

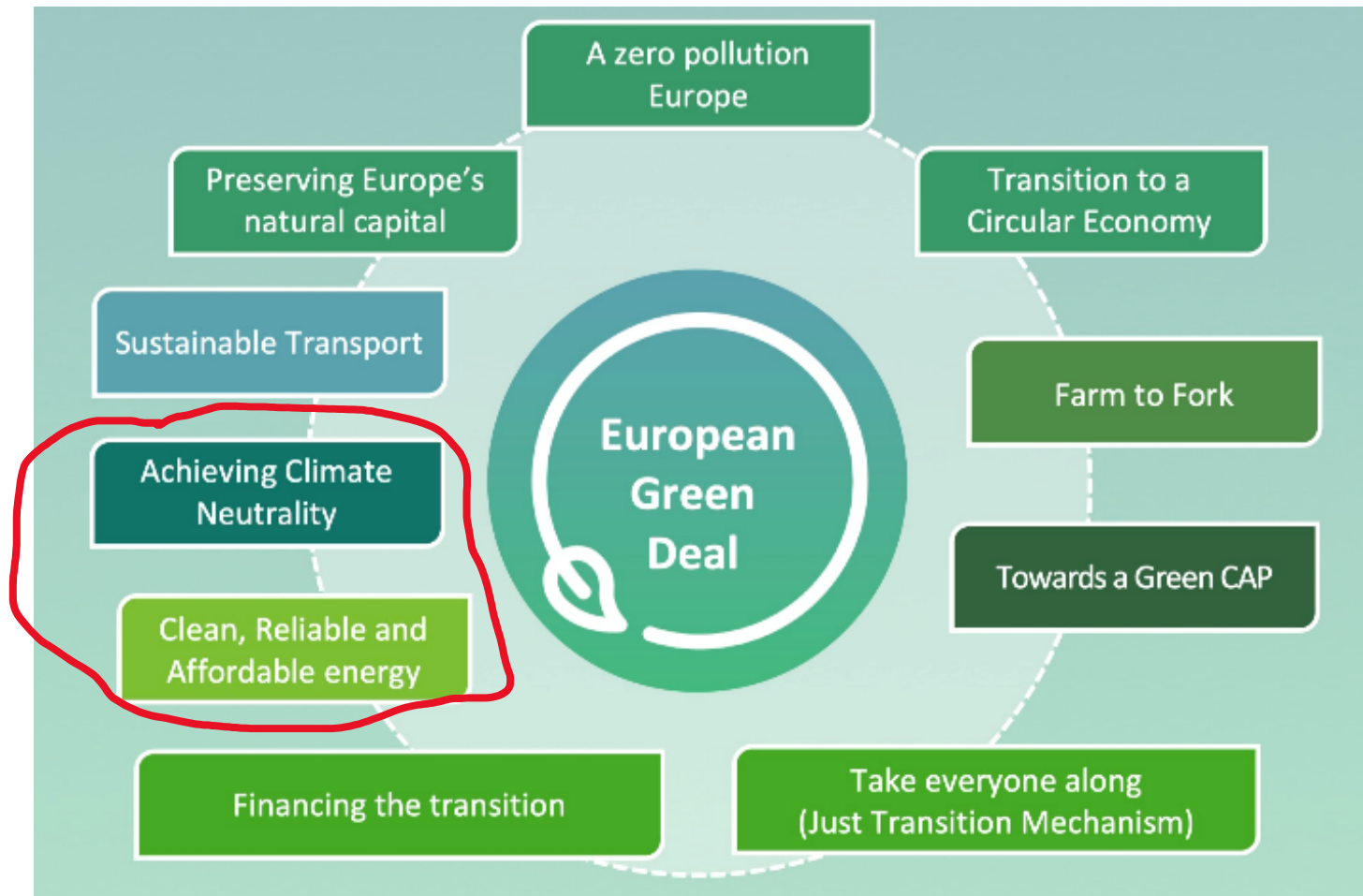
Switzerland contributing to the EU Green Deal?

