

A satellite view of Europe at night, showing the continent illuminated by city lights. The lights are concentrated in major urban centers and along coastlines, creating a glowing pattern against the dark background of the land and sea. The sun is visible in the upper right corner, casting a bright glow over the scene.

Energiesystem im Wandel -

Herausforderung Schweiz und Europa
aus Sicht Übertragungsnetzbetreiber

Thomas Reinthaler
Head of Market Strategy

ETH Zürich, 31. Januar 2024

Swissgrid in Kürze



Swissgrid gleicht im Zentrum Europas Angebot und Nachfrage aus



Das Netz

Planung, Wartung, Instandhaltung und Modernisierung des gesamten Übertragungsnetzes



Der Betrieb

Laufende Planung, Steuerung und Überwachung des Netzes – an 365 Tagen im Jahr, rund um die Uhr

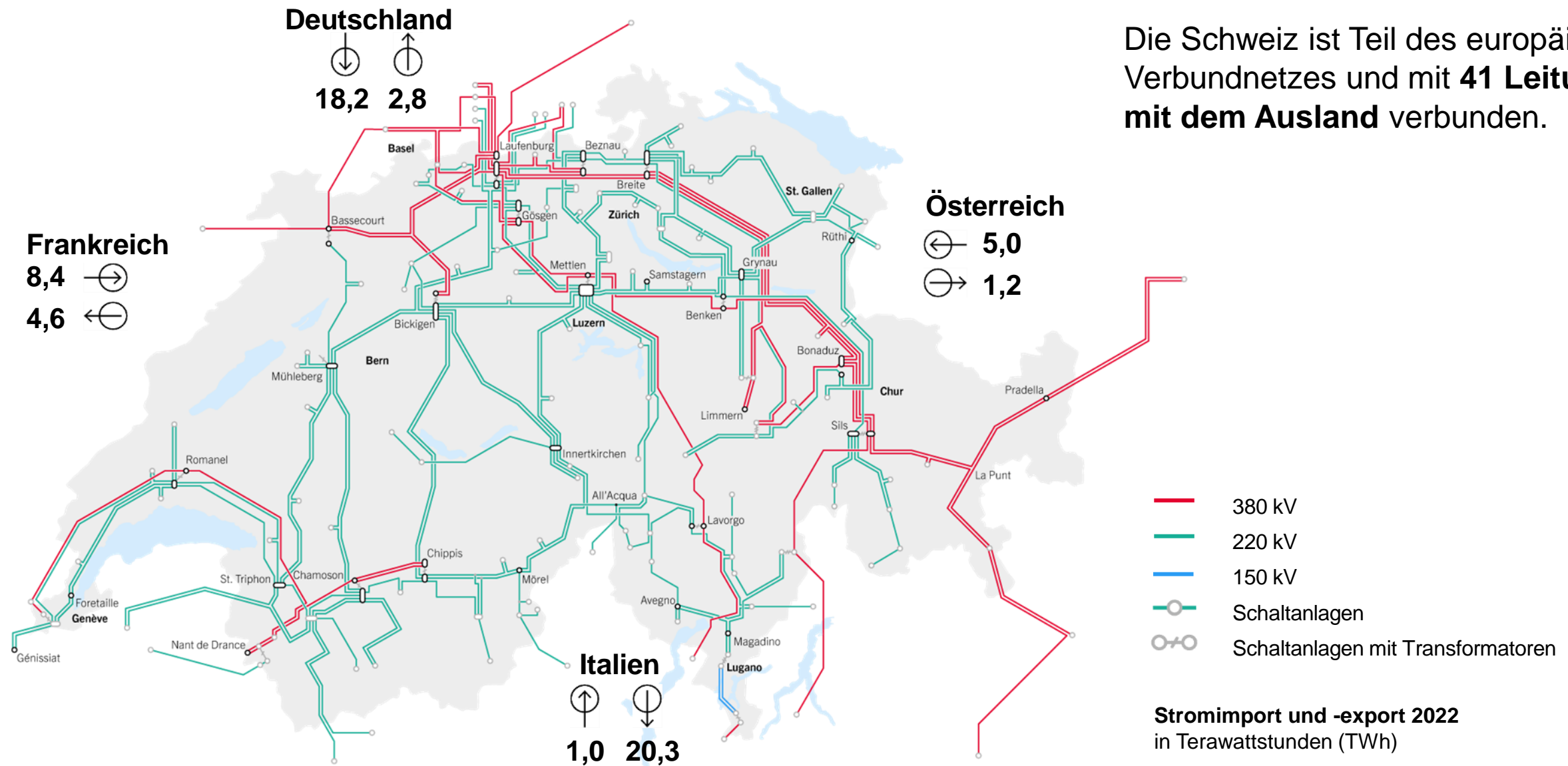


Der Markt

Sicherstellung der Netzkapazitäten für die Schweizer Strommarktakteure

Unser Übertragungsnetz verbindet die ganze Schweiz ...

Die Schweiz ist Teil des europäischen Verbundnetzes und mit **41 Leitungen** mit dem **Ausland** verbunden.



