

ENERGIEMARKTREGULIERUNG – MOTOR ODER BREMSER DER KLIMAWENDE?

Expert:innendialog zur Energiewende in der Oesterreichischen
Nationalbank, 20.1.2025

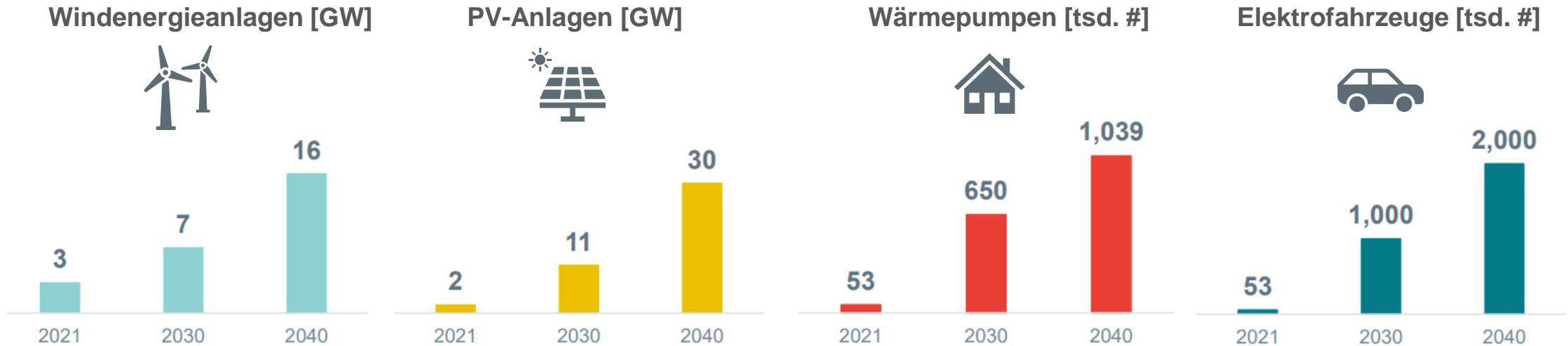
Tara Esterl

AIT Austrian Institute of Technology, Wien

Center for Energy



ENERGIEWENDE FINDET DEZENTRAL STATT



- Ziele Österreich: **2030** 100% erneuerbarer Strom (national, jährlich bilanziell) & **2040** Klimaneutralität
- Wetterabhängige **Erzeugungsschwankungen** sowie **nachfrageseitig** durch neue Nachfragekomponenten wie Elektromobilität & Wärmepumpen nehmen zu

→ **Flexibilität/Kapazität** zentrales Thema erneuerbarer Energiesysteme sowie deren Netzintegration

ÜBERBLICK

Anreize und Regulativ für Kapazitätsausbau von Speichern/CO₂-neutrale Erzeugung/ Erneuerbare Energien

- Anreize für langfristige/mittelfristige Flexibilität/Kapazität
→ Kapazitätsmechanismen?
- Anreize für Erneuerbare Energien
→ Contracts for Differences (CfDs) für Erneuerbare Energien
- Anreize für kurzfristige Flexibilität (tägliches/wöchentliches Ausgleich)
→ Geschäftsmodell für (Batterie-)Speicher

Anreize und Regulativ für Übertragungsnetz und Verteilernetz: Stromnetz wichtige Säule für lokalen und interregionalen Austausch

- Netz-Ausbau
- Flexibilitätsteilnahme am Redispatch & Koordination von Übertragungs- & Verteilernetz
- Energiegemeinschaften

ANREIZE KAPAZITÄTSAUSBAU

Erneuerbare Energien, Speicher & CO₂-neutrale Erzeugung



KAPAZITÄTSMECHANISMEN

Diskussion Kapazitätsmechanismen in verschiedenen Ländern in Europa (wieder) gestartet (Auswahl)

