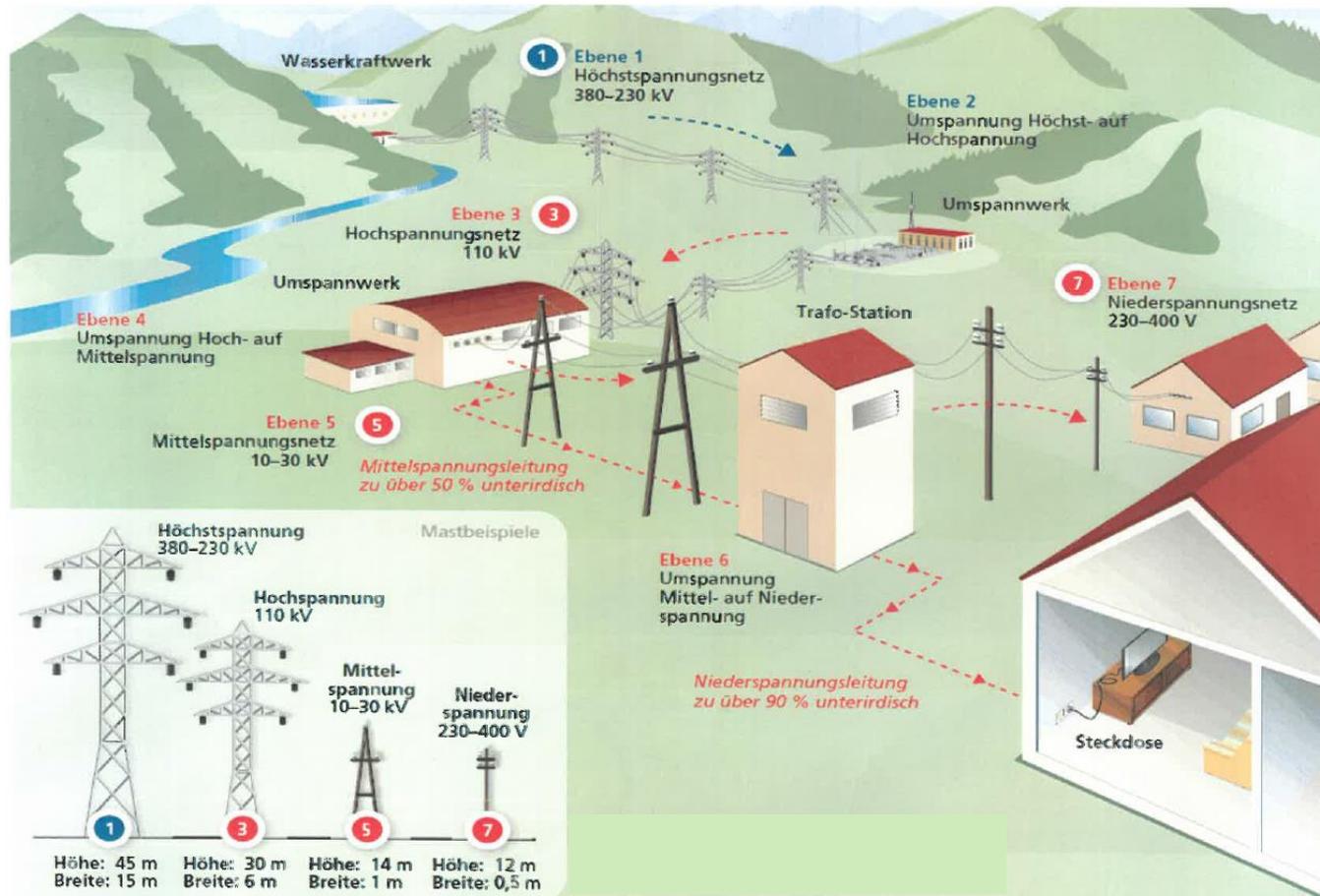


Stellenwert der Netzentwicklung im PV-Ausbau

Der Weg vom Kraftwerk zum Verbraucher



Austrian Power Grid



- Österreichs größter Übertragungsnetzbetreiber
- für Tirol beauftragter Regelzonenführer

TINETZ-Tiroler Netze GmbH



- größter Verteilernetzbetreiber Tirol

ca. 250.000 Netznutzer (ca. 54% der ZP in Tirol)

