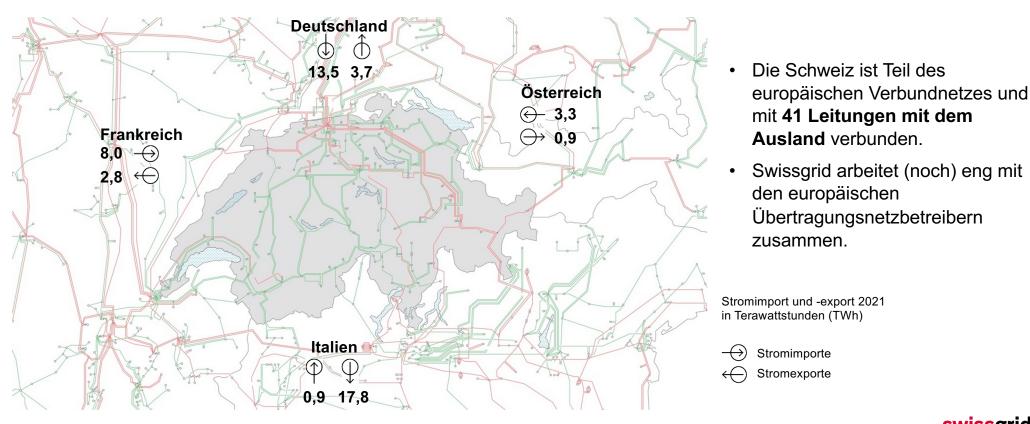


swissgrid

Es gibt kein «Schweizer Übertragungsnetz» – das Stromnetz ist europäisch.

Die Vernetzung mit Europa sichert die stabile Stromversorgung der Schweiz – und auch Europas.

Die Stabilität des Verbundnetzes basiert auf dem Prinzip, dass sich alle Teilnehmer an dieselben Spielregeln halten.





Die Versäumnisse der Vergangenheit wiegen zunehmend schwerer.



- Die grossen Investitionen in Produktions- und Netzanlagen liegen über 30 Jahre zurück
- Modernisierungen und Neubauten unterliegen langwierigen und komplexen Genehmigungsverfahren.



- Versorgungssicherheit und Marktopportunitäten sind auf die EU ausgerichtet
- ➤ Integration in die EU-Prozesse seit Jahren blockiert – Importrestriktionen könnten folgen
- BABS: Strommangellage grösstes Risiko für die Schweiz.



- ➤ Energiestrategie 2050 kommt nicht zum Fliegen
- Regulatorische Hindernisse verzögern oder verhindern notwendigen Ausbau (Fördersystem, ökologische Auflagen, Landschaftsschutz, Wasserrechtsgesetz).

Quelle: VSE GV Mai 2022



Netzbetrieb in der Schweiz und Europa zunehmend herausfordernd – Beispiel erneuerbare Erzeugung: zunehmender Einfluss auf das Stromsystem.