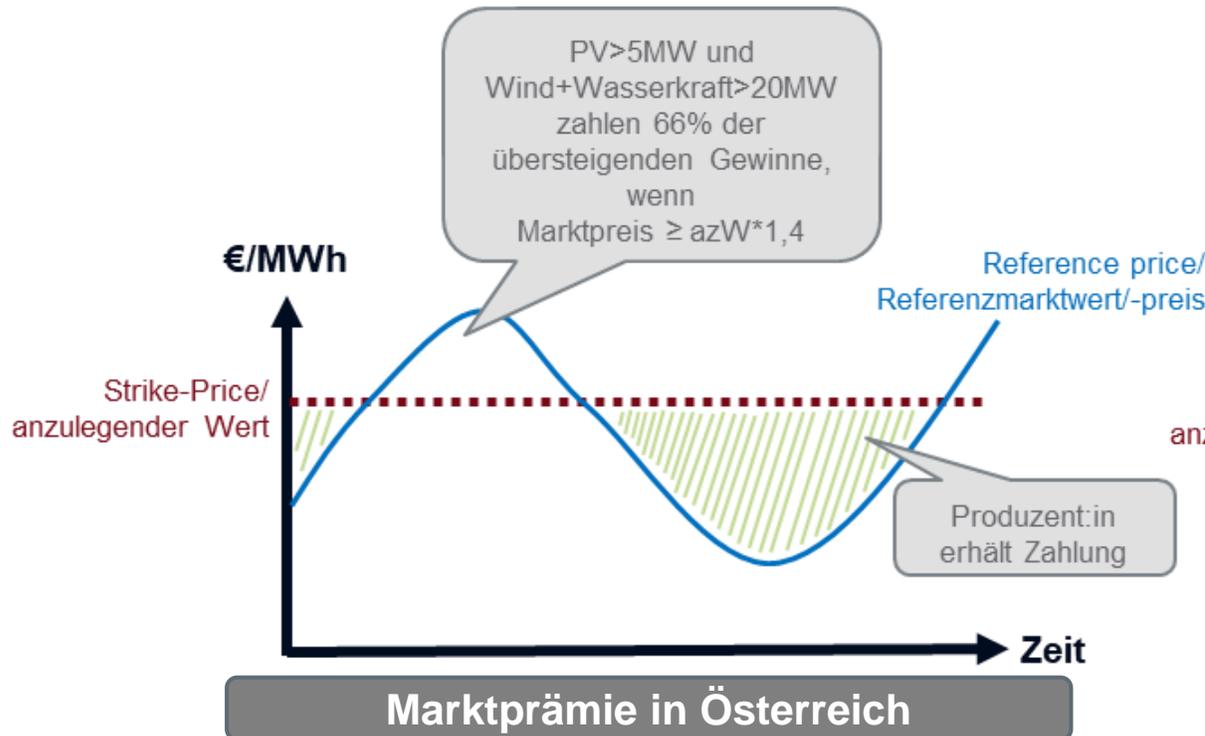
- Deutschland: kombinierter Kapazitätsmarkt, operativ ab 2028
 - Dezentrale Komponente (bindet Flexibilitäten, Nachfrager, lokales Wissen, etc. besser und dynamischer ein) und Zentrale Komponente (schafft langfristige Planungssicherheit & Anreize und kann (tlw.) direkt refinanziert werden)
 - Herausforderung: Hohe Komplexität und es wird in Frage gestellt, ob es dadurch wirklich effizienter wird
- Belgien: Aktiver Markt für Kapazitäten, liquider Markt, nur wenig neue Kapazitäten am Markt (wenig Anreiz für neue Investitionen?)
- Italien: Aktiver Markt für Kapazitäten, wenig Anreiz für neue Investitionen (aber sehr kurzer Zeitraum), zusätzlicher Mechanismus geplant

Situation in Österreich

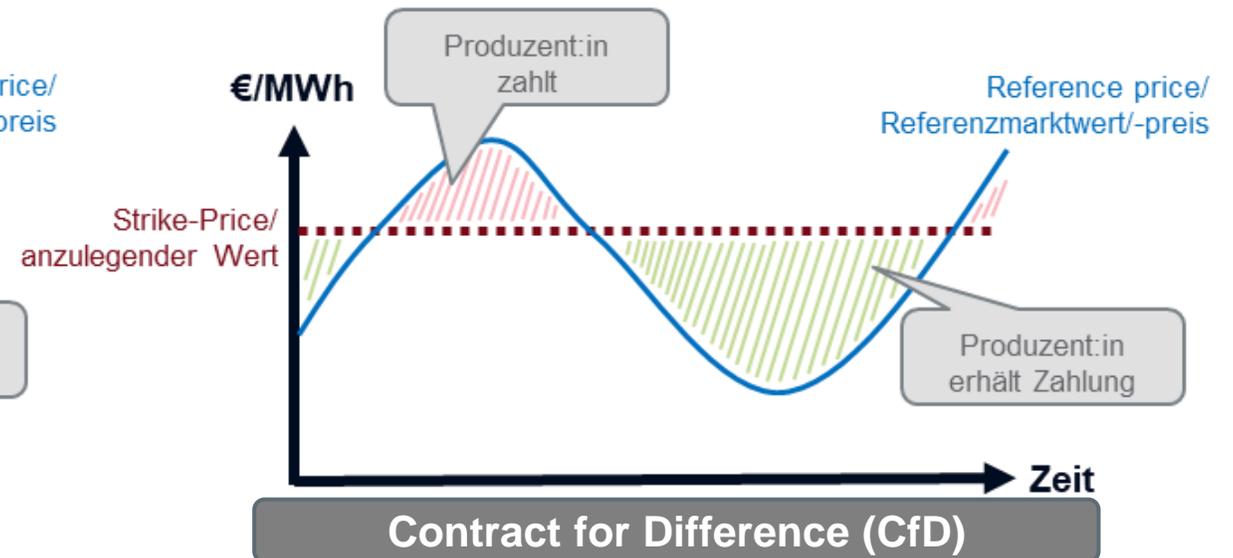
- Diskussion in Österreich innerhalb der Branche gestartet, ob es einen Kapazitätsmechanismus braucht
- Anreize für die Neuinvestition in Saisonalspeicher & CO₂-neutrale Erzeugung mit geringen Volllaststunden aus Sicht der Energieversorger notwendig
- Grundsätzlich hat Österreich eine gute Ausgangslage
- Definition Versorgungssicherheit für Österreich noch ausständig
- Forschungsprojekt TeKaVe (<https://projekte.ffg.at/projekt/4805444>)