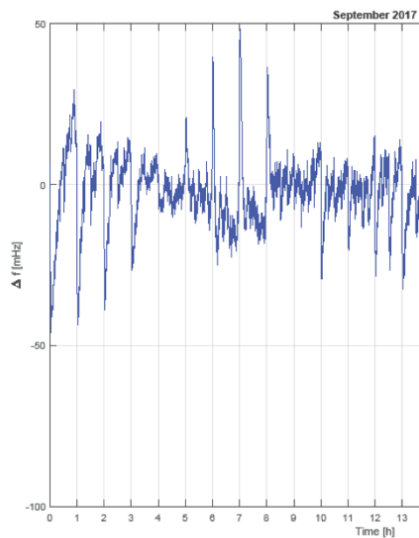


Dr. Jörg Spicker, Senior Strategic Advisor

Strommarkttreffen, 18. November 2020

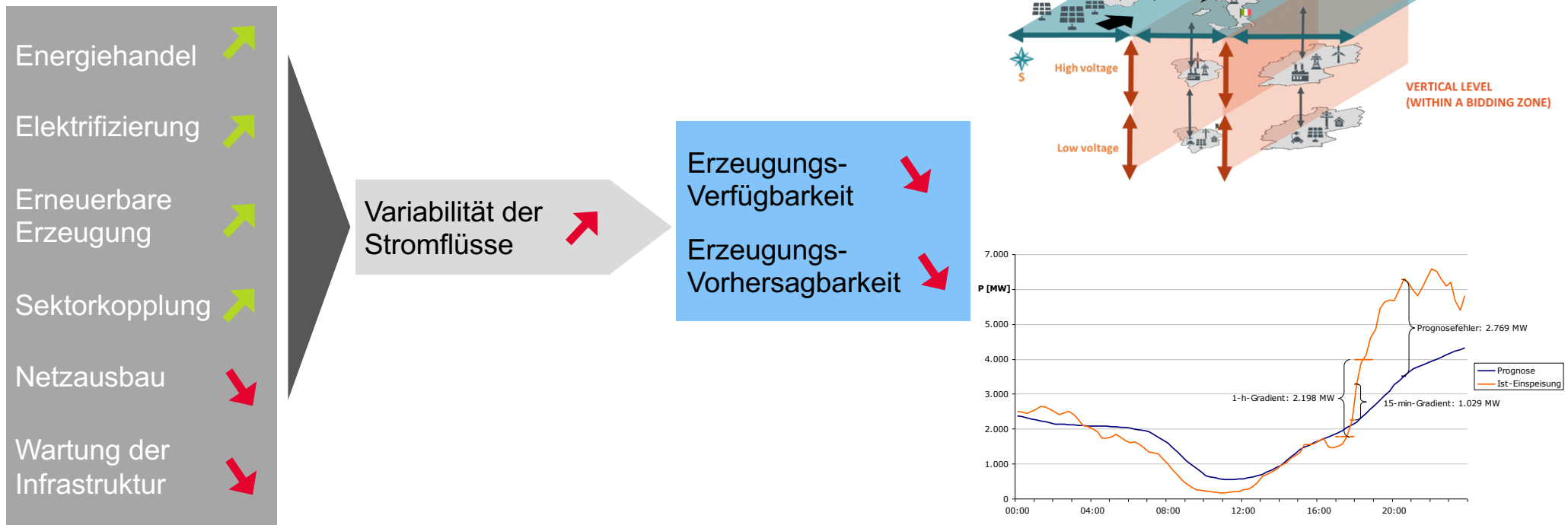
Elektrische Flexibilität als Schlüsselfaktor für den (EU) Green Deal.





- 1 Wozu braucht es Flexibilität?**
- 2 Wieviel Flexibilität braucht Europa?**
- 3 Wieviel Flexibilität hat die Schweiz?**
- 4 Wie kann die Schweiz diese Flexibilität für Europa verfügbar machen?**

Entwicklungen im Europäischen Energiesystem führen zu weitreichenden Konsequenzen für den Netzbetrieb.



Beispiel Erneuerbare Erzeugung: zunehmender Einfluss auf das Stromsystem.