ca. 50 Umspannwerke

ca. 4.300 Transformatorstationen

ca. 61.000 Kabelverteiler

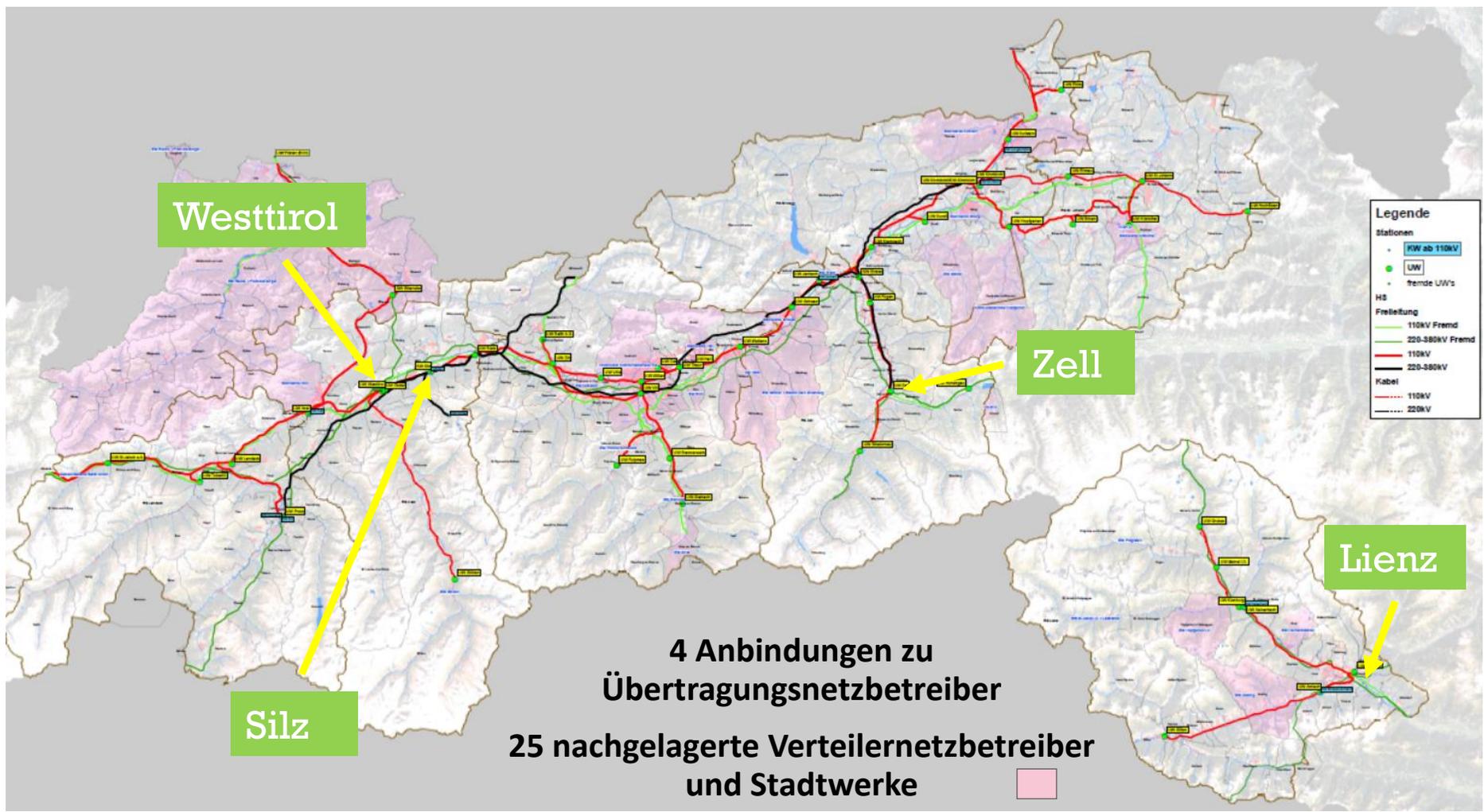
ca. 12.100 km Leitungsnetz

davon 6.750 km Nsp. - 88% verkabelt

und 4.150 km Msp. - 72% verkabelt

und 1.200 km Hsp.

Netz- bzw. Konzessionsgebiet der TINETZ



Verteilernetze unterlagert:

IKB, EW Reutte, Hall AG, **STW** Kufstein, Schwaz, Wörgl, Kitzbühel, Imst, **EW** Haim - Wattens, Prantl - Jenbach, St. Anton, Kematen, Stadler - Wildschönau, Winkler - Weerberg, Gries a.B., Assling, Hopfgarten, St. Jakob iD., Ainet, Sölden, Rinn, ...

Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG 2020) und Ausbauszenarien gemäß Tirol 2050

Anspruchsvolle Ziele zum Erreichen der Klimaneutralität und Energieautonomie

Österreich wird gemäß #mission 2030 (aus 2018)

- Treibhausgasemissionen bis 2030 um 36 % gegenüber 2005 reduzieren mit einem konsequenten Dekarbonisierungspfad bis 2050
- bis zum Jahr 2030 Strombedarf zur Deckung des nationale Gesamtstromverbrauchs zu 100 % (national bilanziell) aus erneuerbaren Energiequellen
- dabei in Bereichen Verkehr und Raumwärme (mit den größten Einspar- und Reduktionspotenzialen) verstärkt Akzente gesetzt für maximale Ergebnisse



Bezugsrahmen: EU Green Deal



Bezugsrahmen: Tiroler Energiestrategie 2020



Zielsetzungen des EAG

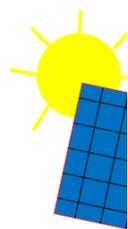
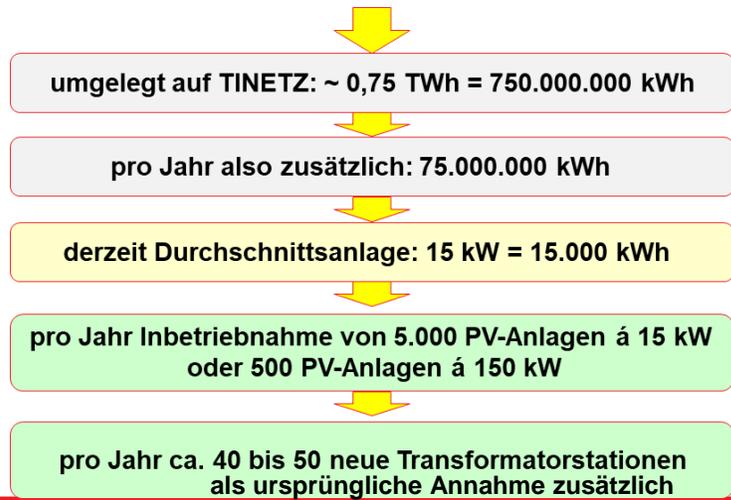
Ziel EU bis 2030 Anteil mind. 32% an erneuerbare Energie und Klimaneutralität bis 2040

Ausbau Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Quellen unterstützen → ab 2030 Gesamtstromverbrauch 100% aus erneuerbaren Energiequellen

Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen um 27 TWh bis 2030 steigern mit:

-  11 TWh Photovoltaik
-  10 TWh Wind
-  5 TWh Wasserkraft
-  1 TWh Biomasse

Jährliche finanzielle Mittel: eine Milliarde Euro (für Förderungen)



Ausbauziele werden zusätzlich forciert um Klimaneutralität zu erreichen ...

Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Technologie	2030	2040
Windkraft	21 TWh	29 TWh
Photovoltaik	21 TWh	41 TWh
Wasserkraft	47 TWh	48 TWh
Strom aus Biomasse	6 TWh	6 TWh
Biomethan	6,8 TWh	10 TWh

Entwurf Netzinfrastukturplan 2023:

Stromerzeugung AT
aktuell 70 TWh → **2030:** 93 TWh → **2040:** 125 TWh

KW-Kapazität AT
aktuell 26 GW, davon je 3,5 GW PV und Wind →
2040: 75 GW, davon 40 GW PV und 12 GW Wind

*Zur Umsetzung der Ziele
aus der Klima- und Energiestrategie
gibt es vielschichtige Förderinstrumente*

- von Bund, Ländern, Gemeinden,
- Investitions-Förderungen, Betriebsförderungen, ...
- Besserstellung Einspeiser ggü. Verbraucher beim Netzzugang und Systemnutzungstarifen („Umlagesystem“)
- Möglichkeiten der Energiegemeinschaften (als Zusammenschluss von mindestens zwei TeilnehmerInnen zur gemeinsamen Produktion und Verwertung von Energie) über Optimierung gegen die Systemnutzungsentgelte (w.o. „Umlagesystem“)
-