ANREIZE FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN: CONTRACTS FOR DIFFERENCE (CFDS)

Signifikanter Ausbau an Erneuerbaren Energien notwendig, um Klimaneutralität bis 2040 zu erreichen



Förderregime von Erneuerbaren Energien in Österreich



Komponenten für die Weiterentwicklung (Auswahl):

- Zweiseitiger CfD (Übergangsfrist von 3 Jahren*)
- Berechnung „strike price“/Referenzwert (monatlich/stündlich)
- Wiedereintritt in Förderung

KURZFRISTIGE FLEXIBILITÄT: GESCHÄFTSMODELLE FÜR BATTERIEN

Ausgangslage

- **Vermarktungsmöglichkeiten** für Batterien für verschiedene Use Cases (siehe Bild) möglich
- **Value stacking** bei Vermarktung von kurzfristigen Flexibilitäten (wie Batterien) für die Teilnahme an verschiedenen Märkten
- **Geschäftsmodell** für Batterien wird in Österreich interessanter



Spot Märkte		Regelenergie & Systemdienstleistung				
Day-ahead Markt	Intraday Markt	Primär (FCR)	Sekundär (aFRR)	Tertiär (mFRR)	Redispatch*	Ausgleichsenergie*
Preisdifferenzen		Leistungszahlungen			Variable Erlöse pro Abruf	Kostenreduktion
Woraus ergeben sich die Erlöse?						



Peak shaving (in Kombination mit RES)		Lastverschiebung
Abregelung vermeiden (begrenzter Netzzugang)	Eigenverbrauch erhöhen	Leistungsspitze reduzieren
Erlöse aus Erzeugung erhöhen	Vermeidung oder Reduktion von variablen Netzentgelten, Steuern, Arbeitspreis	
Woraus ergeben sich die Erlöse?		

Weiterentwicklung Regulativ

- **Netzentgelte für Speicher:** Wenn man Geschäftsmodelle in Österreich und Deutschland vergleicht, erlauben die Netzentgelte in Deutschland einen größeren Anreiz für die Investitionen in Batteriespeicher (ELWG würde Verbesserungen ermöglichen)
- **Netzfrequenter Einsatz von Speichern:** Flexibilität an der richtigen Stelle im Verteilnetz & koordinierter Einsatz dieser Flexibilität kann Netzausbau verringern