Merkmal

Technische Eigenschaften der erneuerbaren Erzeugung



Variabilität der Erneuerbaren Erzeugung



Ort der erneuerbaren Erzeugung



Einfluss auf das Stromsystem

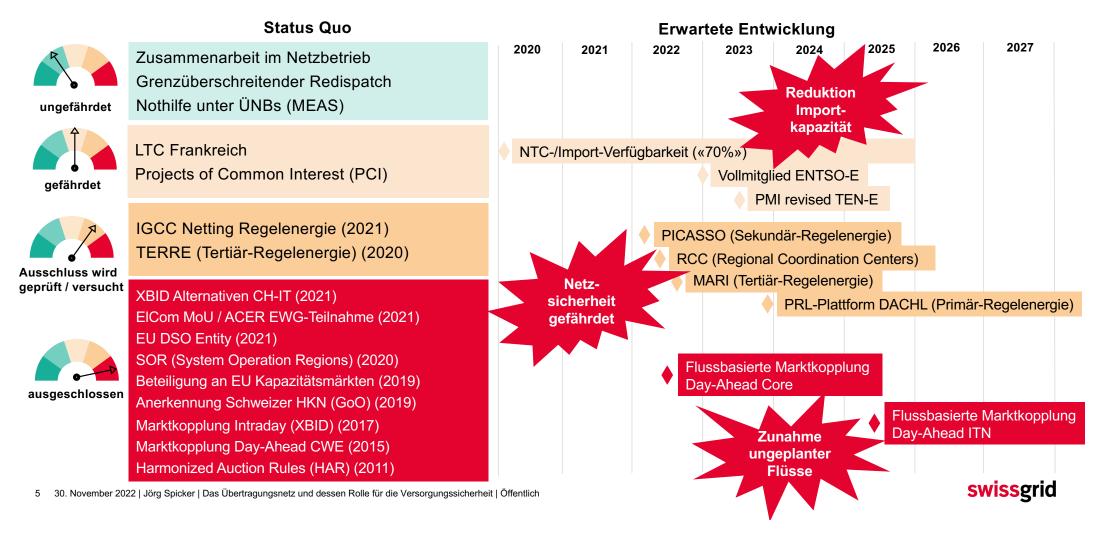
- Verringerung der Systemträgheit
- Verringerung der Verfügbarkeit von Frequenz- und Spannungshaltung
- Verringerung der Kurzschlussleistung
- Verringerung der Adäquanzmarge
- Zunehmende Übererzeugung bspw. in Mittagsstunden
- Zunehmende Restlast-Rampen bspw. in Abendstunden
- Zunehmende **Netzengpässe** wegen der geographischen Entfernung der Erzeugung vom Verbrauch
- Zunehmende **Herausforderungen im Systembetrieb** wegen der verteilten und volatilen Erzeugung

Quelle: Terna

4 30. November 2022 | Jörg Spicker | Das Übertragungsnetz und dessen Rolle für die Versorgungssicherheit | Öffentlich

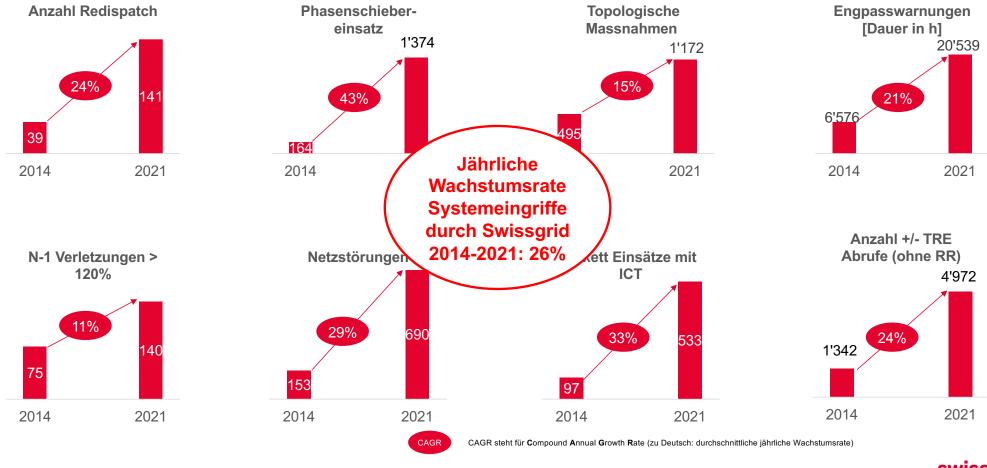


Ohne Stromabkommen: Zunehmender Ausschluss aus EU-Netz- und Marktprozessen sowie Gremien.



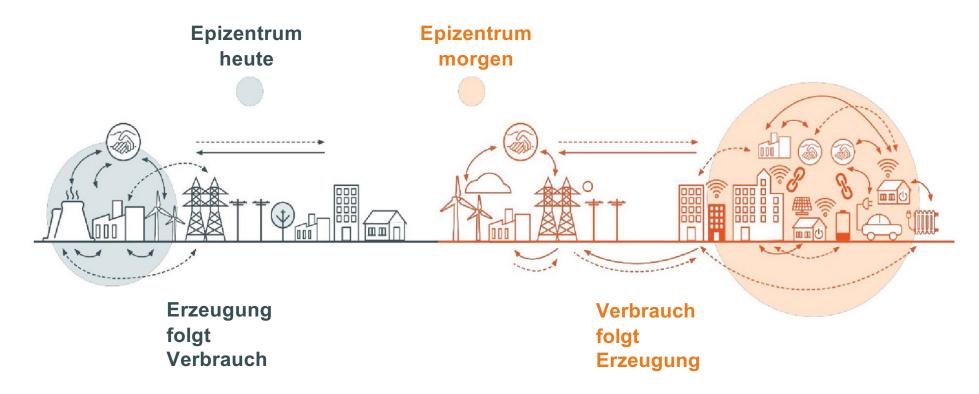
Systemstörungen nehmen massiv zu: Swissgrid muss zunehmend eingreifen.