Energiegemeinschaften



TINETZ:

per 01.04.2023: **47 GEAs aktiv**

per 01.09.2023: **69 GEAs aktiv (343 Teilnehmer)**

11 EEGs aktiv

25 EEGs aktiv (192 Teilnehmer)

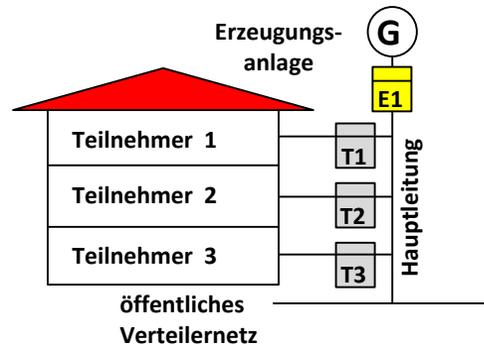
0 BEGs aktiv

1 BEGs aktiv (5 TN)

*seit 04.22 nur innerhalb NB-Netzgebiet möglich,
seit 02.10.23 nun auch NB-übergreifend in Ö*

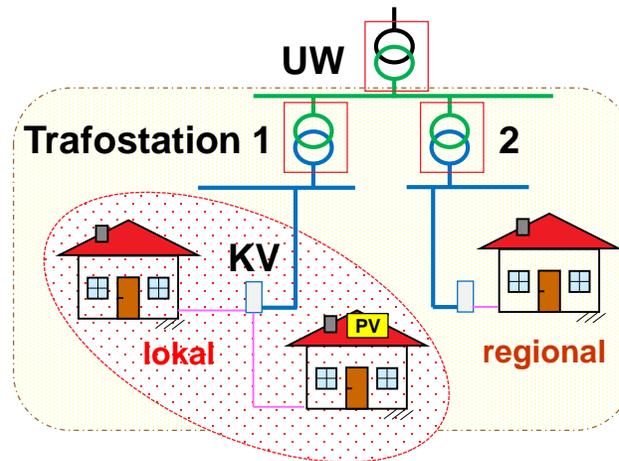
Gemeinschaftliche Erzeugungsanlagen und Energiegemeinschaften gemäß EIWOG

Gemeinschaftliche Erzeugungsanlagen gem. § 16a EIWOG



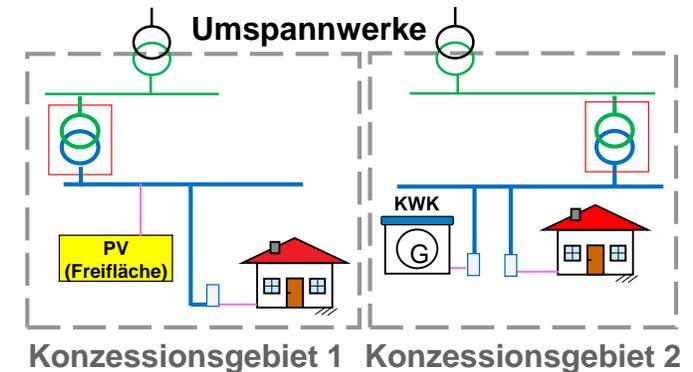
Energiegemeinschaft innerhalb von Gebäuden

Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften gem. § 16c EIWOG



Energiegemeinschaft im lokalen oder regionalen Nahbereich

Bürgerenergiegemeinschaften gem. § 16b EIWOG



Energiegemeinschaft keine räumliche Begrenzung im Netzbereich Österreich

*Gesetzliche Regelungen gelten in der Regel unverzüglich,
die Umsetzung komplexer Prozesse und
die Implementierung von Abwicklungssystemen
in den Unternehmen ist aufwändig und dauert*

- EAG 2020 ist seit 27.07.2021 in Kraft, die Umsetzung bspw. für Energiegemeinschaften ist 04/2024 abgeschlossen
- Eine Vielzahl von Gesetzen ist zu berücksichtigen, wesentliche Gesetze, VO fehlen aber noch ...
- Die gesetzlichen Rahmenbedingungen werden „dynamisch“ (mit neuen Anforderungen) parallel dazu weiterentwickelt ... bspw. „ElWVG-Paket“ - angekündigt und dann „auf der langen Bank“ ...