* Redispatch und Ausgleichsenergie sind streng genommen nicht marktbasierend

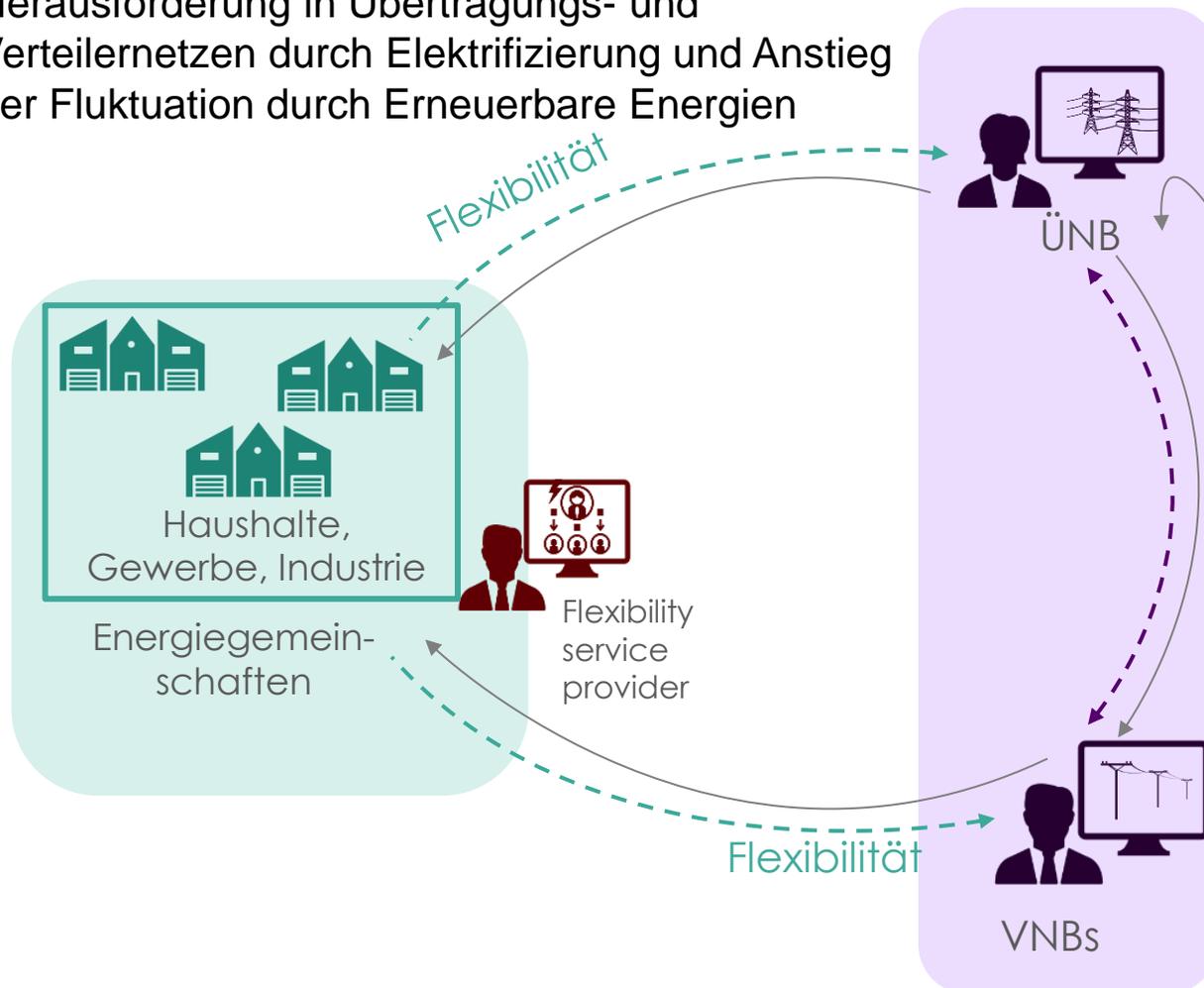
NETZAUSBAU UND ANREIZE

Übertragungs- und Verteilernetz



FLEXIBILITÄT & NETZAUSBAU

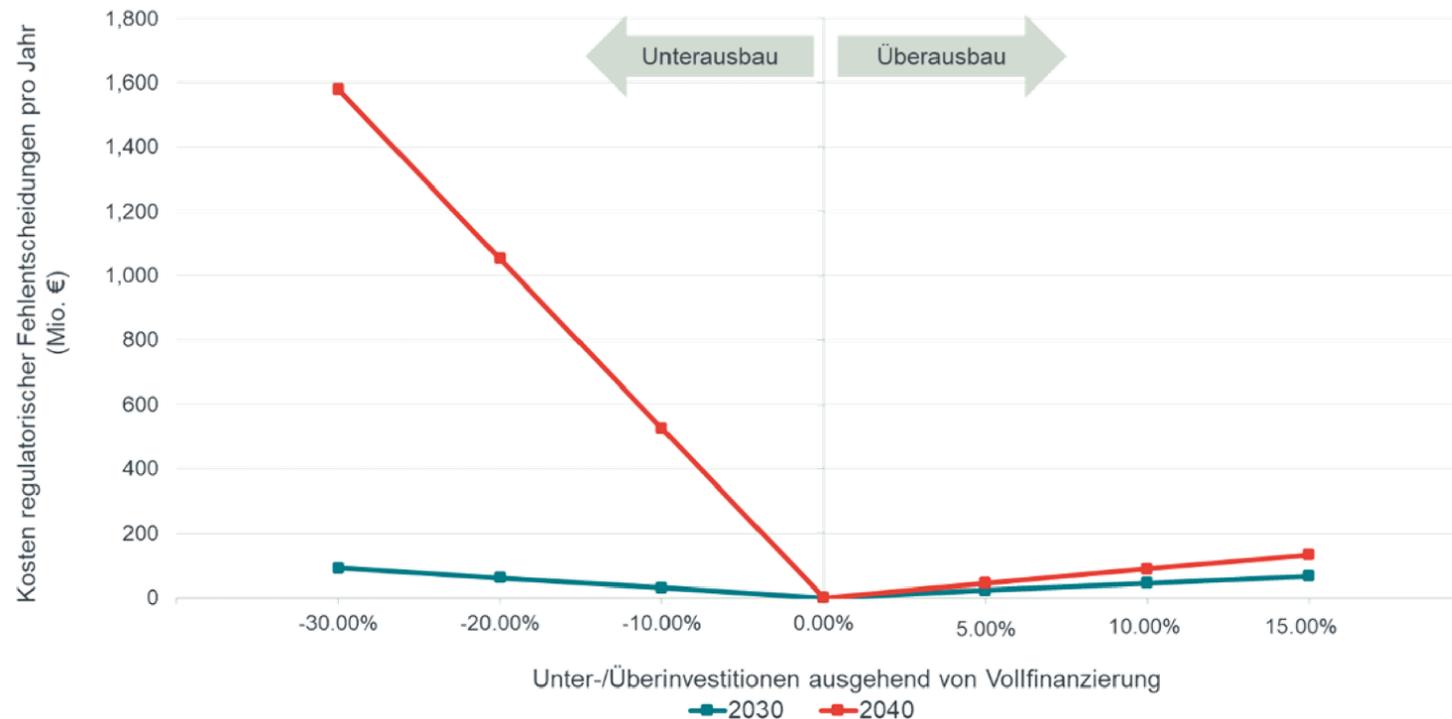
Herausforderung in Übertragungs- und Verteilernetzen durch Elektrifizierung und Anstieg der Fluktuation durch Erneuerbare Energien