... und Europa



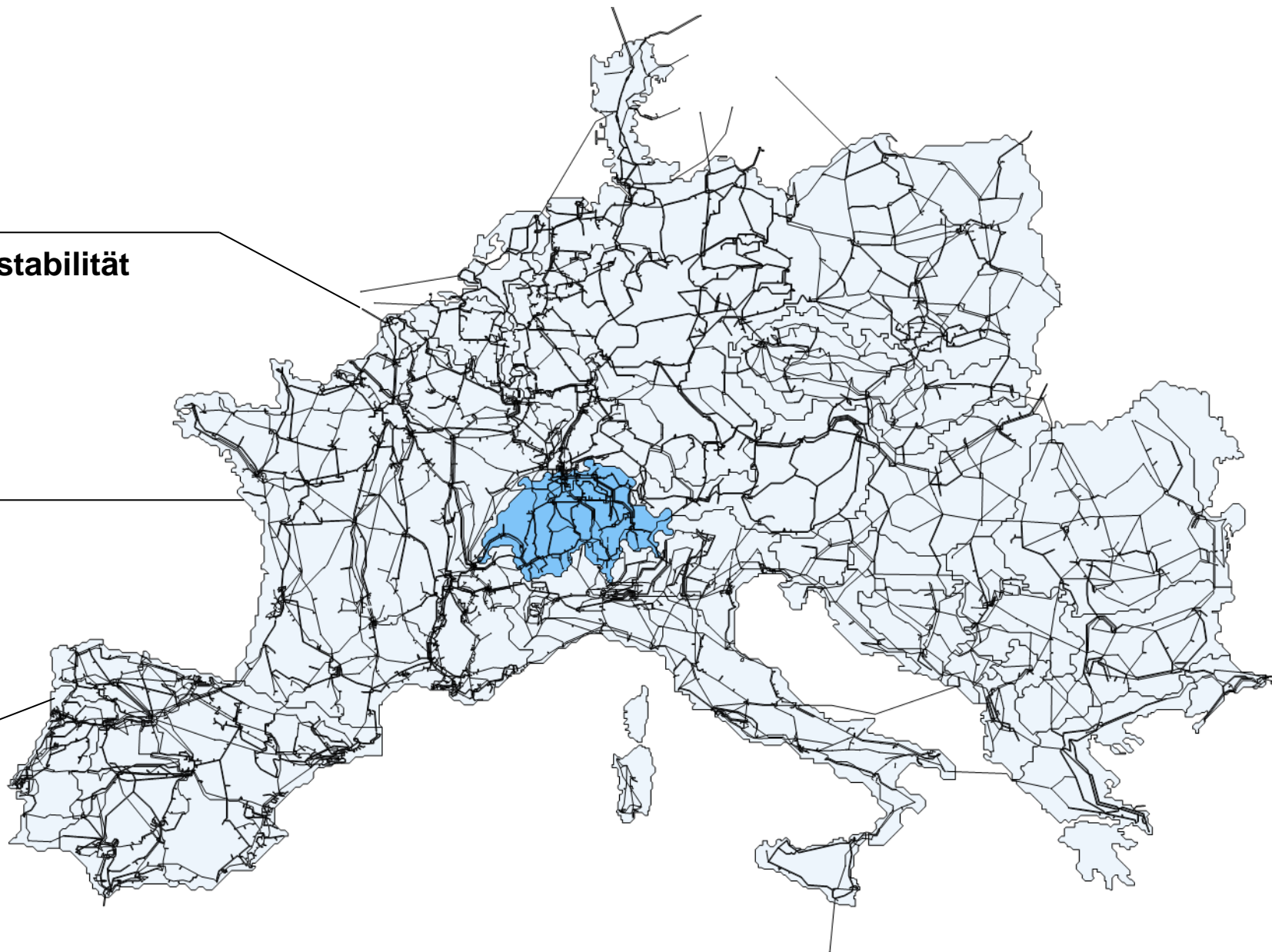
Hohe Netzstabilität



Stromtausch



Gegenseitige Hilfeleistung



Energiesystem im Umbruch

Dekarbonisierung

Dekarbonisierung, Wegfall Kraftwerke mit gesicherter Leistung

Ausbau der Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen

Fehlendes Stromabkommen

Volatiles energiepolitisches und regulatorisches Umfeld

Zunehmender Ausschluss aus Netz- und Marktmechanismen sowie Gremien der EU

Dezentralisierung

Starkes Wachstum dezentraler, flexibler Ressourcen durch Elektrifizierung

Noch zu wenig Möglichkeiten, überschüssige Energie zu speichern

Schleppender Ausbau der Stromnetze

Risiken aufgrund globaler Entwicklungen wie Klimawandel, Pandemien und Cyberkriminalität

Grosse Chancen durch Digitalisierung und Automatisierung

Energiesystem im Umbruch

Dekarbonisierung

Dekarbonisierung, Wegfall Kraftwerke mit gesicherter Leistung

Ausbau der Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen

Fehlendes Stromabkommen

Volatiles energiepolitisches und regulatorisches Umfeld

Zunehmender Ausschluss aus Netz- und Marktmechanismen sowie Gremien der EU

Dezentralisierung

Starkes Wachstum dezentraler, flexibler Ressourcen durch Elektrifizierung

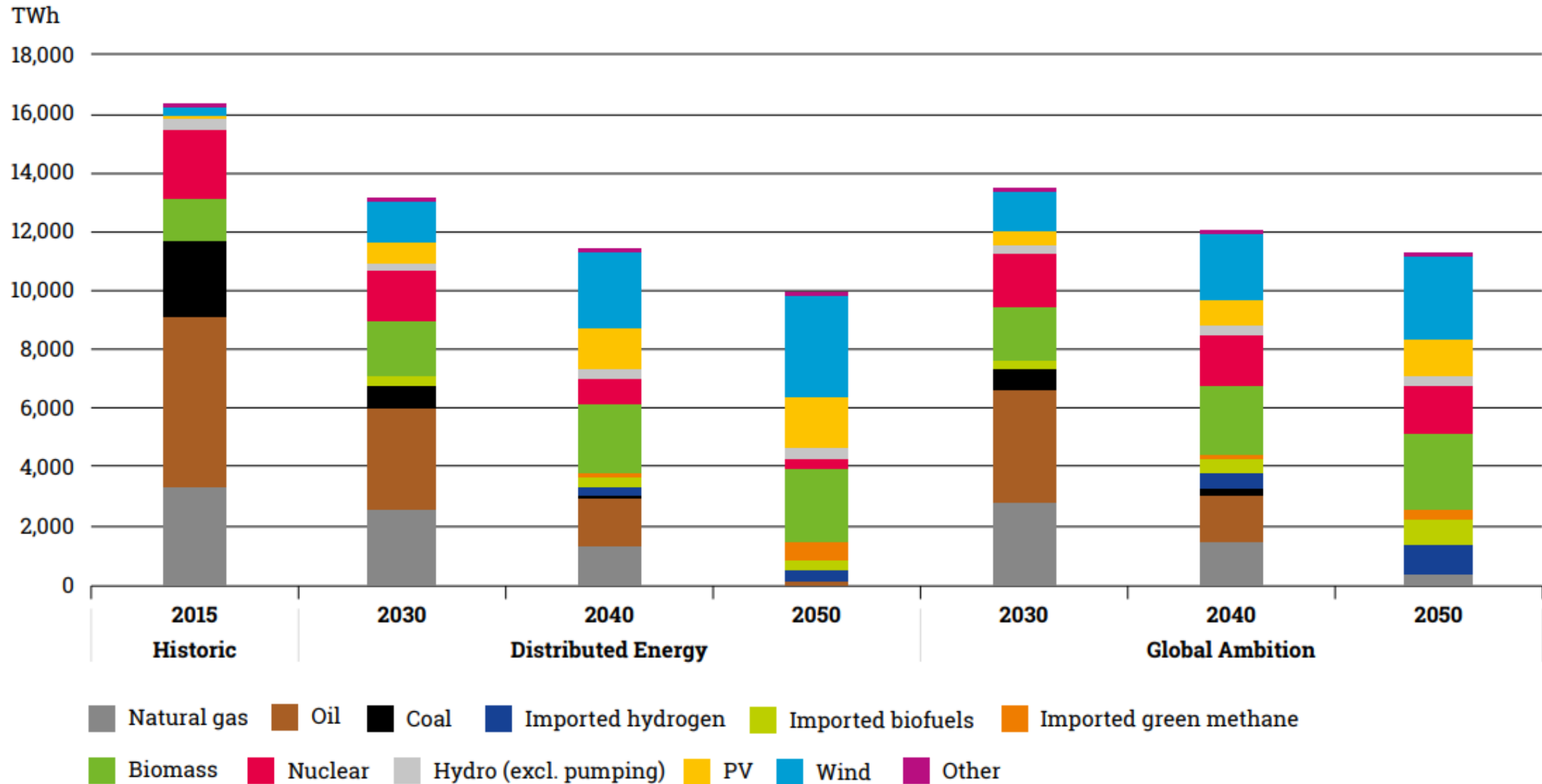
Noch zu wenig Möglichkeiten, überschüssige Energie zu speichern

Schleppender Ausbau der Stromnetze

Risiken aufgrund globaler Entwicklungen wie Klimawandel, Pandemien und Cyberkriminalität