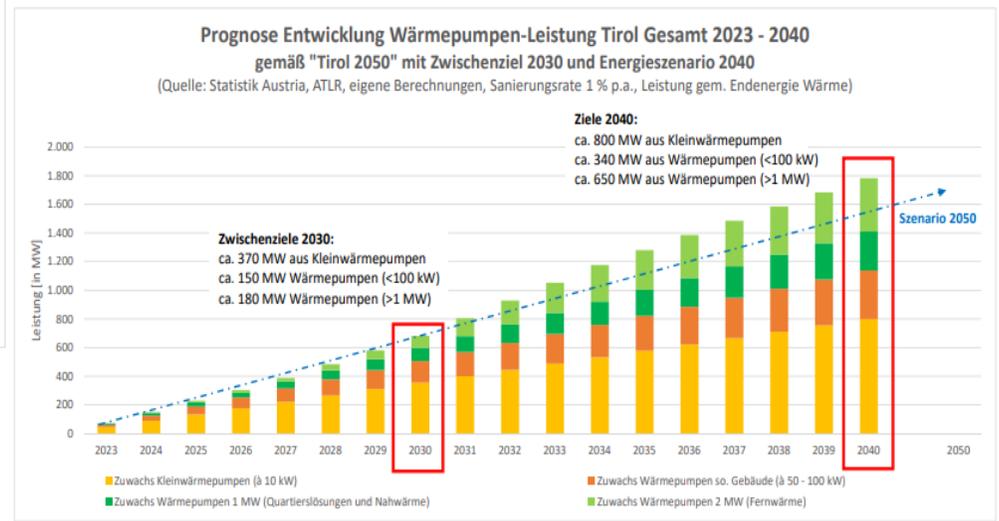
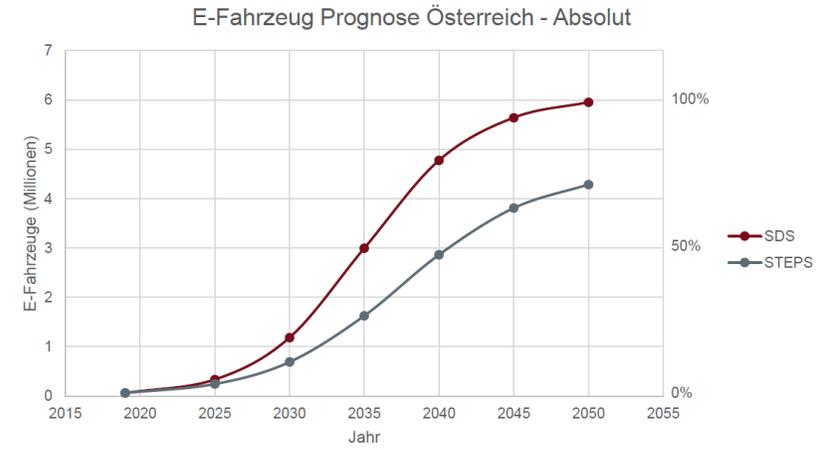
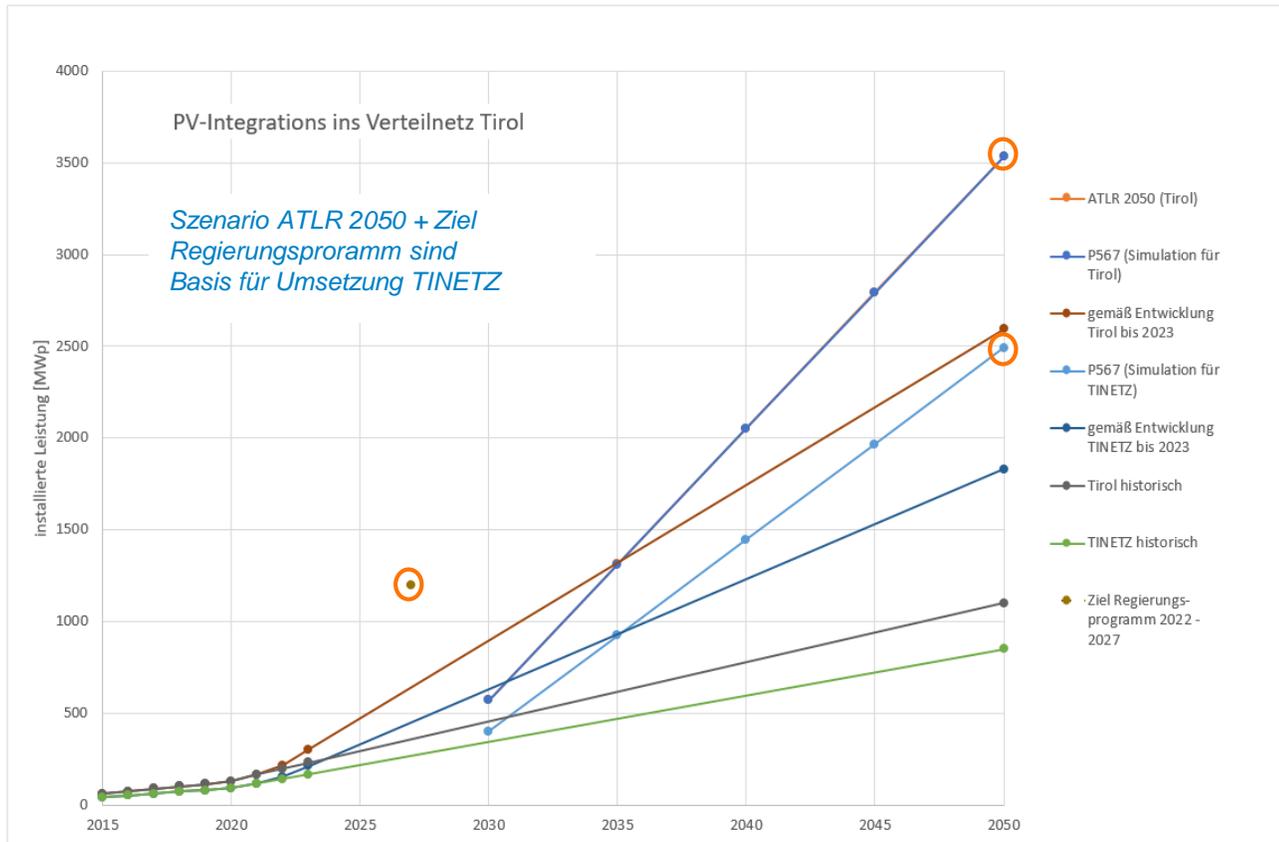
Die Energie-, Wärme- und Mobilitätswende bewirkt einen kompletten Systemumbau im Energiesystem

*dazu ist flächendeckend Infrastruktur auszubauen
und das Mindset in der Bevölkerung abzuwandeln -
das kostet Geld, ist kein „Selbstläufer“ und benötigt Zeit*

- **Energieeffizienz als oberste Prämisse – *Energieeinsatz reduzieren***
- **Bewusstseinsbildung und Know-How-Transfer bei den Menschen...**
- **neue Mobilitäts-Konzepte und dafür Ladeinfrastruktur im Verkehr**
- **Fokus auf Optimierung im Bereich Raumwärme und Kühlung**
- **Erzeugungsanlagen in allen Sektoren und Sparten**
- **Netzinfrastuktur in verschiedenen Sparten**
- **komplexe (übergreifende,) Vernetzungen der Systeme und Sektoren**

Ausbauszenarien gemäß Tirol 2050

Energie-Ziel-Szenarien Tirol 2050 und 2040



➤ es sind die Entwicklungen der **Energie-, Wärme- und Mobilitätswende** abzubilden.