ceterum censeo vocamus pactum electricitatis ...





Paradigmenwechsel von Erzeugung und Verbrauch im Energiesystem.



Quelle: Elia, Consumer Centric Market Design, 2022



Sicht auf das gesamte Energiesystem notwendig – Interessen zahlreicher Stakeholder berücksichtigen.





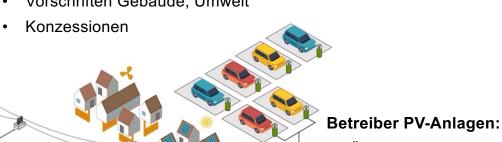
- Ausbau Erzeugung / Konzessionen
- Grosse Einspeisungen
- Erstellung von Prognosen

Behörden:

- Regulatorische / Gesetzliche Vorgaben
- Adequacy-Informationen für kritische Entscheide



· Vorschriften Gebäude, Umwelt



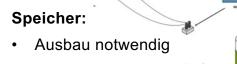
Netzbetreiber:

swissgrid

- Netzausbau schleppend
- Unsicherheiten bezüglich Netzstabilität ohne Stromabkommen
- Anpassungen Netzinfrastruktur und Marktdesign aufgrund dezentraler Einspeisung
- Datenverfügbarkeit



- Vergütungen /
- Investitionssicherheit



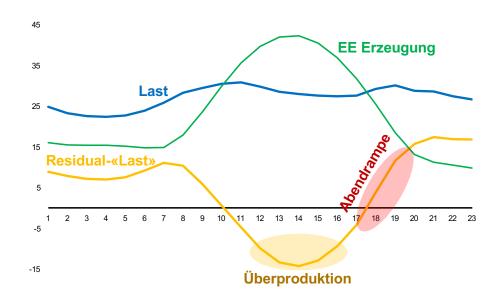
Technologieneutralität / Gleichbehandlung?



30. November 2022 | Jörg Spicker | Das Übertragungsnetz und dessen Rolle für die Versorgungssicherheit | Öffentlich

Neue Aufgabe für Netzbetreiber: Management der Überproduktion.

Beispiel Italien 2030 [GW]



Herausforderungen:

- Zunehmende Überproduktion in den mittleren Stunden des Tages
- Zunehmende Steilheit der Abendrampe der Restlast

Ziele:

- Verringerung von Netzüberlastungen
- Einspeichern von Energie um die Mittagszeit (hohe EE-Erzeugung) und Ausspeichern, wenn es das System erfordert
- Bereitstellung von Frequenz- und Spannungsregelung
- Erhöhung der Kurzschlussleistung und Trägheit des Systems

Lösung:

• Strukturelle Überproduktion geeignet speichern.

Quelle: Terna, The need for flexibility in a climate neutral electric system, 2019



Schweiz: Verschiebung von Erzeugung und Verbrauch zwischen Netzebenen absehbar.

