NEU

<https://www.e-netze.at/downloads-data/pdf.aspx?pdf=Ausf%C3%BChrungsrichtlinie%20NSp%20Anschl%C3%BCsse%20M%C3%A4rz%202025.pdf>

- Zusatzdokument: Richtlinie „Elektriker Plombierung für die Wirkleistungsvorgabe bei PV-Anlagen des Typs A“

https://www.e-netze.at/downloads-data/pdf.aspx?pdf=EN_Info-Elektriker_Plombierung_PV-Anlagen_Typ_A.PDF

- FAQs NEU

<https://www.e-netze.at/Strom/Erzeugungsanlagen/Default.aspx>

Änderungen in der Ausführungsrichtlinie Status März 2025

- ✓ **MÖGLICHKEIT INSELBETRIEB:** Sofern die technischen Voraussetzungen für einen Inselbetrieb (Netztrennung nach TOR, Speicher, etc.) in der Anlage vorhanden sind, ist der Inselbetrieb ausschließlich unter der Bedingung zulässig, dass die Anlage durch den Netzbetreuer vollständig vom Netz getrennt wird
- ✓ Der Netzbetreiber behält sich vor, jederzeit ohne vorherige Ankündigung **KONFORMITÄTSKONTROLLEN** durchzuführen.
- ✓ Für wesentliche Änderungen gemäß TOR, wie beispielsweise Anlagenerweiterungen, ist die Verbindung zur Stromerzeugungsanlage zudem mit Zustimmung durch den Netzbetreiber via **FUNKVERBINDUNG** zulässig.
- ✓ Die Ausführungen in der Kundenanlage liegen in der Verantwortung des Netzbewerbers.
- ✓ Durch den Netzbewerber und das ausführende Elektro-Unternehmen muss nachweislich sichergestellt werden, dass die Signalübertragung vom Smart Meter bis hin zur Stromerzeugungsanlage vollständig funktioniert.
- ✓ **ANSCHLUSS NETZWERKKABEL:** Der Anschluss erfolgt hierbei durch qualifizierte Elektro-Unternehmen, siehe dazu auch die Hinweise in der Richtlinie „Elektriker Plombierung für die Wirkleistungsvorgabe bei PV-Anlagen des Typs A“.

Qualifizierung für Arbeiten im plombierten Bereich des Smart Meters

- ✓ Berechtigung zur Durchführung des Anschlusses des Netzwerkkabels am Relais 1 des Smart Meters
- ✓ Bis dato waren nur Mitarbeiter:innen der Energienetze Steiermark berechtigt, das geforderte Netzwerkkabel im plombierten Bereich des Smart Meters anzuschließen.
- ✓ Die Energienetze Steiermark ermöglicht ab sofort Elektrounternehmen eine Qualifizierung für den Zugang zum plombierten Bereich des Smart Meters. Dies ist die Voraussetzung für den Anschluss des geforderten Netzwerkkabels.
- ✓ Dafür stellt die Energienetze Steiermark ein E-Learning-Programm zur Qualifizierung für den Zugang zum plombierten Teil des Smart Meters zur Verfügung.
- ✓ Dieses E-Learning gilt ausschließlich für den Anwendungsfall der Wirkleistungsvorgabe und ist von jedem/jeder Ihrer Mitarbeiter:innen durchzuführen, die diese Arbeiten durchführen werden.
- ✓ **Ohne Qualifizierung, dürfen Sie den Anschluss für die Wirkleistungsvorgabe an den Smart Meter nicht durchführen.**

Beispielzähler Sagemcom



Beispielzähler Landis&Gyr



E-Learning



STARTEN

<https://portal.e-netze.at/elearningQualifizierungElektriker>

Qualifizierung für Arbeiten im plombierten Bereich des Smart Meters

Ⓐ Qualifizierung via E-Learning

- Für alle konzessionierten Elektro-Unternehmen
- Nach Durchführung:
 - Download des Zertifikats je Mitarbeiter
 - Download der Qualifizierungsbestätigung zur Unterzeichnung durch die vertretungsbefugte Person (meist gewerberechtliche Geschäftsführung)
 - Upload am Ende des E-Learnings (Startseite)
- Ende der Gültigkeit:
 - Austritt aus Elektro-Unternehmen
 - Verstöße gegen die Richtlinien
 - Einer neuerlichen Aufforderung zur Durchführung des E-Learnings wird nicht Folge geleistet

Upload unterzeichneter Qualifizierungsbestätigung

***Bestätigung der Qualifikation und Berechtigung
zur Durchführung von Verplombungstätigkeiten für die
Energienetze Steiermark GmbH***



The screenshot shows a web-based application for uploading a signed qualification certificate. At the top, there's a banner with the text "Horzlich Willkommen zum E-Learning" and "QUALIFIZIERUNG FÜR DEN ZUGANG ZUM PLOMBIERTEN TEIL DES SMART METERS". Below the banner, there are two input fields: "Name*" and "Unternehmen*". To the right of these fields is a green "STARTEN" button. Below the input fields, there's a large green arrow pointing right, followed by a file upload field with the placeholder "Sie können Ihr PDF hier hochladen. Die maximale Größe für eine einzelne Datei ist 10 MB." and a "Anhang hinzufügen" button. At the bottom, there's an anti-bot verification section with the text "Anti-Roboter-Verifizierung Hier klicken" and "FriendlyCaptcha". A large green "Absenden" button is located at the very bottom right.