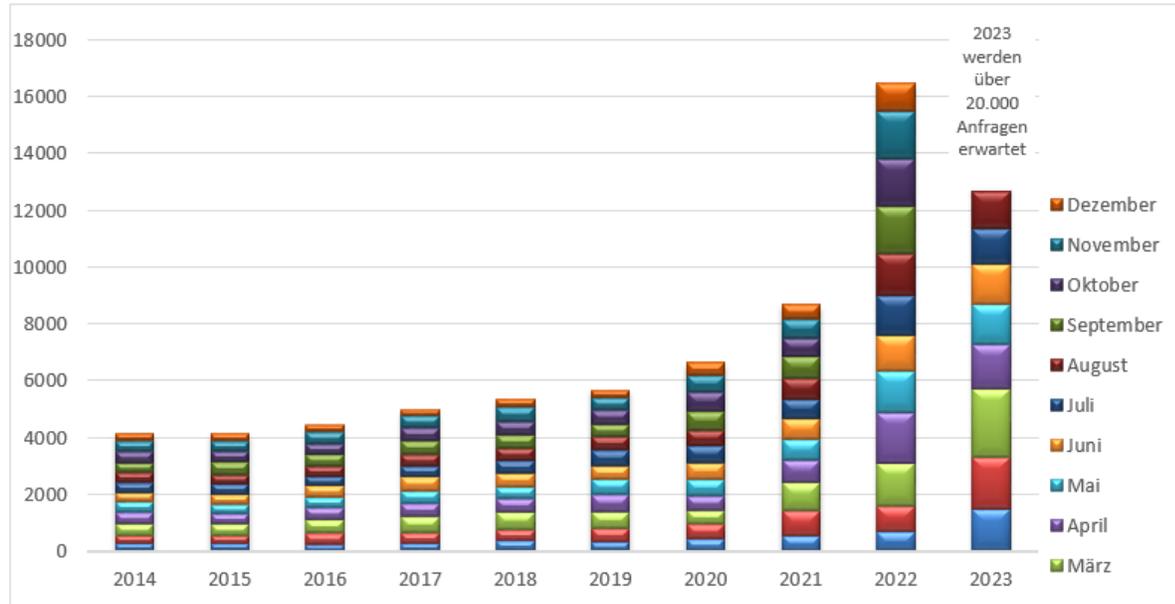
Strategische Prämisse

- Die **Ausbauszenarien gemäß Tirol 2050** „Energie-Ziel-Szenarien Tirol 2050 und 2040 mit Zwischenzielen 2030“ mit den darin quantifizierten Werten zum Anlagenausbau (Szenarios für die Energieträger wie **Wärmepumpen, PV, ...**) sind die Basis für die Ausrichtung der TINETZ.
- Für den Ausbau des Verteilernetzes bis 2040 unter Berücksichtigung der Anforderungen aus der Energiewende wurden Szenarien berechnet auf Basis der politischen Zielvorgaben mit einem Kapitalbedarf (Investition) von **3,4 Mrd. EUR** sowie einem **zusätzlichen internen Personalbedarf von bis zu 210 Mitarbeiter** (derzeit rund 490 Mitarbeiter).
 - als Folge der Energie-, Wärme- und Mobilitätswende steigt bis 2040 der **Investitionsbedarf der TINETZ für Netzertüchtigungen etwa um den Faktor 3** und der notwendige **Personalbedarf** für die Umsetzung um **bis zu 45%**
konkreter Umsetzungsplan ist derzeit in Abstimmung
- **TINETZ investiert** derzeit bereits „Rekordbudgets“ – etwa Faktor 2 gegenüber der letzten Dekade Die Umsetzung der Energie- Wärme- und Mobilitätswende fordert die Netzbetreiber enorm, braucht gemeinsame und koordinierte Anstrengungen über alle Beteiligten hinweg. Letztendlich werden wir diese gemeinsamen Anstrengungen auch gemeinsam finanzieren müssen.
- Die Investitionen der TINETZ finden überwiegend ihre **Wertschöpfung in Tirol und Österreich:** rund 75 % des jährlichen Investitionsvolumens wird mit Firmen aus Tirol kontrahiert, und bis zu 90% mit Firmen aus Österreich!

*Aktuelle Situation der Netzbetreiber
am Beispiel der TINETZ – Tiroler Netze GmbH*

Anschlussanfragen TINETZ

TINETZ



Anschluss-Anfragen (Neuanschlüsse, Erweiterungen, Anlagen-Trennungen, Einspeiser, Kurzzeit-Anlagen, Bauplatzfreistellungen, ...)

Entwicklung durch PV-Einspeiser in 3 Jahren

(2020 bis 2023):

- **Verdreifachung** der Anschlussanfragen insgesamt
- **Verzehnfachung** der PV-Anschluss-Angebote
- **Verfünffachung** der Inbetriebnahmen
(Anzahl der PV-Anlagen - wirkt sich „zeitversetzt“ aus ...)

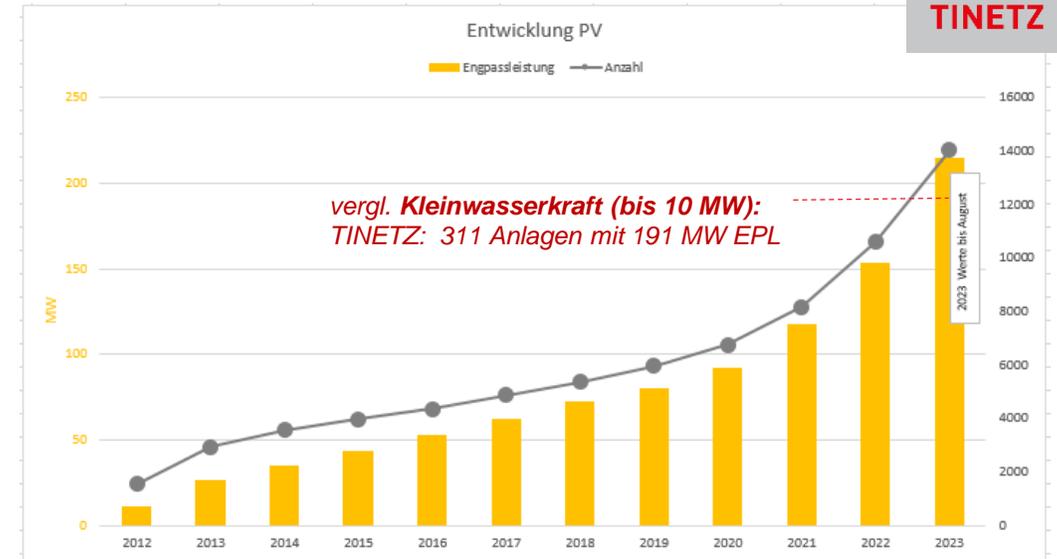
Mit **Einführung Kundenportal** (Mitte November 2022) konnten bis Ende August 2023

- **über 14.000 Anschlussangebote über das Portal abgewickelt** werden
(5.500 Anfragen im Jahr 2022 und über 8.500 im Jahr 2023)
- **Über 70% der PV-Überschusseinspeiser im verbauten Gebiet bis 20 kWp können automatisiert bearbeitet werden**
(Anschlussbeurteilung ausgesetzt, Daten vollständig vorhanden) mit einer **Abwicklungsdauer von 3 – 12 Werktagen!**
 - wenn manuelle Bearbeitung und Netzbeurteilung erforderlich ist – **Dauer dzt. bis zu 3,5 Monate**
- **Inbetriebnahme und Zählermontagen** (Freischaltung Bezugsrichtung Smart Meter): **Bearbeitungsdauer derzeit rund 3 Monate**
Taskforce mit Ziel bis November 2023: < 4 Wochen