Dezentralisierung und Dekarbonisierung

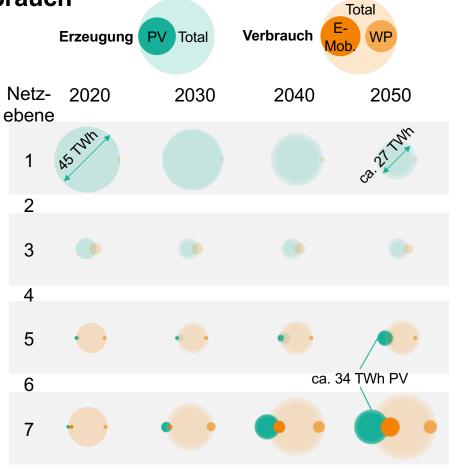
- Verschiebung der Erzeugung auf tiefere Netzebenen
- Zunahme E-Mobilität und Wärmepumpen (WP)

Rasche aber unsichere Entwicklung

Netzausbau durch Flexibilitätsnutzung ergänzen

Chancen für alle

- Netzbetreiberkoordination verbessert die Erschliessung dezentraler Flexibilität (Standardisierung, gemeinsame Nutzung) und unterstützt Netzbetrieb.
- ÜNB: Regelenergie und Engpassmanagement
- VNB: Spitzenlast-, Engpass- und Spannungsmanagement
- Aggregatoren und Ressourceneigentümer: optimierte Vermarktung, standardisierte Kommunikation.



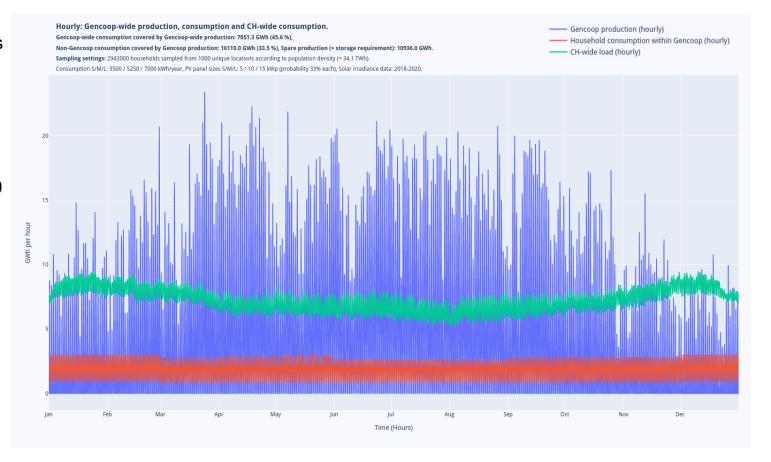
Erzeugung und Verbrauch pro Jahr (— = 10TWh)
Datenquelle: Energieperspektiven 2050+ (Prognos AG, 2022)



Ein massiver Ausbau an Solarkapazitäten hat potenziell grosse Auswirkungen auf die Netzstabilität.

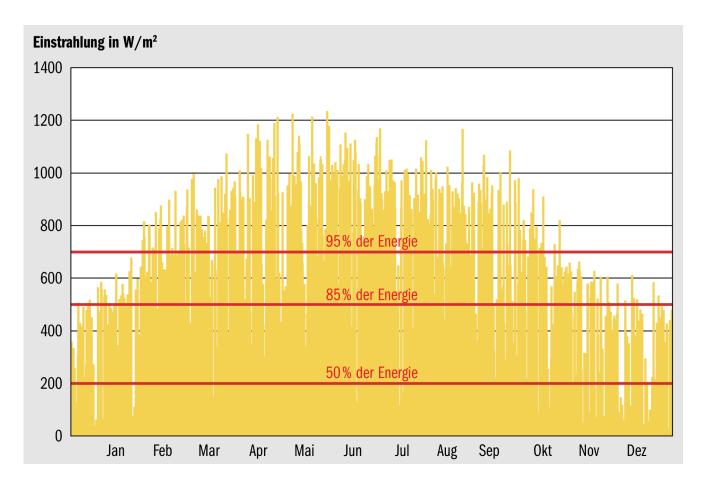
Netzbetreiber müssen mehr Regelreserven vorhalten, um das Gleichgewicht zwischen Produktion und Verbrauch zu gewährleisten

Der gemäss Energiestrategie 2050 geplante Ausbau führt zu Produktionsspitzen von 17 bis 20 GW.





Möglicher Lösungsansatz: Wirkleistungsbegrenzung.