Lösungen

1. „Klassischer“ Netzausbau (Netzverstärkung)
2. Neue Technologien und Regelungen der flexiblen Komponenten, um den Netzausbau zu reduzieren → **Flexibilität kann Netzausbau reduzieren**
3. Flexibilitätsabruf für die Märkte oder den Übertragungsnetzbetreiber kann die Herausforderungen im Verteilernetz noch erhöhen → **Koordination zwischen Übertragungs- und Verteilernetzen notwendig für Flexibilitätsabruf**

REGULIERUNG FÜR NETZAUSBAU & VOLKSWIRTSCHAFTLICHER NUTZEN



- Netzausbau* hat hohen volkswirtschaftlichen Wert
- Eine mildere Regulierung, die ev. Überinvestition beanreizt, führt zu geringeren Kosten (als eine zu strenge Regulierung)

ÜBERTRAGUNGSNETZ: REDISPATCH

ZIEL REDISPATCH

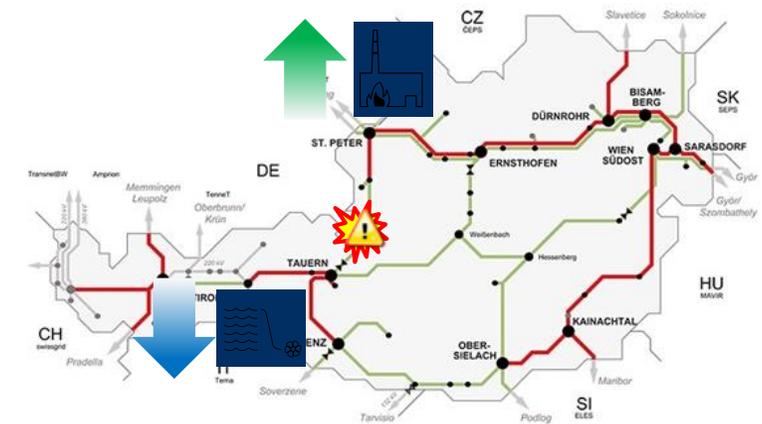
Vermeidung von Netzengpässen (Engpassmanagement) und Wahrung der Netzstabilität

BESCHREIBUNG REDISPATCH

- Ausgewählte, aber nicht vollständige Berücksichtigung der Übertragungsnetze im Rahmen des Strommarkt-Clearings
- Nachgelagerte detaillierte Berechnung von Netzengpässen für den nächsten Tag (sowie innerhalb jeden Tages)
→ Bestimmung der Netzengpässe
- Veranlassen des „Redispatches“ von Kraftwerken (siehe Bild)