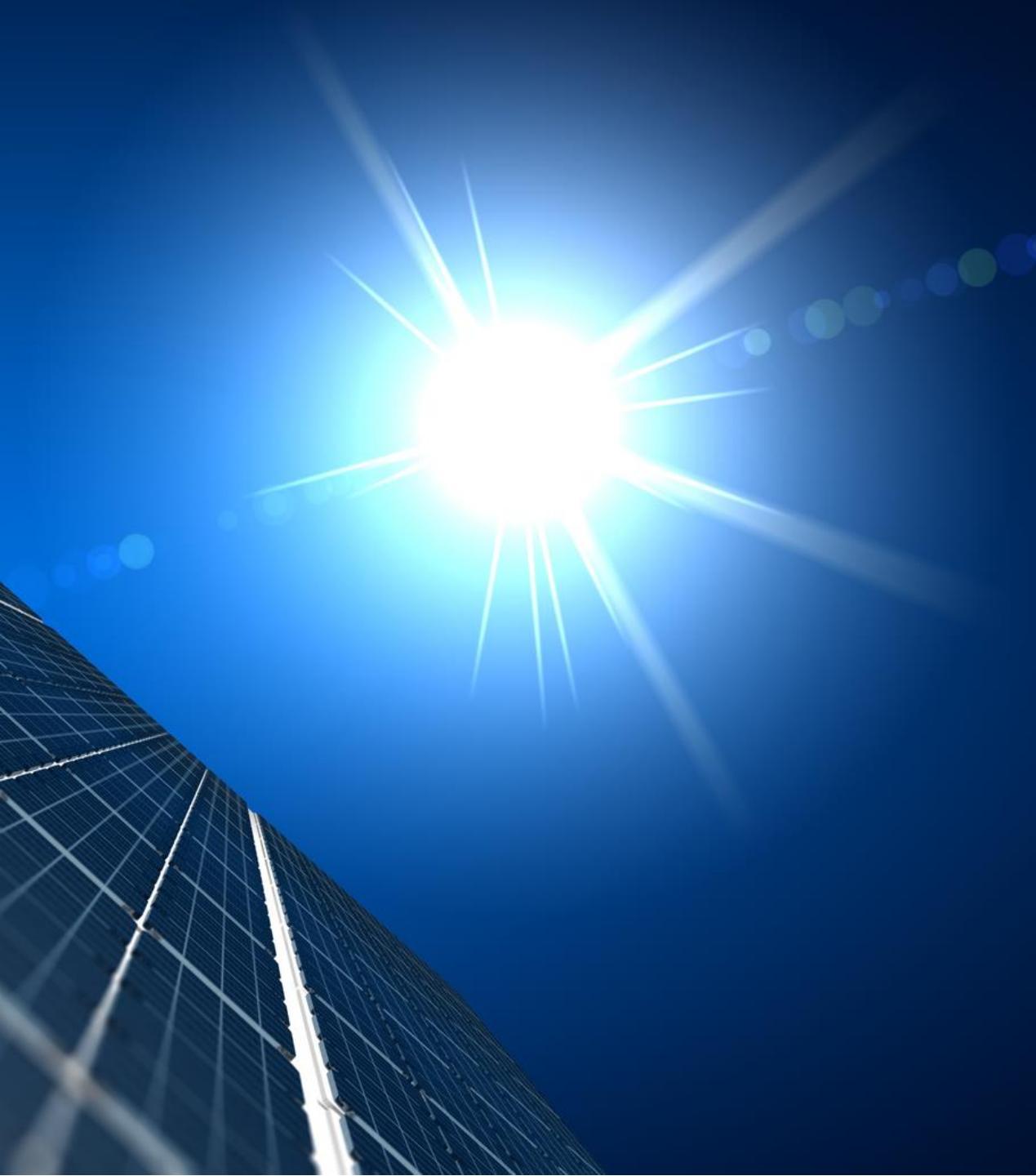
Qualifizierung für Arbeiten im plombierten Bereich des Smart Meters

- ✓ Nach erfolgreicher Qualifizierung werden (kostenlos) werkzeuglose Verschlussplombe mit dem Elektro-Unternehmen eindeutig zugeordnetem Nummernkreis zur Verfügung gestellt (Nachbestellung möglich)
- ✓ Bestätigung der vorschriftskonformen Durchführung im Installationsdokument
- ✓ Details (allgemein und zur Umsetzung) in der Richtlinie „Elektriker Plombierung für die Wirkleistungsvorgabe bei PV-Anlagen des Typs A“
 - Haftung
 - Meldung von Mängeln
 - Vorgehen bei Nicht-Durchführbarkeit
- ✓ Sonderfälle: Durchführung des Anschlusses durch Techniker:innen der EN
 - Beispiele: Kunde zieht ein nicht qualifiziertes Elektro-Unternehmen heran, komplexe Anlagen
 - Betrifft NICHT das Auf-/Zusperren von Sichtfensterkästen etc.
 - Verrechnung des Aufwandes an die Elektro-Unternehmen



Qualifizierung für Arbeiten im plombierten Bereich des Smart Meters





Viel Energie.

Philipp Haid
Assetmanagement und Instandhaltung Strom
Teamleiter Prüfung Netzzuschlüsse

Energienetze Steiermark GmbH
Leonhardsgürtel 10
A-8010 Graz

Mail: philipp.haid@e-netze.at
Homepage: www.e-netze.at

Assetmanagement

Relevante
Betriebsmittel

Netzplanung

Berechnung
Netzrückwirkungen

Netzanschluss-
konzepte

Wechselrichter-
prüfung

Richtlinienerstellung
Erzeugungsanlagen für E-
Netze

Anlagenkontrollen