50% der Energie wird in den untersten 20% der Leistung erzeugt

Von 40 GW installierter Leistung kommen nur ca. 30 GW gleichzeitig im Stromnetz an

Studie Meteotest: 10-15% der PV-Energie abregeln ist volkswirtschaftlich am günstigsten

Alternativ / ergänzend: Energiesparen saisonal optimieren

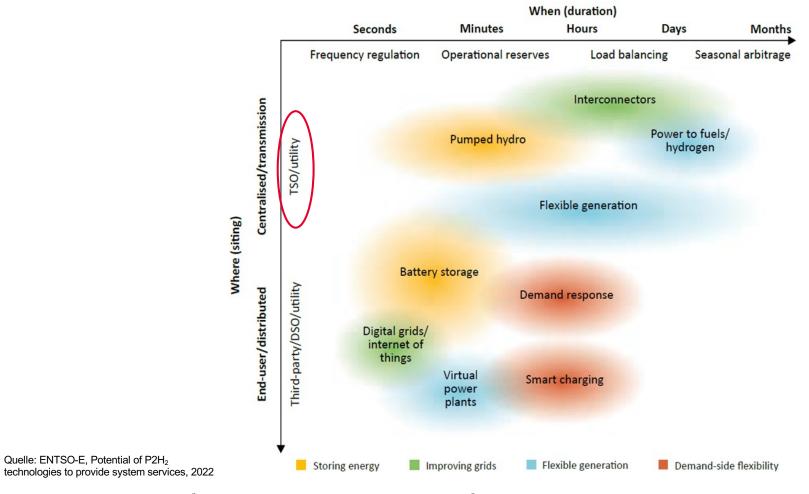
Hinweis: zu Zeiten der Abregelung sind die Strompreise sehr tief → geringer wirtschaftlicher Schaden.

Quelle:

Christof Bucher, Photovoltaikanlagen, Faktor Verlag, 2021, sowie Vortrag Europaforum Nov. 2022



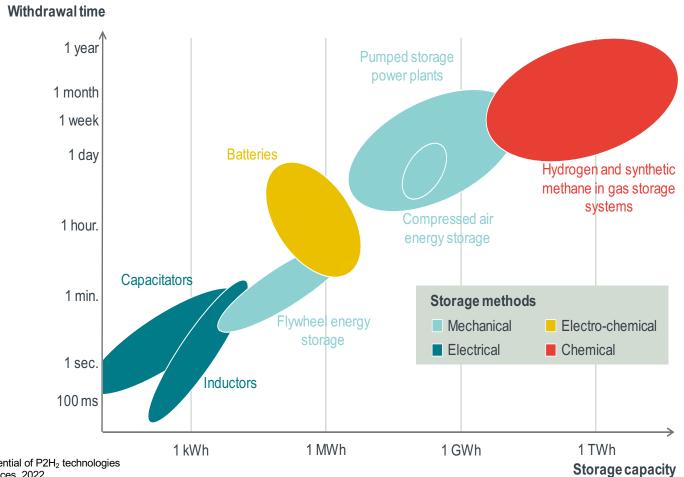
Flexibilisierung des Stromsystems: Speicherlösungen zunehmend wichtiger für das ÜNB.





Quelle: ENTSO-E, Potential of P2H₂

Gute Speichermöglichkeiten insbesondere für Wasserstoff und synthetische Gase.





Quelle: ENTSO-E, Potential of P2H₂ technologies to provide system services, 2022



Ausbau der Erneuerbaren: Chancen und Herausforderungen für die Spannungshaltung.

- Wasserkraftwerke (bisher) essentiell für die Spannungshaltung in der Schweiz
- Windkraftanlagen können für die Spannungshaltung eingesetzt werden
- Solarwechselrichter bieten die Möglichkeit, Blindenergie einzuspeisen
 - Beitrag über mehrere Netzebenen hinweg
 - Beteiligung an der Spannungsregelung in den unteren Spannungsebenen heute schon notwendig.
 - → in welchem Umfang genutzt?
- Dezentrale Einspeisung potenzielle Herausforderung für die Spannungshaltung:
 - Verkabelung der Verteilnetze
 - Steigende Vermaschung
 - → höhere Spannungen, Kompensationsanlagen.