Merkmal

Technische
Eigenschaften der
Erneuerbaren
Erzeugung



Variabilität der
Erneuerbaren
Erzeugung



Ort der Erneuerbaren
Erzeugung

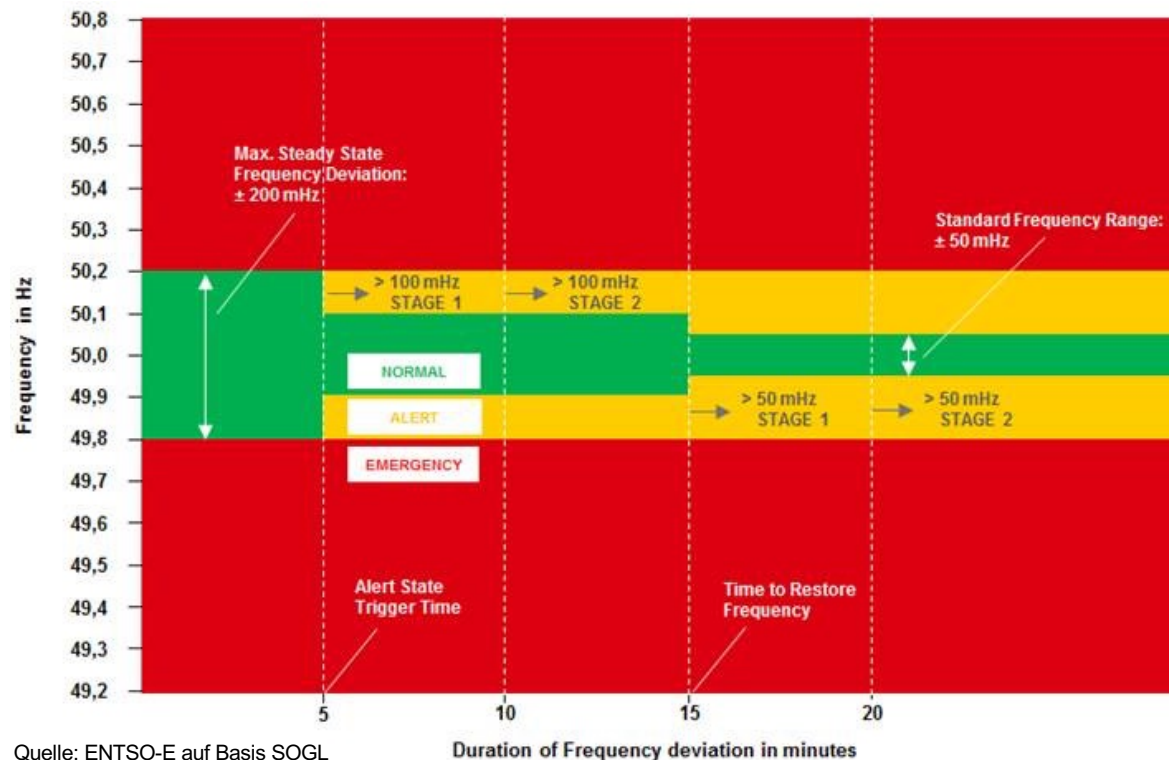


Einfluss auf das Stromsystem

- 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
 - Weitergehende **Koordination TSO-DSO** nötig.

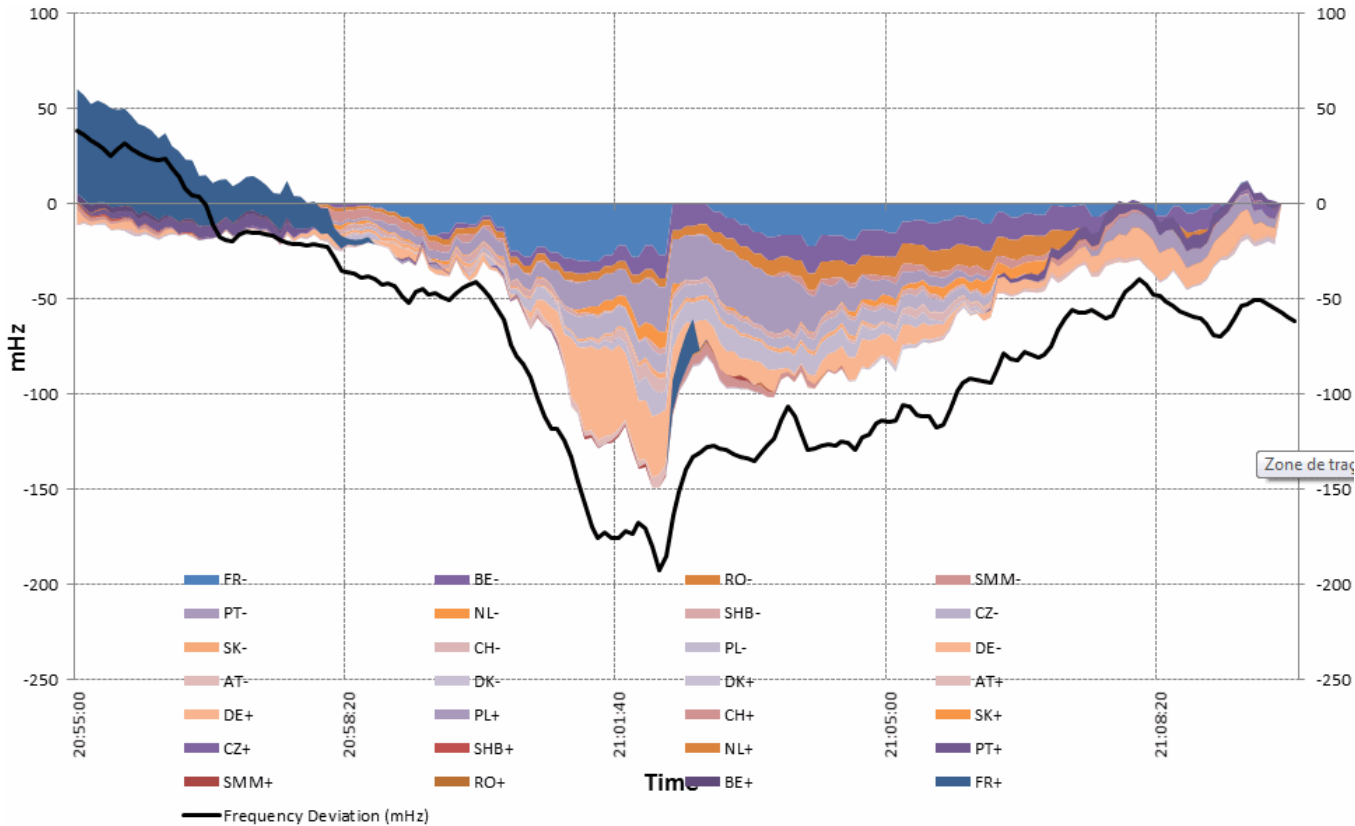
Beispiel Frequenzhaltung: Betriebliche Verfahren werden neu durch EU-Regularien (Richtlinien, Verordnungen, Network Codes) beschrieben.