Inbetriebnahmen PV-Anlagen - Entwicklung

TINETZ

Entwicklung	bis Ende 2020		bis Ende 2022		bis Mitte 2023	
	Anzahl Anlagen	ges. install. Leistung	Anzahl Anlagen	ges. install. Leistung	Anzahl Anlagen	ges. install. Leistung
PV-Anlagen (kumulierte installierte Leistung in kWp) mit Einspeisung bei TINETZ						
bis inkl. 20 kWp	6.141	42.514	9.592	71.980	11.560	90.990
20 bis inkl.50 kWp	319	10.196	546	17.369	653	20.652
> 50 kWp	295	38.967	458	63.273	526	82.816
Summe TINETZ [kWp]		91.677		152.622		194.458
in [MWp]	6.755	92	10.596	153	12.739	195
Tirol gesamt [MWp]				221		~280
Anteil TINETZ in Tirol (bei ~54% der Zählpunkte in T)				69,0%		~70%
Österreich gesamt [MWp]		2.043		3.792		
Anteil Tirol in Österreich				5,8%		



➤ **Verdoppelung** der *installierte Leistung* in grob 2,5 Jahren
mit einer Φ angeschlossenen Größe von 14,1 kWp je Anlage
(ohne Berücksichtigung der 7 Anlagen größer 500 kWp)

- **Ende August 2023** waren im Netz der TINETZ insgesamt **13.887 PV-Anlagen** mit einer Gesamtleistung von **213 MWp** installiert
- Mit den bei TINETZ bislang eingelangten und noch nicht bis zur Inbetriebnahme abgearbeiteten Anschlussanfragen (per Ende August 2023 etwa 7.500 Anlagen) erhöht sich das Volumen der beabsichtigten PV-Installationen zusätzlich um *weitere* ~133.000 kWp
- **Mit insgesamt fast 350 MWp im Netz der TINETZ installierter PV-Leistung ist aktuell also eine weitere Verdoppelung gegenüber Ende 2022 bereits „am Umsetzungsweg“**

Wie reagieren die Verteilernetzbetreiber auf diese Entwicklungen ...

- Anpassung der Prozesse, Digitalisierung
- Massives Aufstocken bei Investitionen und Personal
- Neue Planungsansätze und Einsatz neuer Betriebsmittel und Betriebsführungsmethoden, Standardisierung ...
- Fokus auf Systemstabilität und Versorgungszuverlässigkeit
→ *auch in der „Migrationsphase“ zum neuen Energiesystem!*
- Neue Anforderungen an Marktteilnehmer
z.B. SOGL Datenmeldung Einspeiser, Anforderungen Parallelbetrieb TOR, ...
- Stakeholder-Kommunikation (Politik, Verbände, Kammern, Interessensvertretungen, KundInnen, Medien, ...) zur Bewusstseinsbildung - *Fokus Ausbau und Betrieb Netze,*

Maßnahmen der TINETZ – organisatorisch

Prozesse wurden optimiert:

- Planung, Betrieb und Netzüberwachung neu aufgestellt, um Reserven optimiert ausnutzen zu können
- Anschlussbeurteilung ausgesetzt für Anlagen bis 20 kWp im verbauten Gebiet (vereinfachtes Verfahren)
- Automatisierung der Bearbeitung soweit möglich - *IT-Ressourcen als „Flaschenhals“*

⇒ *Standardisierung und Digitalisierung zur Abwicklung des „neuen Massengeschäftes“*

- Zyklische automatisierte Netzberechnung und automatisierte Anschlussbeurteilung
- Standardgeschäftsfälle zum Anschlussprozess über Kundenportal abwickeln – insgesamt 12 Geschäftsfälle
- Datenmanagement, Daten- und Informationsverarbeitung mit KI, Rechtsfragen Datenschutz, „Digitaler Zwilling“ für relevante Netzanlagen für die Planung und Betriebsführung

⇒ *Standardisierung im Netzbau, Einsatz neuer Betriebsmittel*

(Einspeiseregulierung, Längsregler, regelbare Ortsnetztrafos, Stations- u Netzautomatisierung, Netzüberwachung Nsp. (inkl. Smart-Meter-Daten),)

⇒ *Ziel ist die optimale Ausnutzung der bestehenden Netzinfrastruktur zur Integration dezentraler Erzeugungsanlagen (DEA)*

Personal wird bereits massiv aufgestockt:

- zusätzliche Stellen in Kernprozessen (+ 53, davon derzeit 1/3 noch nicht besetzt); zusätzlich laufend Pensionierungen und Nachbesetzungen
- interner „Querausgleich“ und spezielle Task-Forces, Unterstützung durch externe Firmen oder Studenten, Trainees, etc. werden für die Bearbeitung der „Bugwellen“ genutzt
- Bei nun rund 520 Stellen in der TINETZ waren in 2023 aber insgesamt *fast 10% aller Stellen unbesetzt*
⇒ *Facharbeitermangel auf allen Ausbildungsebenen*

Offen: Erfolg und Zeitbedarf für das Recruiting und die Einarbeitung von weiteren über 200 neuen Mitarbeiter/innen ... ???

Herausforderungen für alle Netzbetreiber

- ❖ **Entwicklung durch Wärmepumpen und E-Mobilität wird Effekt noch verschärfen**
- ❖ **Ziele sind in allen Ländern Europas ähnlich ambitioniert**
 - Alle greifen auf dieselben Hersteller und Lieferanten zu - und in Folge ergeben sich
 - Lieferengpässen auch für Standardbetriebsmittel (Trafos, Stationen, Schalter, Kabel, ...)
 - massive Preissteigerungen und Erhöhung von Lieferzeiten (derzeit bereits Faktor 2) ⇒ „Verkäufermarkt“
 - Qualitätsmängel (auch bei bislang verlässlichen Partnern und Zulieferfirmen)
 - Alle „fischen im selben Teich“ beim Recruiting
 - Facharbeitermangel wird sich weiter verschärfen
- ❖ **Gleichzeitigkeit des Bedarfes wird nicht im erforderlichen Ausmaß zu bewerkstelligen sein**
 - Alle Netzbetreiber und Netzebenen sind betroffen
 - Alle Regionen sind betroffen
 - Alle Stakeholder sind betroffen – Hersteller, Planer, Installateure, Behörden, Förderstellen, Netzbetreiber,
 - In Ballungsbereichen mit hoher Lastdichte („städtische“ Versorgungsgebiete) ist die Integration betrieblich leichter machbar als in dünn besiedelten Gebieten mit langen Versorgungsleitungen und geringer Lastdichte („ländliche“ VG)

Entwicklung TINETZ
neue Trafostationen pro Jahr
Bis 2021: etwa 50 – 55 Stk pa.
2022: 75 Stk (+ 50% !)
2023: E. März bereits 140 Stk im Plan
(ggf. 130 umsetzbar ...)