Grosse Chancen durch Digitalisierung und Automatisierung

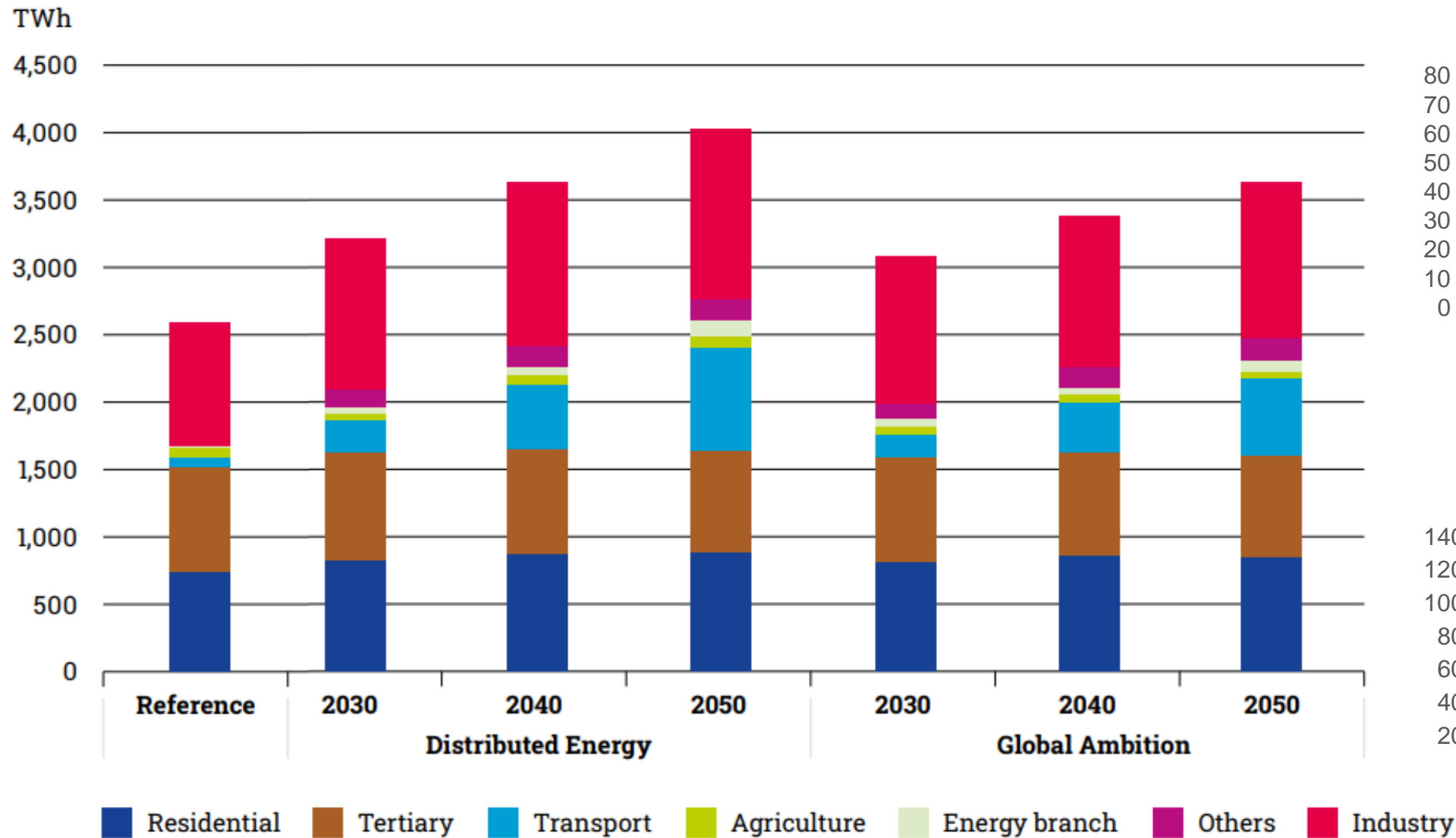
Rückgang des Primärenergieverbrauchs in Europa dank Elektrifizierung



Primary energy supply in the two COP 21 scenarios (for energy and non-energy use) for EU27

Quelle: TYNPD 2022 Szenario Report, S. 33

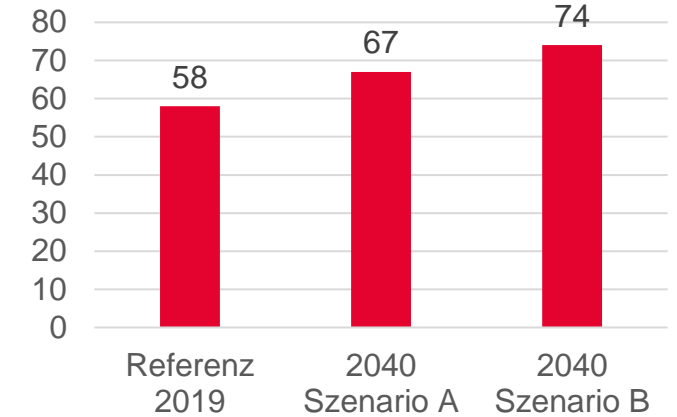
...führt zu einer deutlichen Erhöhung des Stromverbrauchs



Final electricity consumption (excluding transmission and distribution losses) for EU27

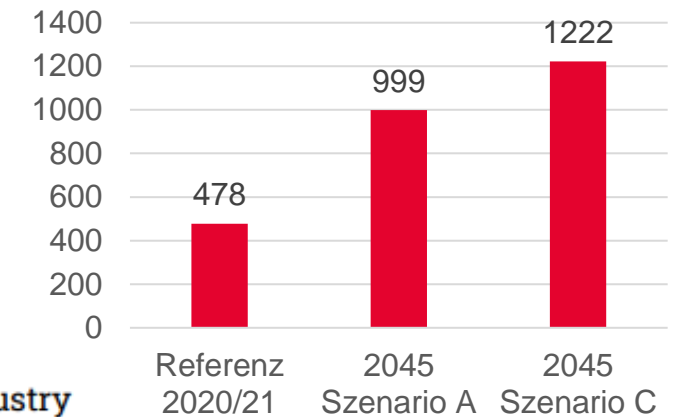
Nettostromverbrauch in TWh

Beispiel Schweiz (Szenariorahmen Schweiz 2022)