GL SO: Alert State and Emergency State Extraordinary Procedure: Stage 1 and 2



- «**Normalzustand**»: N- und N-1-Sicherheit gewährleistet – unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Entlastungsmaßnahmen
- «**Gefährdeter Zustand**»: betriebliche Sicherheitsgrenzwerte werden eingehalten, verfügbare Entlastungsmaßnahmen reichen nicht aus, um Normalzustand aufrechtzuerhalten
- «**Notzustand**»: einer oder mehrere betriebliche Sicherheitsgrenzwerte wird/werden überschritten
- Ähnliche Vorschriften für **Engpassmanagement, Spannungshaltung, Systemwiederaufbau** etc.
- Umsetzung in der Schweiz u.a. durch den neuen **Transmission Code**

Beispiel Frequenzhaltung: Frequenzabfall auf 49.808 Hz am 10. Januar 2019, 21:02.



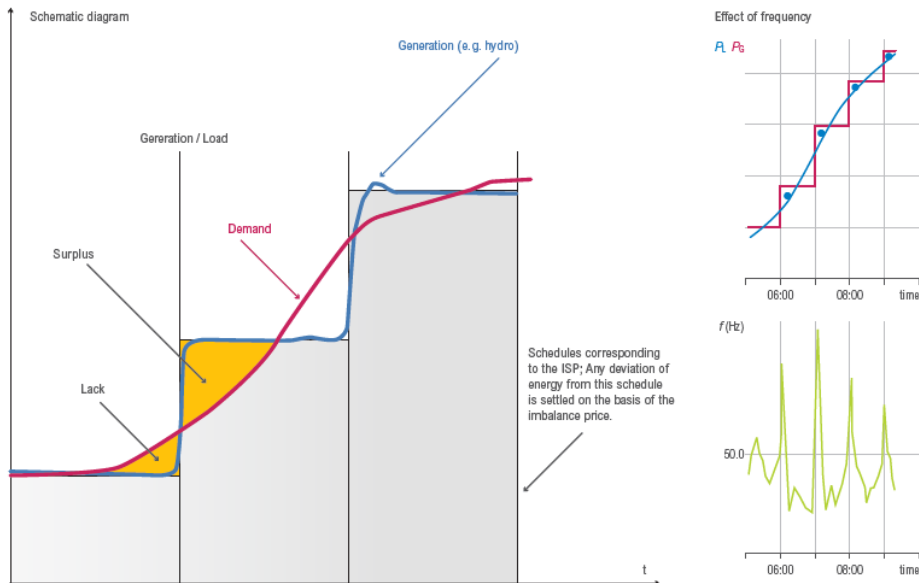
Ursachen:

- EMS - KOSTT-Thema
(Ungleichgewichte seit Mitte Januar 2018 führen zu 30-50 mHz)
- Messfehler auf einer grenzüberschreitenden Leitung
TenneT DE - APG
- Fahrplanänderung um 21 Uhr →
Deterministische
Frequenzabweichungen

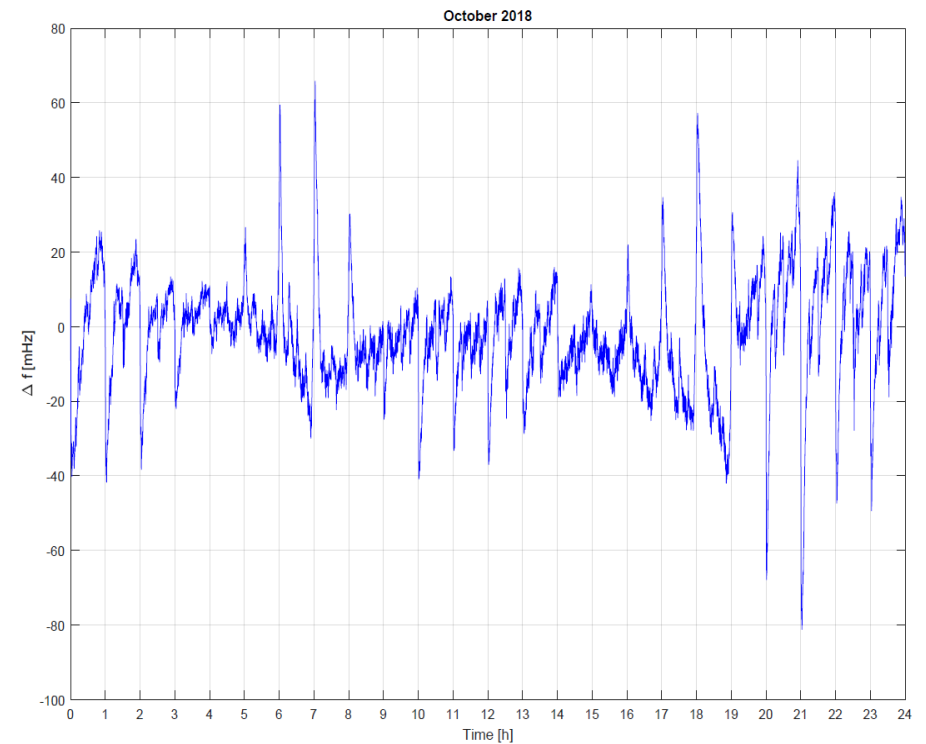
Erheblicher Einsatz von **Primärregelung** und **Lastabwürfe** in Frankreich nötig