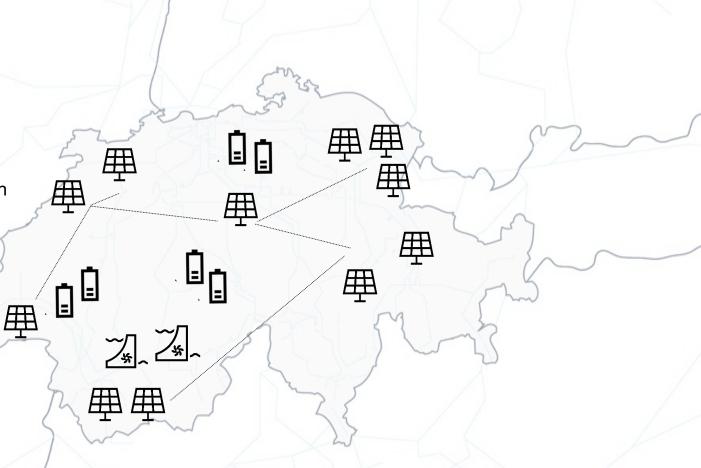




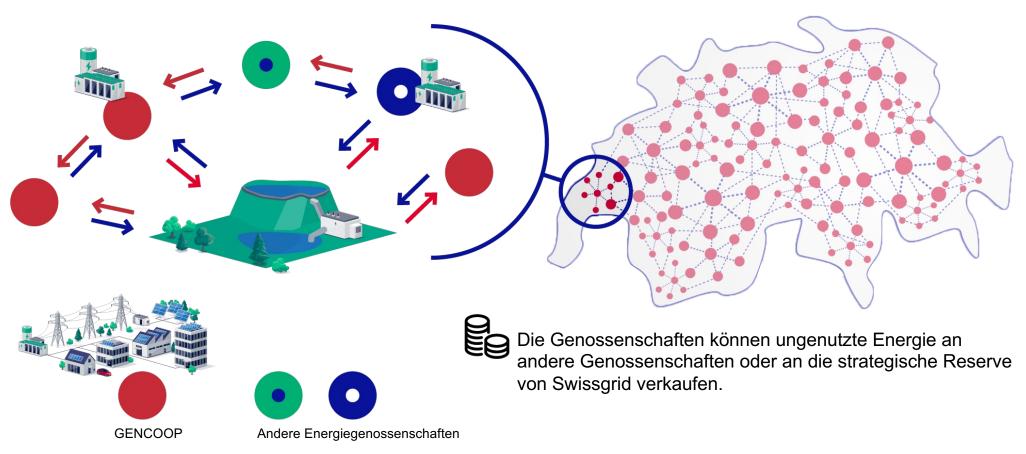
- Plattform mit transparenter Übersicht der Einspeisung von Solarenergie
- · Zusätzlich Austausch/Handel möglich

Zusätzliche Idee:

- Nutzung von Pumpspeicherkraftwerken oder Batterien, um die Überproduktionen der Photovoltaikanlagen speichern
- Plattform um weitere Marktteilnehmer erweitern.
- → Unterstützung der Netzbetreiber bei der Gewährleistung der Netzstabilität
- → Optimierung des Gesamtsystems.



GENCOOP - Lokale Genossenschaften sind in einer intelligenten Zellenstruktur miteinander verbunden.





Swissgrid fordert eine Gleichbehandlung aller Speichertechnologien.



Quelle: EKZ

- Speicher spielen wichtige Rolle beim Umbau des Energiesystems
- 2 Bessere wirtschaftliche bzw. netzdienliche Nutzung von Flexibilitäten möglich
- → Dauerhafte Befreiung aller reinen Speicher vom Netznutzungsentgelt
- Zunehmende Einspeisung durch (dezentrale) erneuerbare Energien
- Vermehrte flexible Einspeisungen und Endverbraucher (Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen etc.)
- → Das schweizerische Netznutzungsmodell muss dieser Entwicklung Rechnung tragen und die Integration Erneuerbarer Energien in das Gesamtsystem unterstützen.

Ziele:



- Liquider Markt für Flexibilitäten
- Flexibles Stromsystem mit Sektorkopplung
- System- und Versorgungssicherheit gewährleisten.

Ein Stromabkommen mit der EU muss weiterhin das Ziel sein.

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.