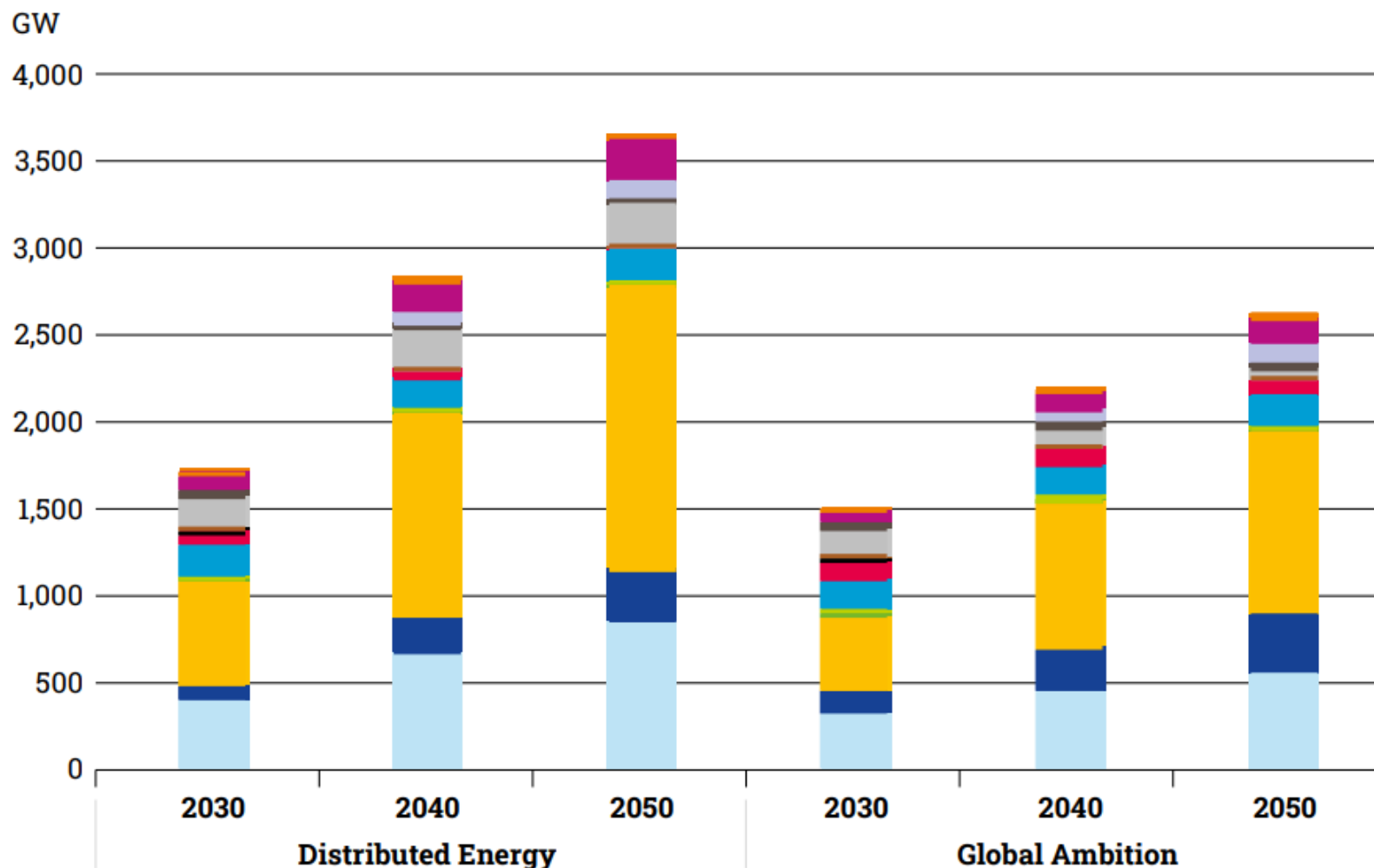
⇒ + 15 bzw. 27%

Beispiel Deutschland (Netzentwicklungsplan 2023)



⇒ + 109 bzw. 155%

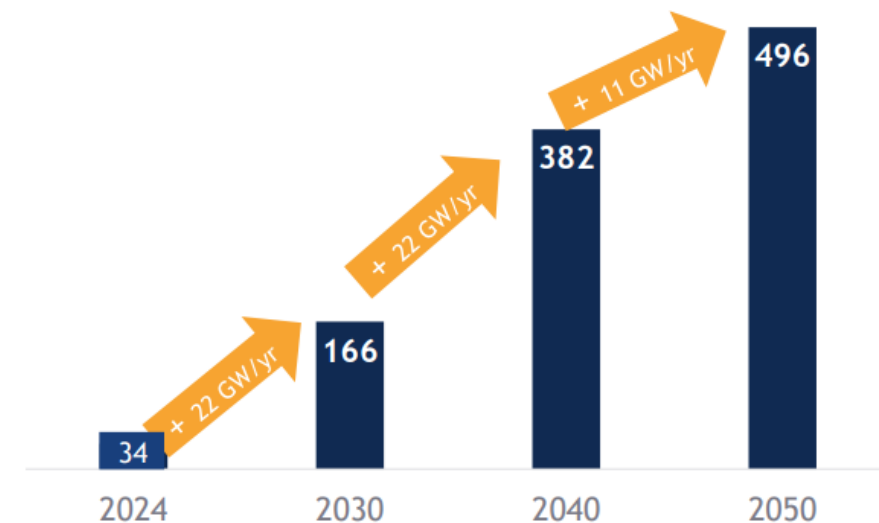
...bedingt einen massiven Ausbau der installierten Kapazitäten zur Stromerzeugung



Beispiel Offshore Wind

(Quelle ENTSO-E Offshore Network Development Plan 2024)

Offshore RES Generation capacity [GW]
average annual growth per decade



...BUT: average speed in the last 10 years was + 2.5 GW/yr

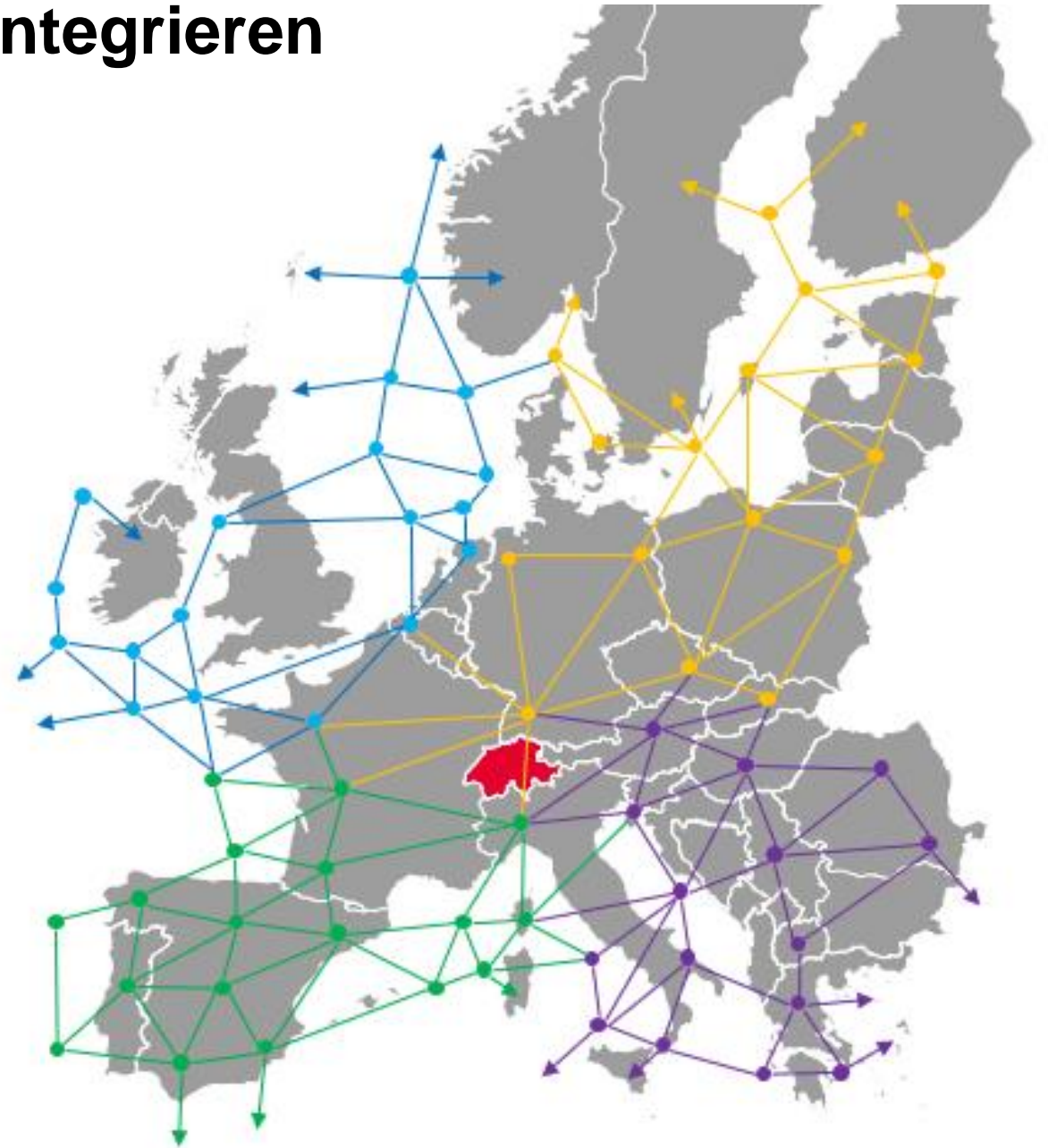
- Wind Onshore
- Wind Offshore
- Solar
- Biofuels
- Small Scale RES
- Hydro and pumped storage
- Nuclear
- Coal & Other fossil
- Oil
- Methane
- CHP and Small Thermal
- Hydrogen
- Battery
- Demand shedding