Quelle: ENTSO-E

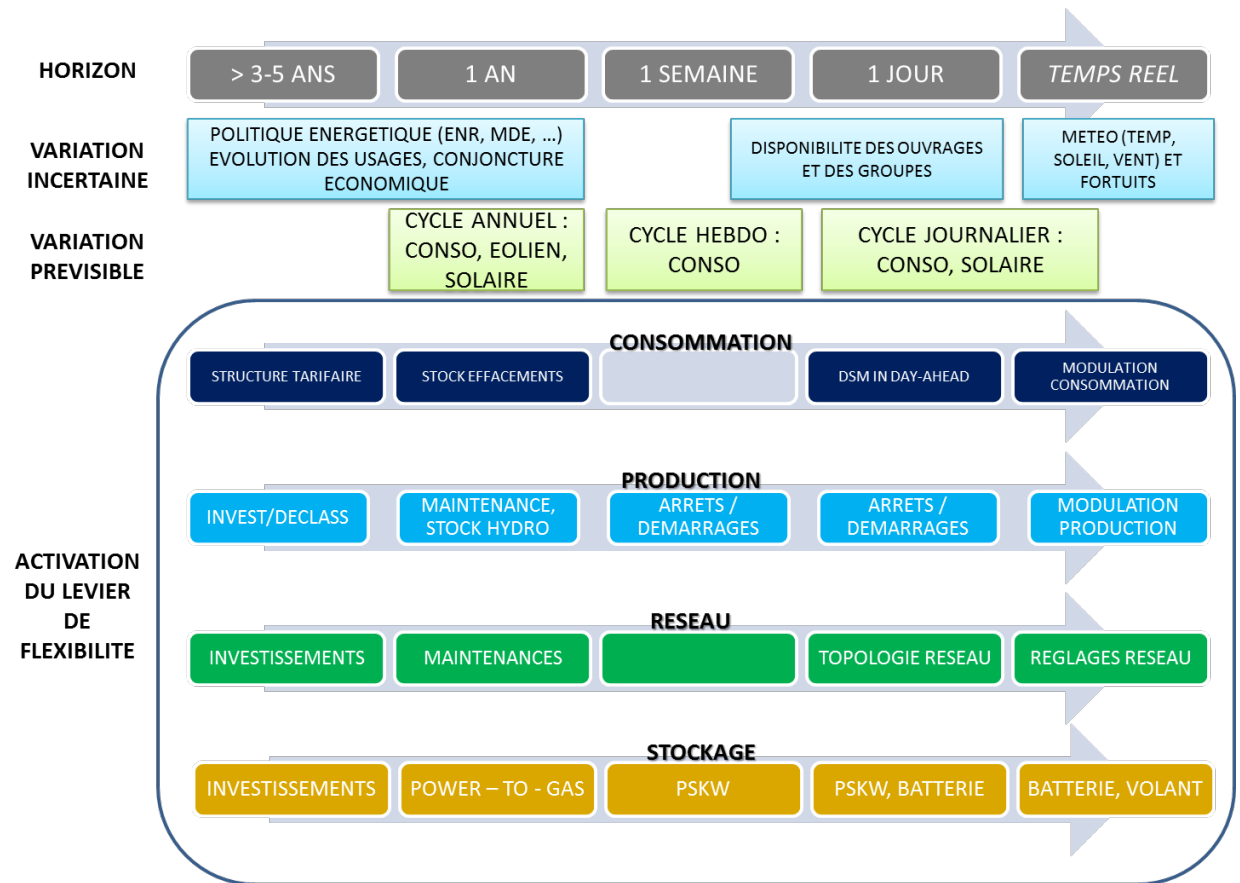
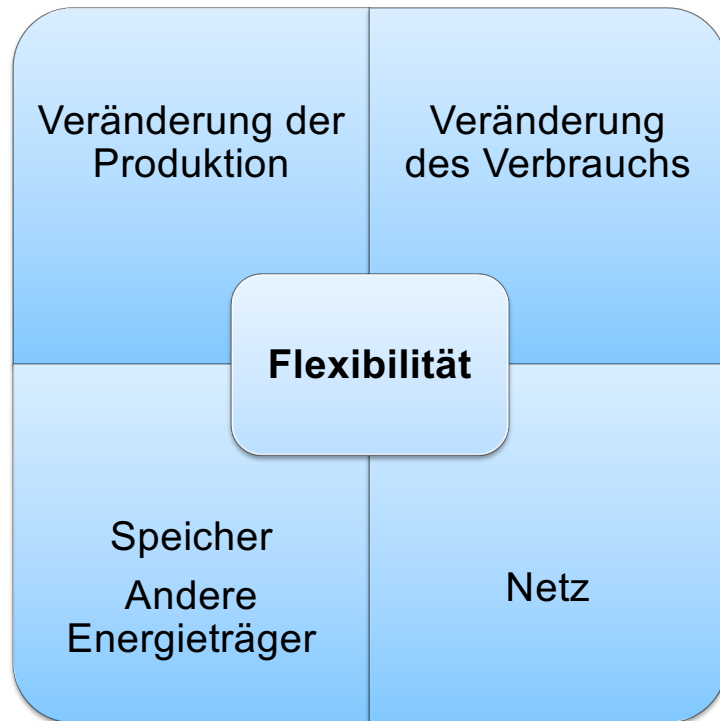
Deterministische Frequenzabweichungen erreichen erhebliche Grössenordnungen.