DEFINITION REDISPATCH

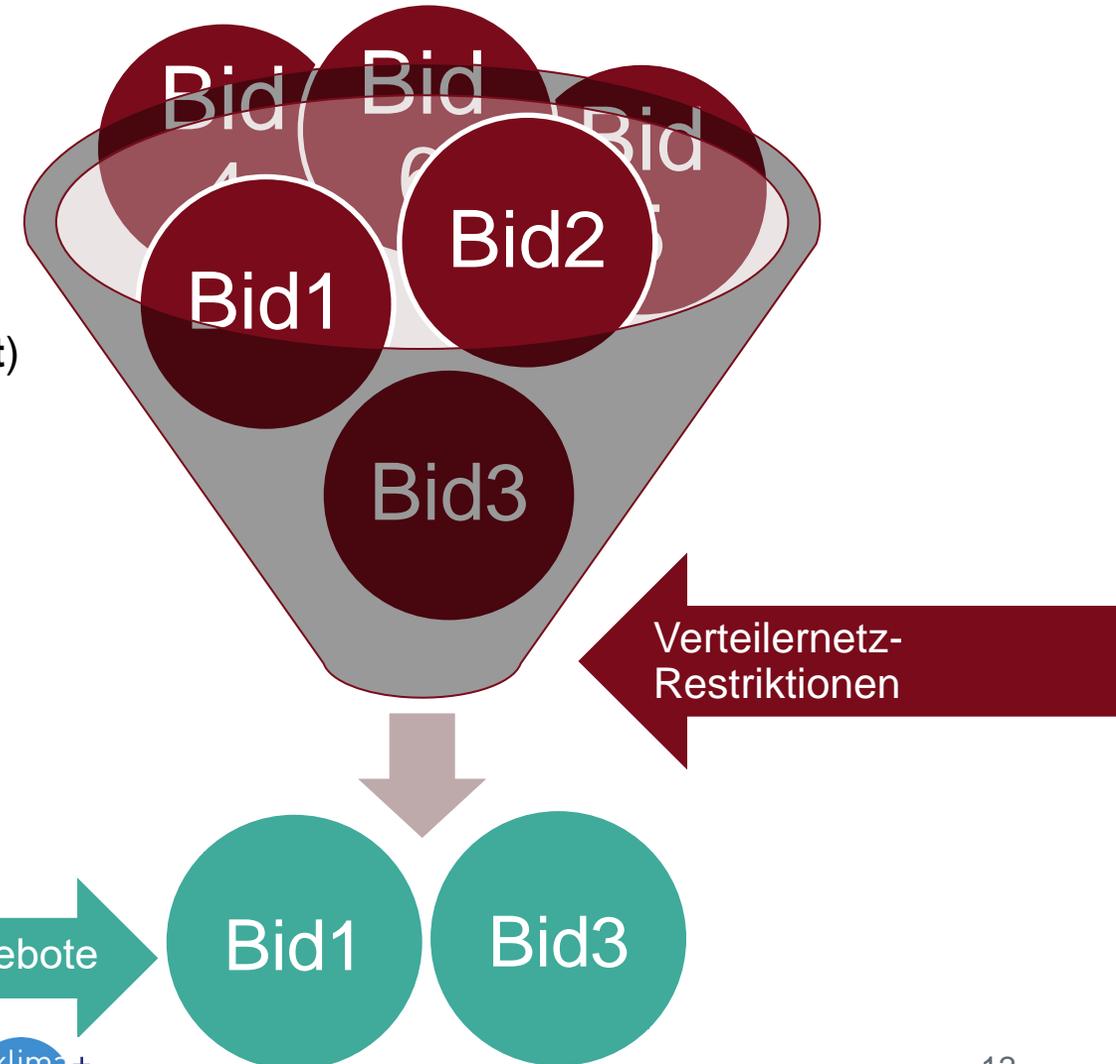
„Änderung von Last- und Einspeisefahrplänen zur Beeinflussung des Lastflusses“



FLEXIBILITÄTS-KOORDINATION ZWISCHEN NETZEBENEN

(ÜNB-VNB INTERAKTION; PROJEKT INDUSTRY4REDISPATCH)

1. Die Aktivierung von Redispatchgeboten darf **keine Einschränkungen im Verteilernetz** verursachen
2. Berechnung der verfügbaren Verteilernetzkapazitäten/Restriktionen in **vereinfachten Netzmodellen**, um die Aktivierung von Geboten (**transparent**) zu beschränken
3. Basierend auf Verteilernetz-Netzkapazitäten werden die **kosteneffizientesten und netzverträglichsten Gebote** vom Übertragungsnetzbetreiber transparent ausgewählt und **aktiviert** → dieser „**TSO-DSO Koordinationsalgorithmus**“ wurde erfolgreich in einer Demo getestet