Capacity mix for EU27 (including prosumer PV, hybrid and dedicated RES for electrolysis)

Quelle: TYNPD 2022 Szenario Report, S. 37

Die Trends gehen in Richtung eines europäischen Supergrids, um erneuerbare Energien zu integrieren und die Märkte miteinander zu verbinden

- **Erweiterte, länderübergreifende, aber vor allem visionäre Übertragungsnetze**
- Netze zum Energieaustausch **zwischen den Kontinenten**
- Übertragung von Energie aus **sonnenreichen und/oder windreichen Regionen in Zentren mit hohem Verbrauch**
- **Technologien:** Gleichstromnetze und/oder Gleich- und Wechselstromnetze
- Zunehmender Datenaustausch, Digitalisierung und supranationaler Betrieb



Energiesystem im Umbruch

Dekarbonisierung

Dekarbonisierung, Wegfall Kraftwerke mit gesicherter Leistung

Ausbau der Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen

Fehlendes Stromabkommen

Volatiles energiepolitisches und regulatorisches Umfeld

Zunehmender Ausschluss aus Netz- und Marktmechanismen sowie Gremien der EU

Dezentralisierung

Starkes Wachstum dezentraler, flexibler Ressourcen durch Elektrifizierung

Noch zu wenig Möglichkeiten, überschüssige Energie zu speichern

Schleppender Ausbau der Stromnetze

Risiken aufgrund globaler Entwicklungen wie Klimawandel, Pandemien und Cyberkriminalität

Grosse Chancen durch Digitalisierung und Automatisierung

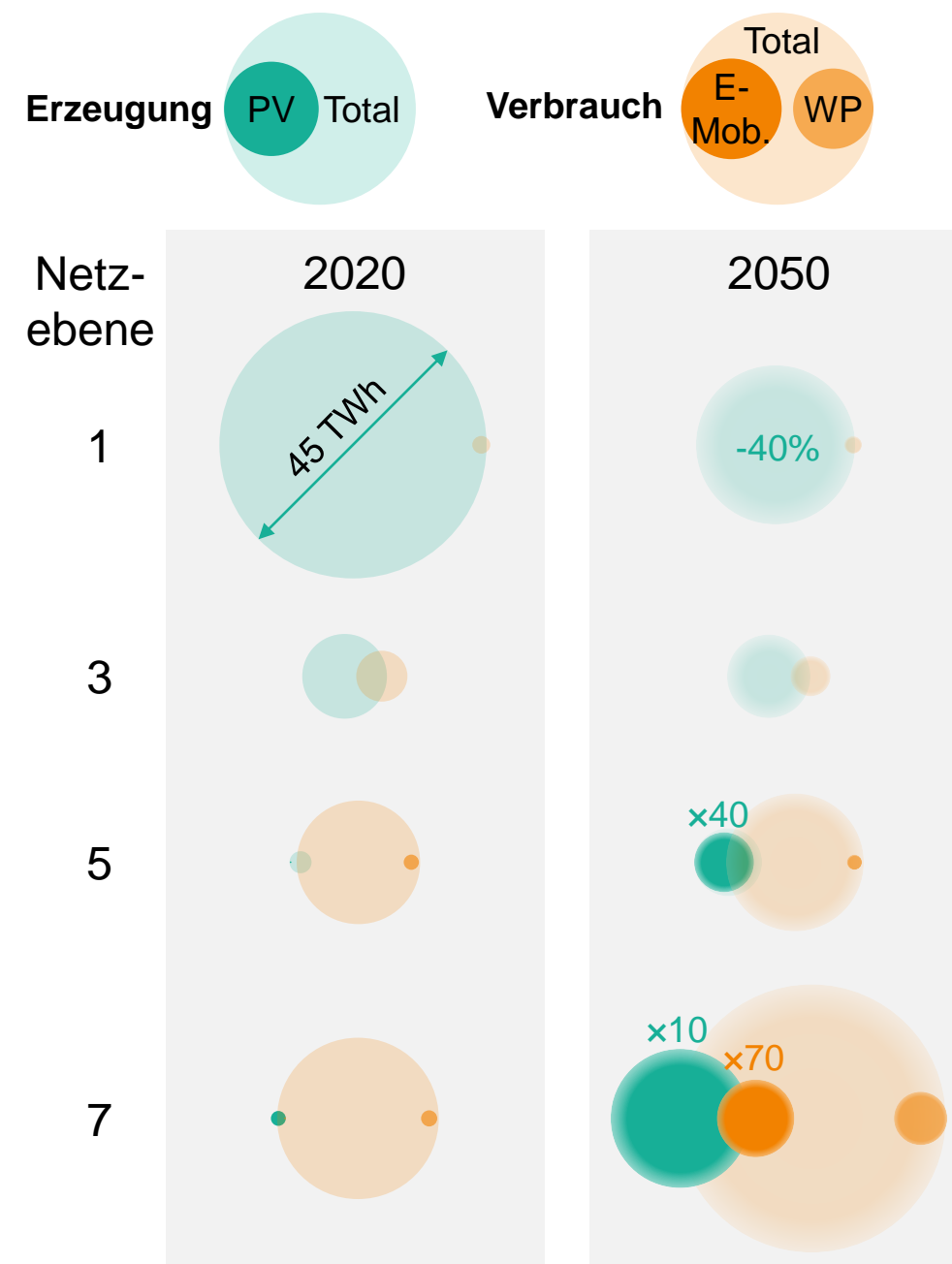
Dezentralisierung von Produktion und Verbrauch

Gemeinsame Herausforderungen

- Zunehmende installierte Leistung dezentraler Energieressourcen (DER), vor allem im Verteilnetz
- Koordinierte Steuerung grosser Aggregationen
- Erhöhter Flexibilitätsbedarf für Swissgrid und Verteilnetze (VNB)
- Trend zu internationalen Energie- und Regelenergiemärkten

Chancen

- Mit angemessener Steuerung und Koordination können DER (gleichzeitig) Systemdienstleistungen (SDL) für Swissgrid und VNB erbringen.
- Dazu brauchen DER einfachen Zugang zu SDL-Märkten.
- Zusammenarbeit aller Anspruchsgruppen dient der Standardisierung (Kommunikation und Prozesse).
- Digitalisierung: Entscheidungsunterstützung und Optimierung



Erzeugung und Verbrauch pro Jahr (|—| = 10TWh)
Datenquelle: Energieperspektiven 2050+ (Prognos AG, 2022)

Koordination Flexibilität über alle Netzebenen (Übertragungs- & Verteilnetz)

Anspruchsgruppen

- Swissgrid (ÜNB): Regelenergie und Engpassmanagement.
- VNB: Spitzenlast-, Engpass- und Spannungsmanagement.
- Aggregator (Flexibility Service Provider FSP): Bietet aggregierte Flexibilität von DER an.
- DER-Besitzerin: Minimaler Aufwand, einfacher Anschluss von DER an Netz und Markt.