- Beim Stundenwechsel muss Erzeugung erhebliche Leistungssprünge fahren, um die Fahrpläne einzuhalten
- Die Lastkurve bleibt hingegen kontinuierlich
- Diese Differenzen führen zu großen Frequenzabweichungen.



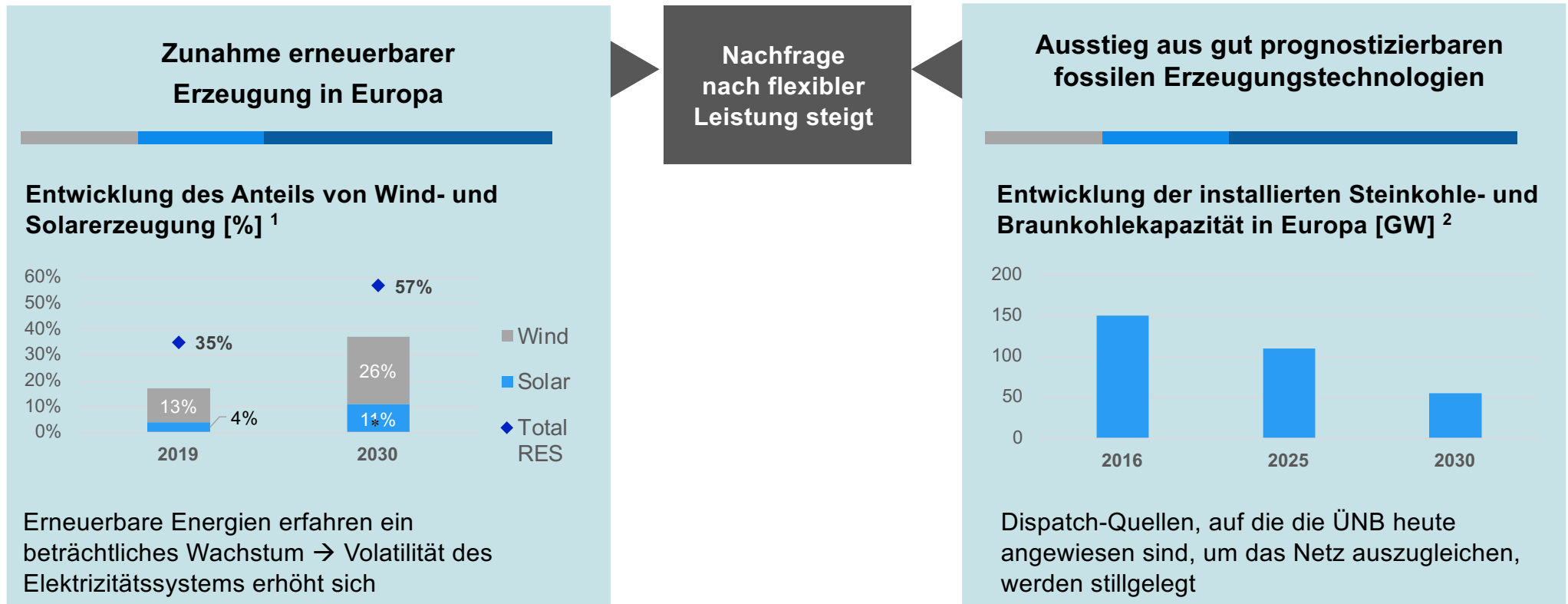
Flexibilität kann auf verschiedene Weise erzeugt und genutzt werden.





- 1 **Wozu braucht es Flexibilität?**
- 2 **Wieviel Flexibilität braucht Europa?**
- 3 **Wieviel Flexibilität hat die Schweiz?**
- 4 **Wie kann die Schweiz diese Flexibilität für Europa verfügbar machen?**

Europa braucht mehr Flexibilität im Stromsystem.