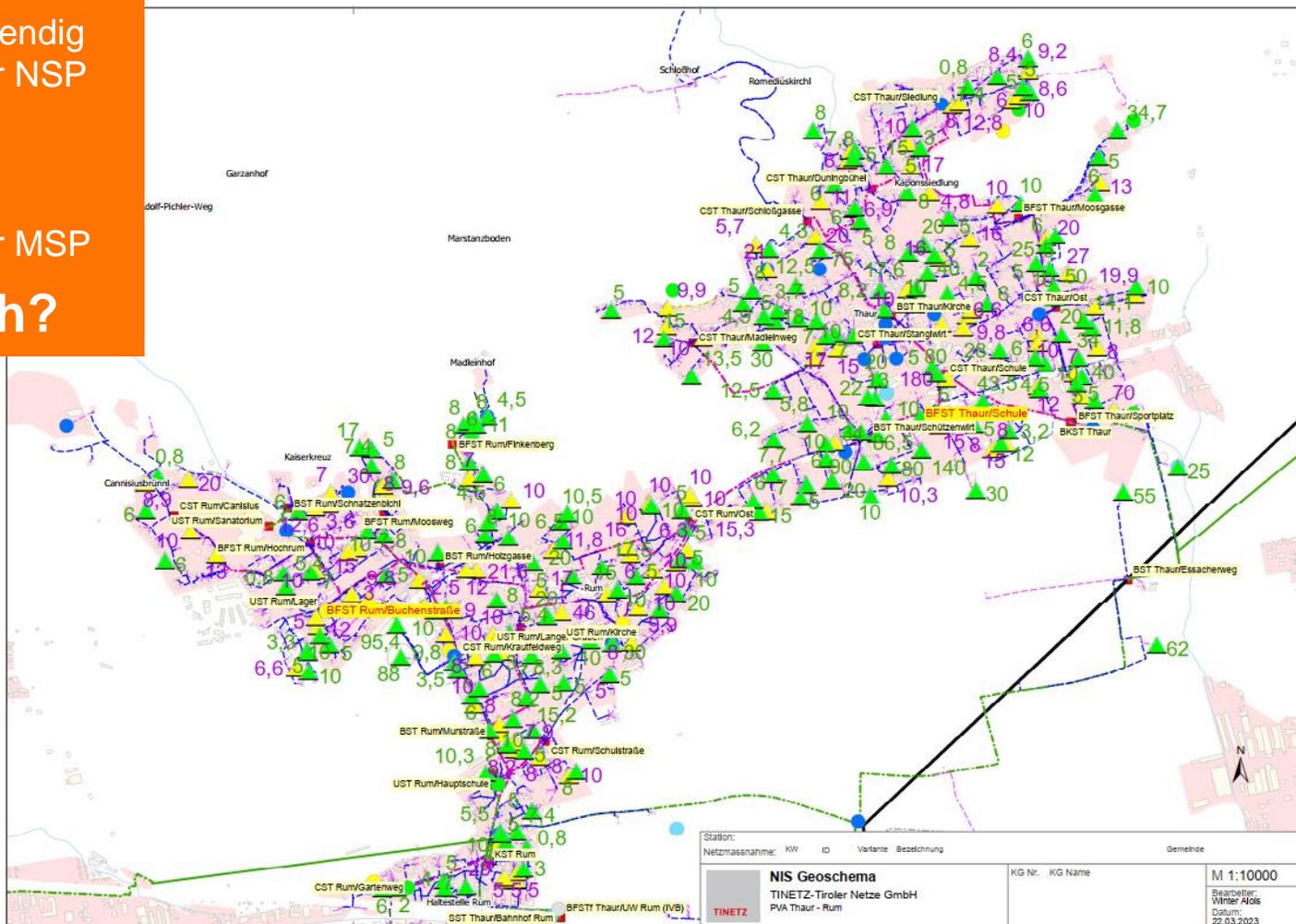
Entwicklung ist flächendeckend und zeitgleich

Technische Beurteilung:

- Stammdatenprüfung – Infos an VNB notwendig
- Spannungsgrenzen nach EN 50160 in der NSP
- Thermische Auslastung Kabel
- Absicherung NSP-Kabel
- Trafoleistung
- Spannungsgrenzen nach EN 50160 in der MSP

➔ **Netzausbau erforderlich?**

- *Es gibt bereits „ausgeschöpfte“ Netzbereiche, wo bis zum abgeschlossenen Netzausbau (Überschuss~) Einspeisungen ins Netz nicht möglich sind*
- *„Energieraumplanung“ ist auch auf Gemeindeebene notwendig: Vorsorge für die Situierung neuer Stationen, Verteiler, Kabeltrassen, ... (Architekten, Bauamtsleiter / Bürgermeister, ..)*



Netze mit ausgeschöpften Netzkapazitäten

TINETZ

Vorweg ... die Netze der TINETZ sind gut ausgebaut:

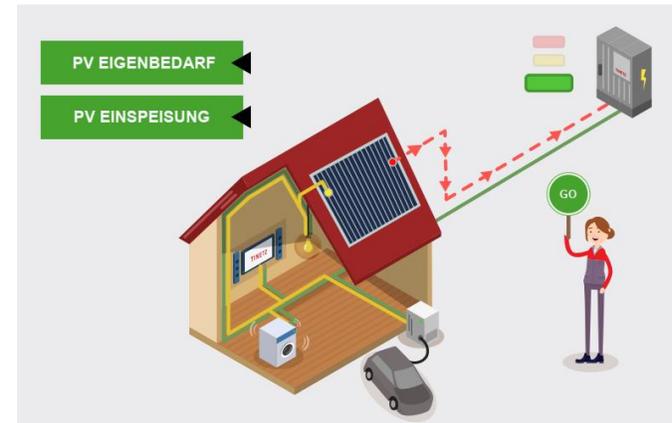
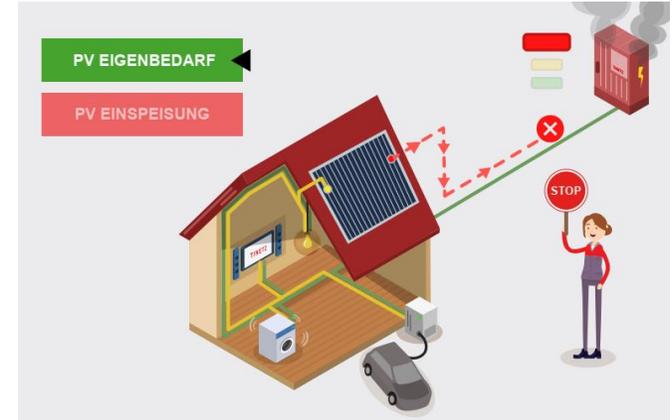
- Große Standardquerschnitte (MSpg 500² und NSsp 240²), historisch bedingt
- *Betrifft aktuell < 1% aller PV-Netzzugangs-Angebote der letzten 5 Jahre in < 3% der Ortsnetze der TINETZ !*