Ziele

- Systematische ÜNB-VNB-Koordination für die Nutzung der DER
- Markt- und regelbasierte Zuteilung der Flexibilität.
- Aggregator vermarktet die Flexibilität und die Netzbetreiberin mit dem dringlichsten Bedarf erhält sie.

Vorteile

- Netzbetreiberin: Effizienz und Nutzung von DER für verschiedene SDL, Transparenz, Situationsbewusstsein.
- FSP: Optimierte Vermarktung, standardisierte Kommunikation.
- Aktivität mit besonderer Bedeutung für die Schweiz.

Innovation



Markteffizienz



Transparenz



Swissgrid entwickelt gemeinsam mit VNB einen koordinierten Flexibilitätsmarkt



Phase A

Einfaches Konzept
2021 – 2022

- Pilotprojekt mit ewz und EQUIGY
- Einfacher, regel- und vorrangbasierter Ansatz.
- Ampelmodell: Aktivierung durch die ÜNB kann von den VNB blockiert werden, falls sie Netzgrenzwerte verletzen würde.
- Fokus auf rasche Umsetzung des Prototyps

Phase B

Verbessertes Konzept
2023 – 2024

- Gemeinsamer ÜNB-VNB-Flexibilitätsmarkt.
- Optimierungsbasierte Markträumung und Flexibilitätszuteilung.
- Netzgrenzwerte sind abgebildet.
- Einbindung weiterer VNB.

Phase C

Umsetzungsreifes
Konzept

Phase D

Integrierte Plattform

Energiesystem im Umbruch

Dekarbonisierung

Dekarbonisierung, Wegfall Kraftwerke mit gesicherter Leistung

Ausbau der Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen

Fehlendes Stromabkommen

Volatiles energiepolitisches und regulatorisches Umfeld

Zunehmender Ausschluss aus Netz- und Marktmechanismen sowie Gremien der EU

Dezentralisierung

Starkes Wachstum dezentraler, flexibler Ressourcen durch Elektrifizierung

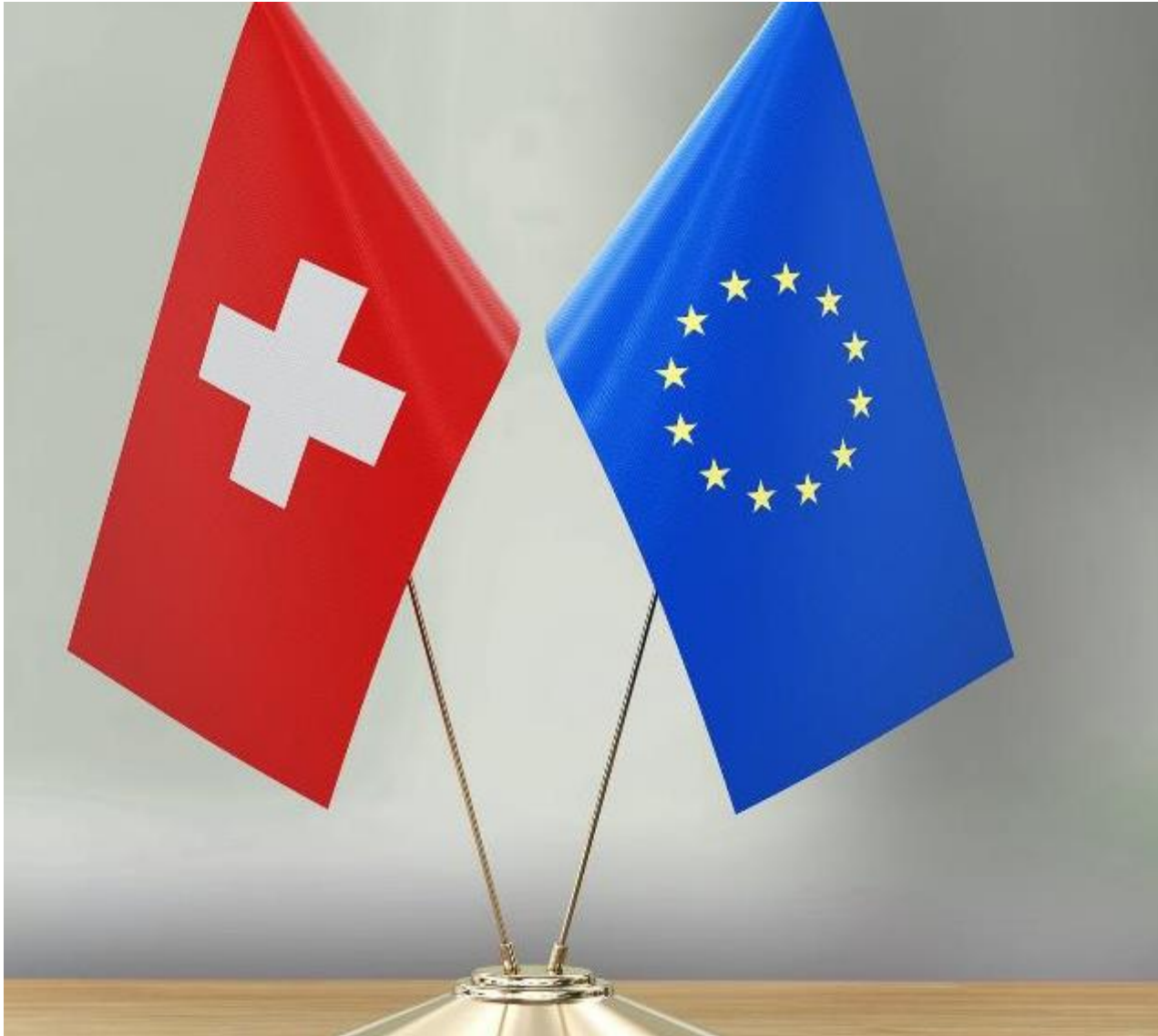
Noch zu wenig Möglichkeiten, überschüssige Energie zu speichern

Schleppender Ausbau der Stromnetze

Risiken aufgrund globaler Entwicklungen wie Klimawandel, Pandemien und Cyberkriminalität

Grosse Chancen durch Digitalisierung und Automatisierung

Beziehungsstatus Schweiz – EU: Es ist kompliziert



BEZIEHUNGSSTATUS

Beziehungsstatus mit

-
- Single
- In einer Beziehung
- Verlobt
- Verheiratet
- In einer eingetragenen Lebenspartnerschaft
- In einer Lebensgemeinschaft
- In einer offenen Beziehung
- Es ist kompliziert**
- Getrennt
- Geschieden
- Verwitwet