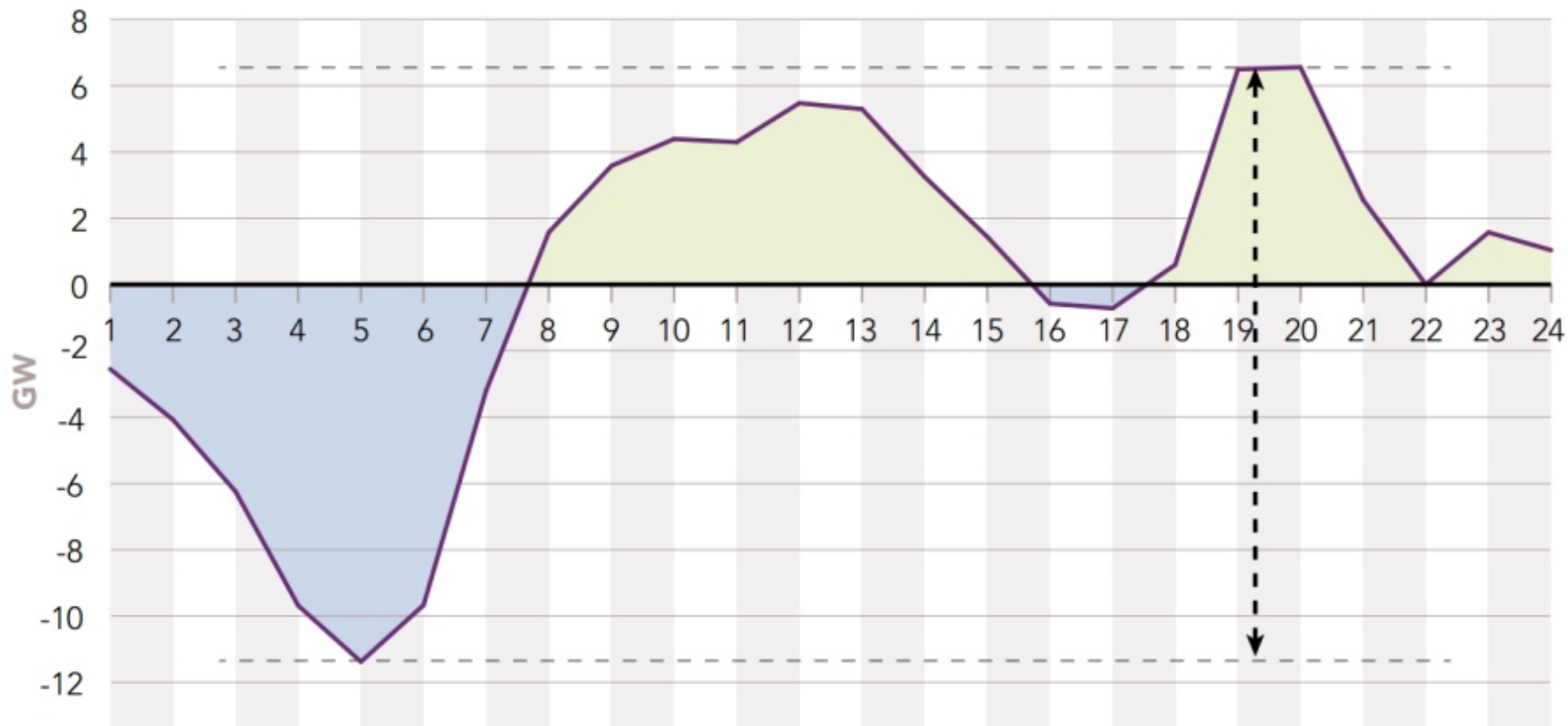
1) Source: European Commission, "In-depth analysis in support of the commission* Communication com(2018) 773", 2018

2) Source: JRC Technical report "Scenario analysis of accelerated coal phase-out by 2030, 2018

* The EC has recently proposed to increase the 2030 target for emission reduction to at least 55%, implying that the share of RES in electricity consumption could reach 65% by then.

Erheblicher Flexibilitätsbedarf im Laufe eines Tages – Beispiel Frankreich.

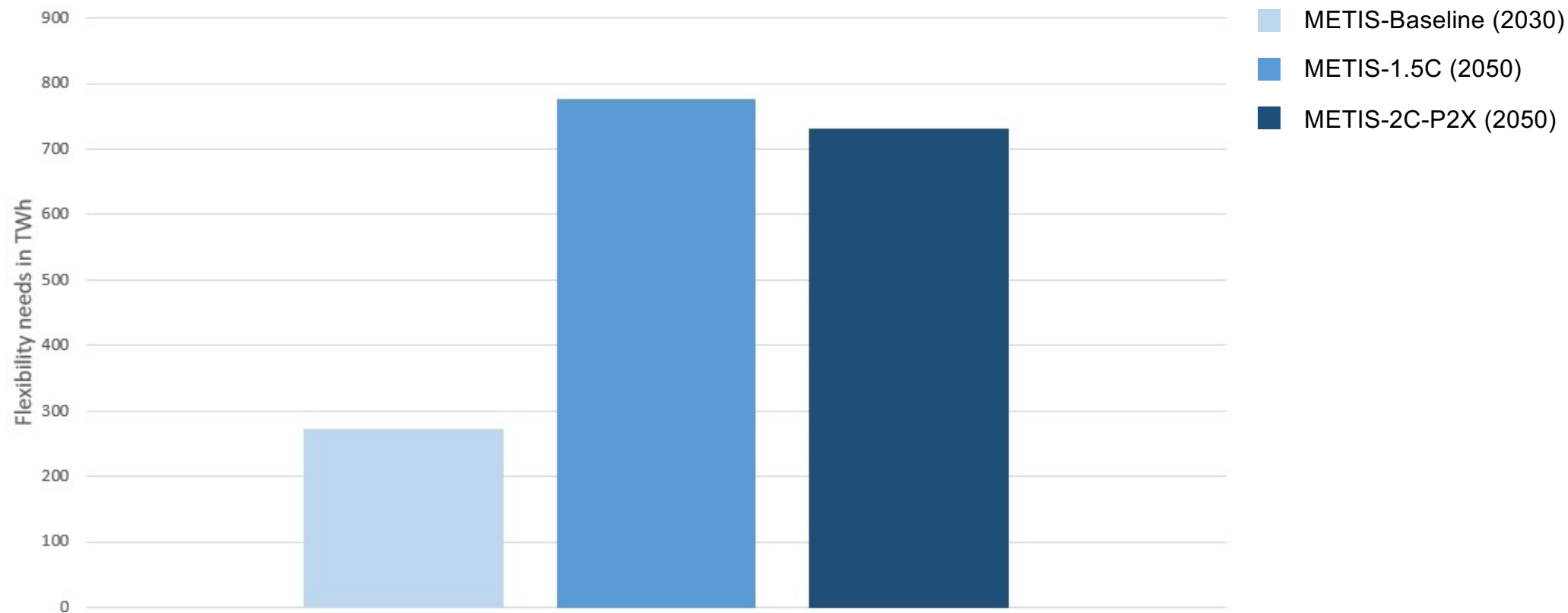
Restlast als Abweichung vom täglichen Durchschnitt