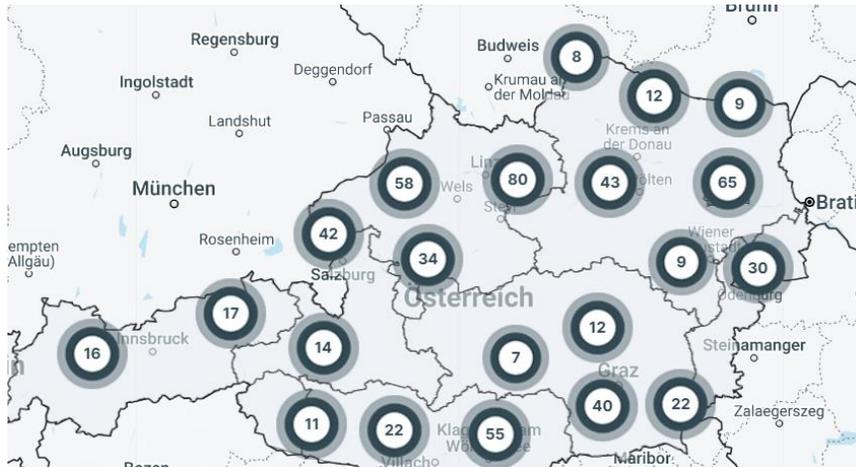


Dezentrale Flexibilität kann für Redispatch im Übertragungsnetz genutzt werden kann, ohne Verteilernetze zu belasten

Auswahl „netzfreundliche“ Gebote

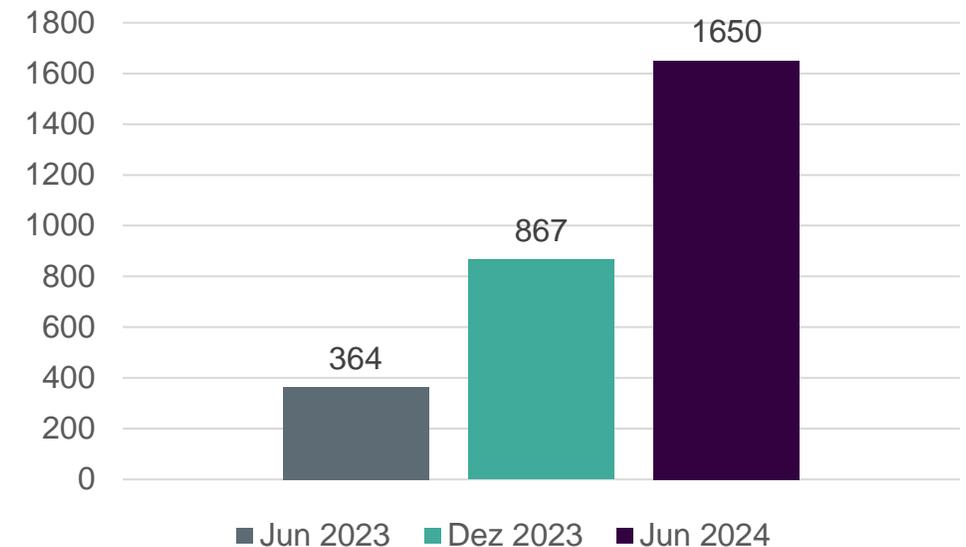
ÖSTERREICH ALS VORREITER BEI ENERGIEGEMEINSCHAFTEN

- **Energiegemeinschaften** prägen zunehmend das österreichische Energiesystem
- Clean Energy for All Europeans Package (EU) und Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (AT) als gesetzliche Grundlagen



Quelle: Österreichische Koordinationsstelle für Energiegemeinschaften;
<https://energiegemeinschaften.gv.at/landkarte/>, 23.10.2024

Anzahl Energiegemeinschaften Österreich



Quelle: E-Control (2024)

CHARAKTERISTIKA & VORTEILE

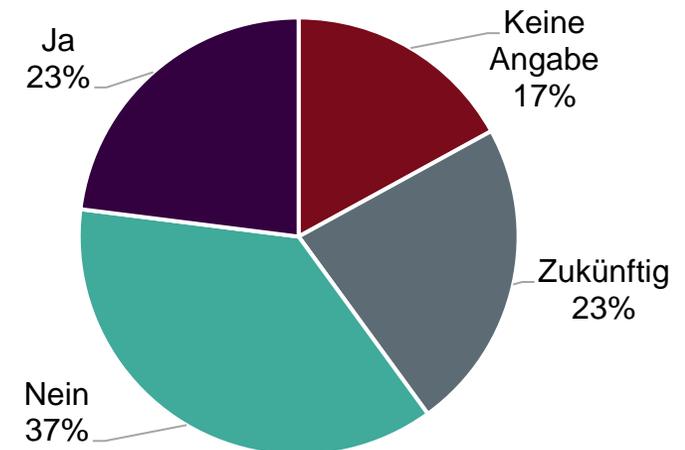
Finanzielle Anreize für Energiegemeinschaften

- **Reduzierte Netztarife**
- **Freie Wahl des Energietarifs** in der Gemeinschaft zwischen den Teilnehmer:innen
 - Erzeuger:innen: Vermeidung negativer Strompreise für PV → Energiegemeinschaften unterstützen den **Business Case der PV**
 - Verbraucher:innen: Ersparnisse im Vergleich zum klassischen Versorger