Nur ich ▼

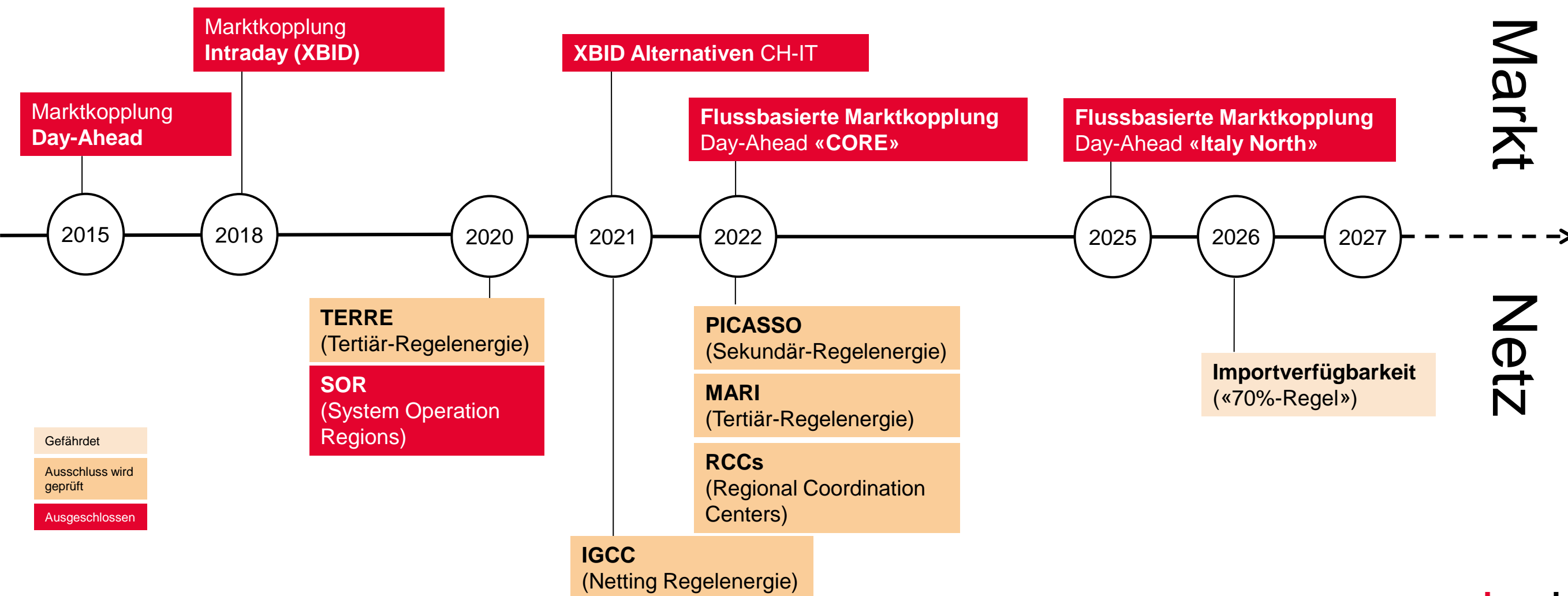
Screenshot Facebook

Ohne Stromabkommen: Zunehmender Ausschluss aus EU-Netz- u. Marktprozessen

 Zunahme ungeplanter Flüsse

 Reduktion Importkapazität

 Netzsicherheit gefährdet



Abschluss eines Stromabkommens mit der EU ist weiterhin prioritäres Ziel

- Die Schweiz verfolgt nach Artikel 89 der Bundesverfassung das **Ziel einer sicheren, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Stromversorgung**. Die Einbindung in das europäische Stromsystem ist eine wichtige Voraussetzung, um dieses Ziel zu erreichen.



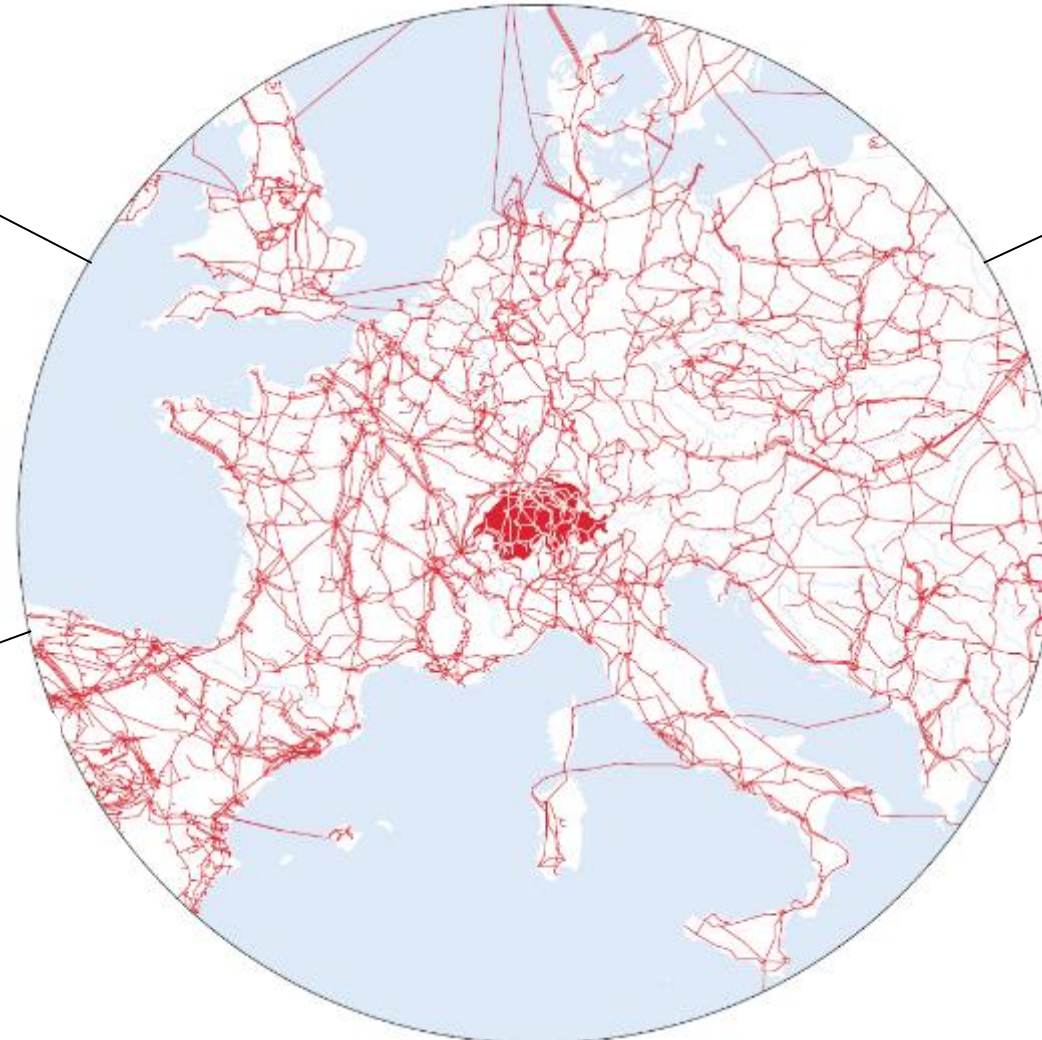
Netzstabilität

Teilnahme an den für die Netzsicherheit essentiellen EU-Regelenergieplattformen (TERRE, MARI, PICASSO, IGCC)



Importfähigkeit

Sicherstellung der maximal möglichen Importkapazitäten



Vermarktungsmöglichkeiten

Optimaler Einsatz der flexiblen Schweizer Wasserkraft im europäischen Strommarkt und Handelsopportunitäten für die Schweizer Stromwirtschaft

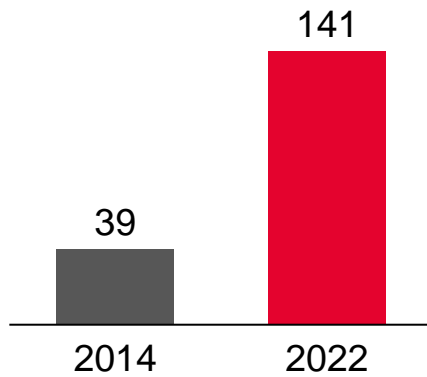


Mitbestimmung

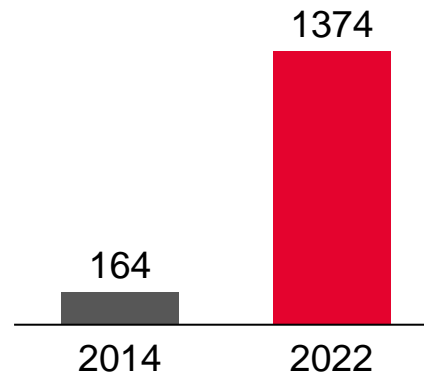
Mitsprache in den für den Strombereich zuständigen EU-Gremien und damit Mitgestaltung der künftigen Strommarktentwicklungen in Europa