Vorgehensweise TINETZ in Anlassfällen:

- Betroffene Kunden erhalten **rasch Netzzugangsangebot inkl. ZP**
- **Förderansuchen** können sofort gestellt sowie **Planungs- und Bautätigkeiten sofort gestartet** werden
- Hier sind **maßgeschneiderte Lösungen mit besonderer Berücksichtigung des Eigenbedarfes** mit einer **kompetenten Fachberatung im Vorfeld** wichtig
- PV-Anlage kann **in maßgeschneiderter Auslegung** sofort errichtet werden (*siehe auch ECA-Aktionsplan Netzzugang 2023, Alternativen bei fehlendem Netzzugang*)
- Freigabe zur vollen Einspeisung nach erfolgtem Netzbau – *spezifische Infos dazu an die Kunden im Netzzugangsangebot*

Vorteile:

- Beschleunigter Netzzugang
- **Jedenfalls immer möglich:** Nutzung der erzeugten Energie für den **Eigenbedarf** und damit **der persönlicher Beitrag zu den Klimazielen!**



Maßnahmen für den ungestörten Systembetrieb sind durch die Netzbetreiber sicher zu stellen - aktueller Fokus bei PV-Anlagen

Versorgungssicherheit / Systembetrieb / Systemsicherheit verlangt klare Anforderungen an Erzeugungsanlagen

- **Sicherstellung der Systemsicherheit im Übertragungs- und Verteilernetz** und Berücksichtigung zukünftiger netzbetrieblicher Herausforderungen

VO (EU) 2016/631 (NC RfG¹) beschreibt grundlegende Anforderungen an neue bzw. wesentlich geänderte bestehende Stromerzeugungsanlagen (leistungsgrößenabhängig)

¹ Network Code Requirements for Generators, ² System Operation Guidelines, ³ Technisch Organisatorische Regeln

Nationale Konkretisierungen:

- RfG¹ Schwellwerte-VO (Typeinteilung Typ A-D)
- RfG Anforderungs-VO (techn. Anforderungen f. d. Netzanschluss von Stromerzeugungsanlagen)
- SOGL² Datenaustausch-VO (Nationale Umsetzung VO (EU) 2017/1485 System Operation Guideline Echtzeitdatenübertragung gemäß SOGL für Wasserkraftwerke gültig **ab 1 MW** - Umsetzung erfolgt mittels TINETZ-Einspeiserbox)
- TOR³ Erzeuger Typ A - Typ D
Überarbeitung europ. Networkcodes dzt. - nach Beschluss ist 2024 eine Überarbeitung der TOR Erzeuger geplant
- RKS-AT (Richtlinien für den Konformitätsnachweis) - *für alle Erzeugungsanlagen größer 5 MW dzt. Veröffentlichung durch OE, zuk. geplant Aufnahme ECA in TOR*

Maßnahmen, wenn das Netz zum Flaschenhals wird ...

- ❖ **Marktregeln verpflichten Netzbetreiber VOR der Inbetriebnahme von Einspeiseanlagen ...**
 - sich die norm- und regelkonforme Errichtung der Anlage bestätigen zu lassen (Fertigmeldung und Installationsdokument der ausführenden Firmen) sowie
 - vom Betreiber der Einspeiseanlage einen Energieliefervertrag mit einem Energielieferanten vorzuweisen und die Einhaltung der Anschlussbedingungen sowie im Betrieb die Marktprozesse und TOR sicher zu stellen
 - Ziel ist die Sicherstellung eines ungestörten Betrieb für alle angeschlossenen Netzkunden.

- ❖ **Oberster Ziel aus Netzsicht: Netzstabilität und Versorgungssicherheit gewährleisten**
Netzkunden können immer ihren Eigenbedarf decken wenn sie mit ihren Fachfirmen in maßgeschneiderter Auslegung sicherstellen, dass sie das öffentliche Stromnetz *nicht* darüber hinaus belasten
 - Führt in Folge zu Beschränkungen für die Überschusseinspeisungen von Anlagen, bis erforderliche netztechnischen Maßnahmen in betroffenen Gebieten umgesetzt sind.
Zeitpläne für die Umstellung des Energiesystems und die dafür notwendigen Infrastrukturausbauten sind in Erarbeitung – ein Prozess der uns in Schritten bis in die Jahre 2040 und 2050 begleiten und fordern wird!
 - Ziel ist es dabei weiterhin, möglichst viel Einspeiseleistung ohne Verzögerungen zu errichten und der erforderlichen Netzausbau für eine Überschusseinspeisung so rasch wie möglich um zu setzen

Es ist in Österreich in der Region Steyr mittlerweile bereits ein Fall evident, welche Konsequenzen die ungeordnete (unzulässige) PV-Einspeisung haben kann - gemäß Medienmitteilung Netz Oberösterreich „Begrenzung beim PV-Einspeisen missachtet: Trafostation ausgefallen, ganze Ortschaft stundelang ohne Strom“, abrufbar unter https://news.netzooe.at/news-begrenzung-beim-pv-einspeisen-missachtet-trafostation-ausgefallen-ganze-ortschaft-stundenlang-ohne-strom---kontrollen-starten?id=183772&menueid=18478&l=deutsch&pk_source=website&pk_medium=link&pk_campaign=linkedin.

Die betroffenen (PV-) Anlagenbetreiber müssen in Folge einer illegalen Einspeisung auch allfällige Haftungsansprüche an Geschädigte leisten.

Geweckte Erwartungshaltungen sollten erfüllt werden können

- Ziele sollen (müssen) für alle „sportlich“ sein und die Schlagzahl dabei hoch für **abgestimmte (!) Masterpläne**,
- aber unrealistische Erwartungen verursachen Reibungsverluste, Effizienzverluste, Enttäuschungen, ...
- **abgestimmte Kommunikation** der Stakeholder dazu

DENN

Erfolg besteht aus drei Komponenten:
Leidenschaft, harter Arbeit und dem
unbeirraren Glauben an die Zielerreichung

(Christian Bischoff)

Der **Erfolg** hängt oft davon ab,
dass man weiß,
wieviel Zeit für ihn nötig ist

(Charles de Montesquieu)