→ Energiegemeinschaften als “Vehicle für lokale Flex-Investitionen und lokale Abstimmung” (lokale Strommärkte/Energiezellen)

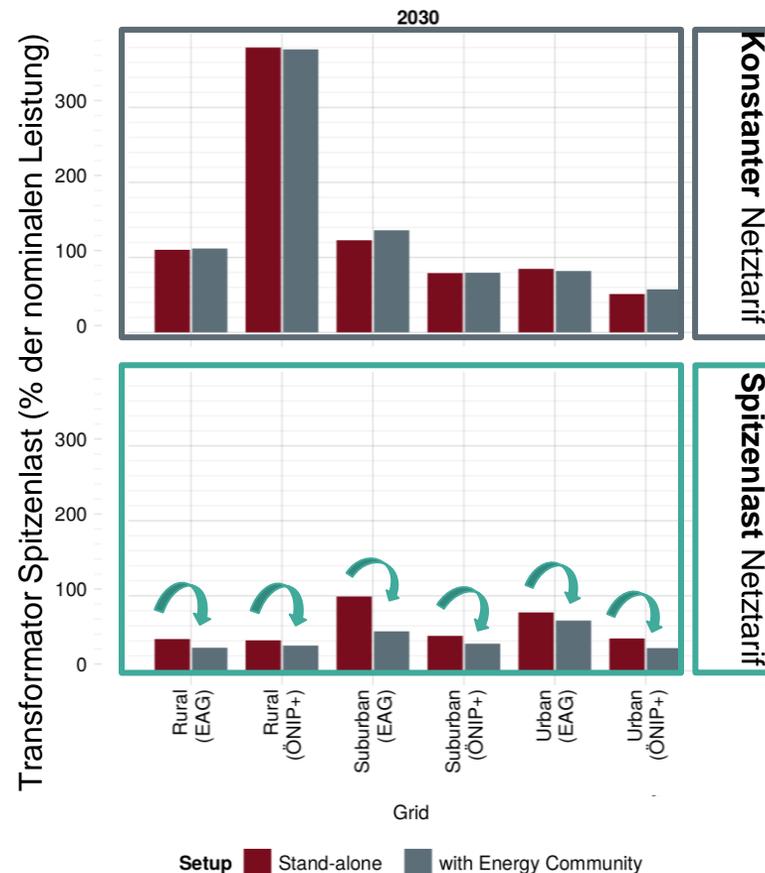
- Integration in Strommärkte sowie Netzfremdlichkeit notwendig
- Forschungsprojekt **cells4.energy** (<https://www.ait.ac.at/en/research-topics/hybrid-power-plants/projects/cells4energy>)

Speicherintegration in Energiegemeinschaften



Quelle: Fischer et al. (2024) Energiegemeinschaften – eine Evaluierung bisheriger Erfahrungen und zukünftiger Perspektiven für Österreich

NETZTARIFE & ENERGIEGEMEINSCHAFTEN



- Generell führen **Energiegemeinschaften nicht zwangsläufig zu einem Abbau von Spitzenlasten** → Energiegemeinschaften sind nicht per se netzfreundlich
- Mit entsprechenden **Anreizen** kann die Einführung von Energiegemeinschaften jedoch zu einem netzfreundlicheren Betrieb führen
- Die **Auswirkungen der Netztarifgestaltung** (oben versus unten) sind im Allgemeinen bedeutender als die Auswirkungen der Energiegemeinschaften (rot versus grau).

→ **Neue Netztarife für Endkund:innen sind wichtig** (spitzenlastbasiert)

→ Dies betrifft Kund:innen in und außerhalb Energiegemeinschaften

→ Neue Netztarife werden in Forschungsprojekten ausprobiert zB INNOnet

(<https://www.ait.ac.at/themen/integratedenergysystems/projekte/projekt-innonet>)

FAZIT

Dekarbonisierung des Energiesystems ist eine große Herausforderung und der regulatorische Rahmen setzt den richtigen Rahmen und Anreize. Wichtige Säulen:

- Support von Netzausbau
 - Neue Netzentgelte für Speicher und Kund:innen
 - Geschäftsmodelle für Flexibilitätsteilnahme an zB Redispatch
 - Notwendigkeit Kapazitätsmechanismen sollte für Österreich untersucht werden
 - Weiterentwicklung Interaktion zwischen Übertragungsnetz- und Verteilnetzbetreibern
 - Energiegemeinschaften als Enabler für lokalen Ausgleich
- **Weiterentwicklung des Regulativs notwendig**

Erster wichtiger Schritt für Österreich:

- **Einführen des ELWGs** (Elektrizitätswirtschaftsgesetz) **dringend notwendig** (Update des ELWOGs (Elektrizitätswirtschafts- und –organisationsgesetz))