Konsequenzen: System unter Stress – Swissgrid muss mehr eingreifen

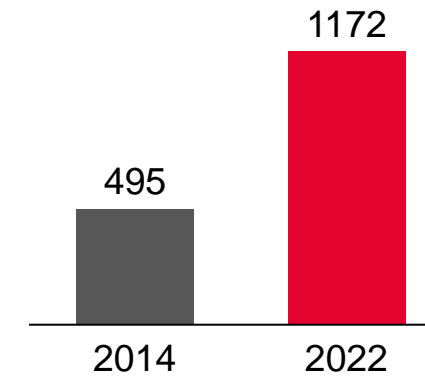
Redispatches



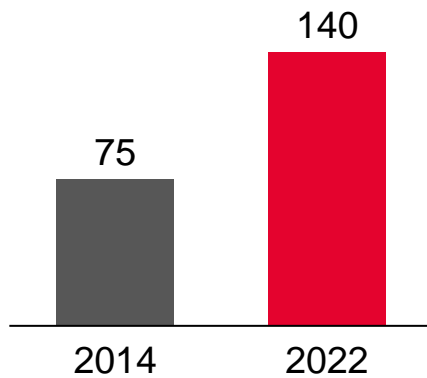
Eingriffe Phasenschieber



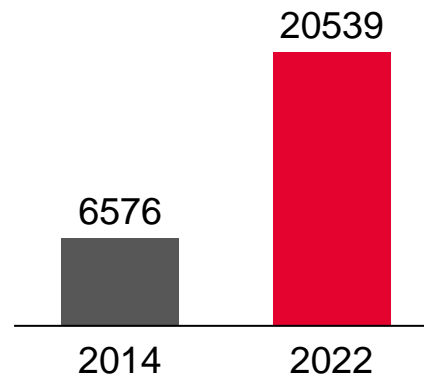
Topologische Massnahmen



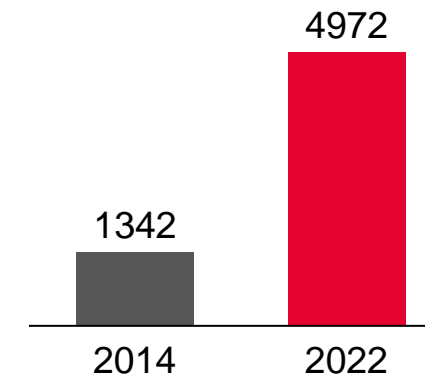
Verletzungen n-1 > 120%



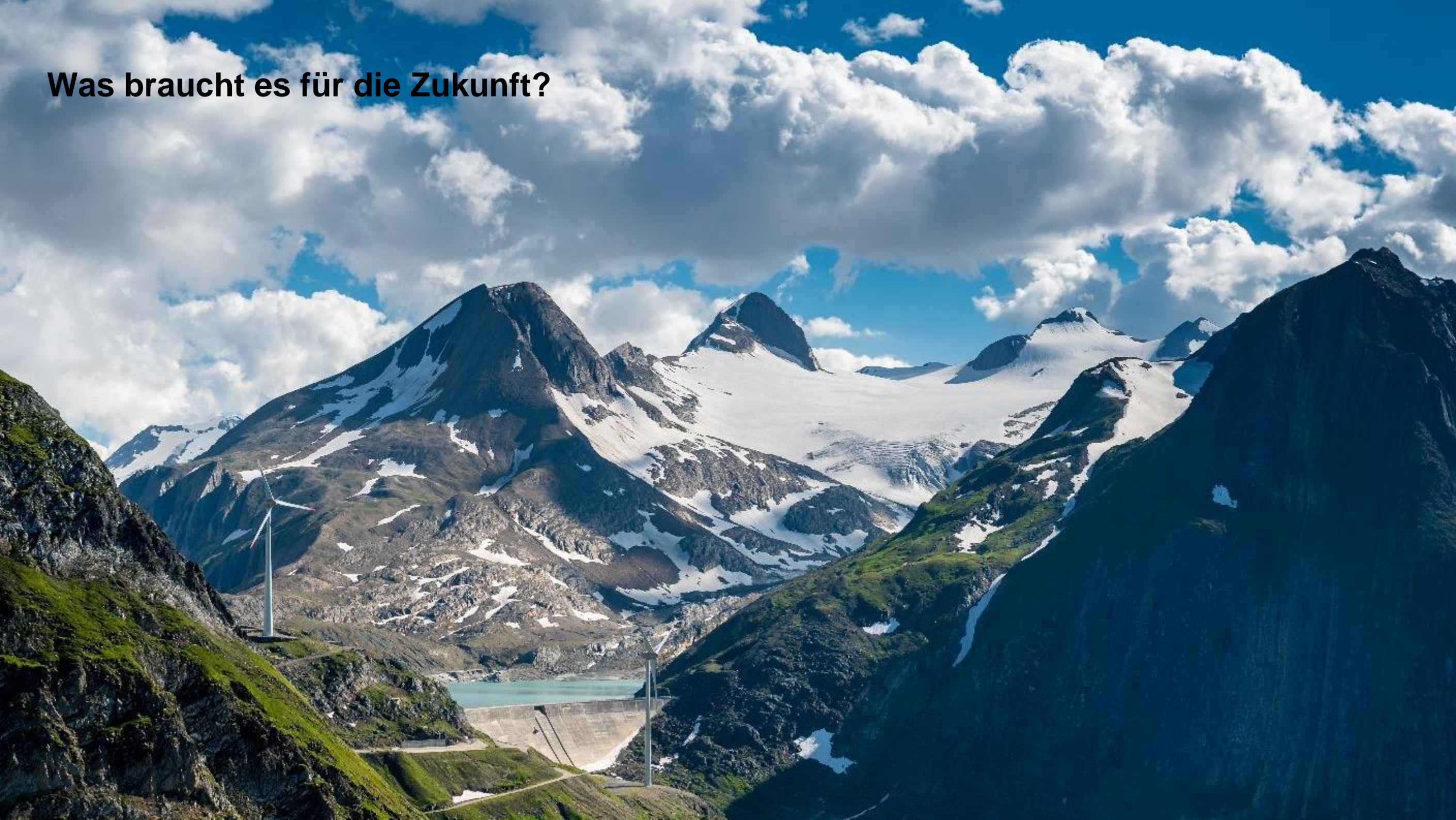
Engpass-Verwarnungen (h)



Abrufe TRL (+/-)



Was braucht es für die Zukunft?



Zusätzliche Massnahmen müssen schnellstens angegangen werden

Inländische Produktion



Netzausbau



Digitalisierung



Stromabkommen



Es braucht ...

- ... eine gemeinsame, klare Vision für die Zukunft
- ... die entsprechenden gesetzlichen Grundlagen
- ... Anreize und Finanzierungsmöglichkeiten
- ... **neuen Pioniergeist für das neue Generationenprojekt «Energiewende».**

Danke für Ihr Interesse

Swissgrid AG
Bleichemattstrasse 31
Postfach
5001 Aarau
Schweiz