Quelle: RTE, Bilan prévisionnel de l'équilibre offre-demande, 2015

Täglich erforderliche Flexibilität erreicht erhebliche Grössenordnungen.

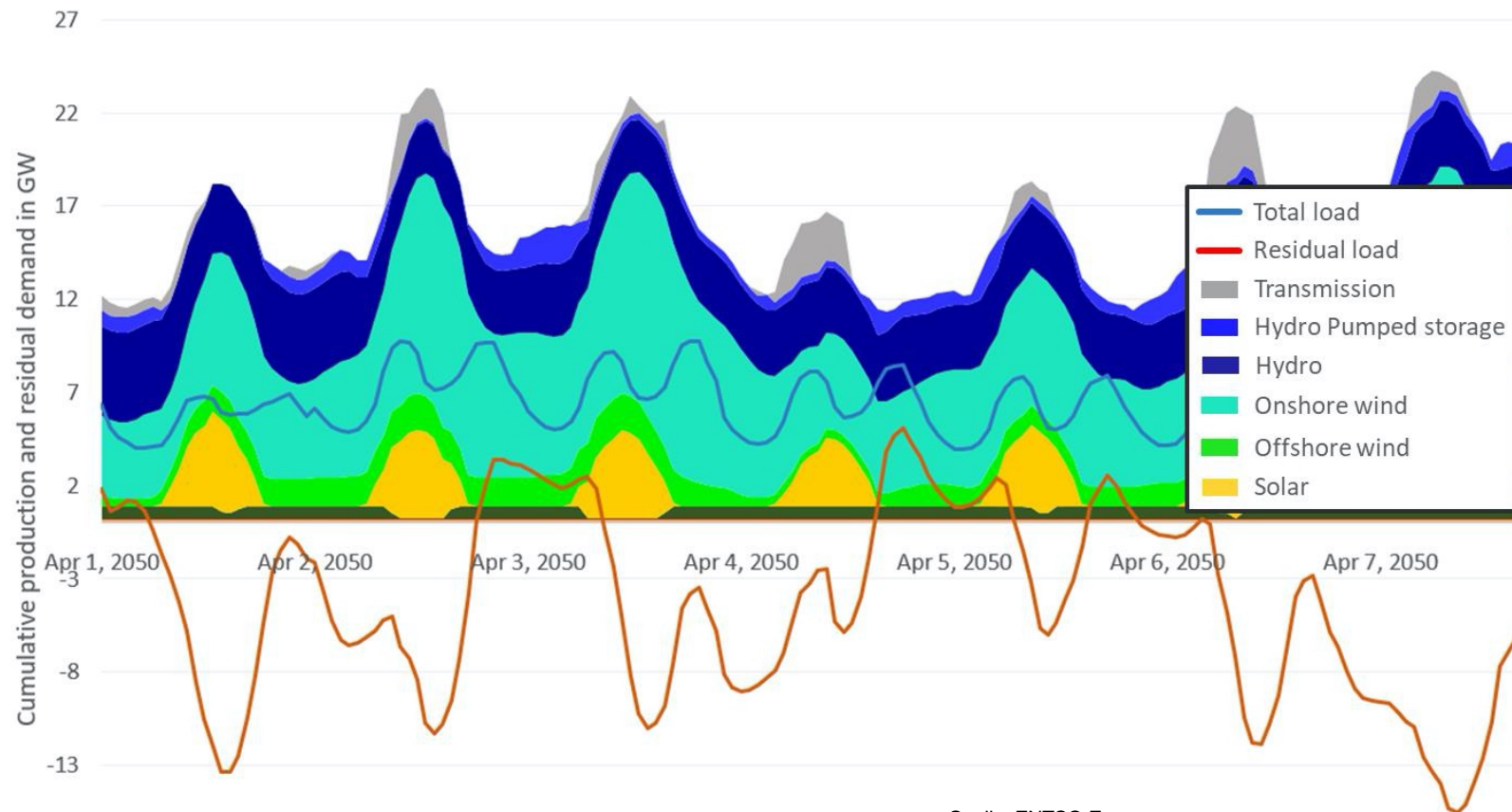
Modellierungen gemäss TYNDP in verschiedenen Szenarien für den Ausbau Erneuerbarer Erzeugung



Quelle: ENTSO-E

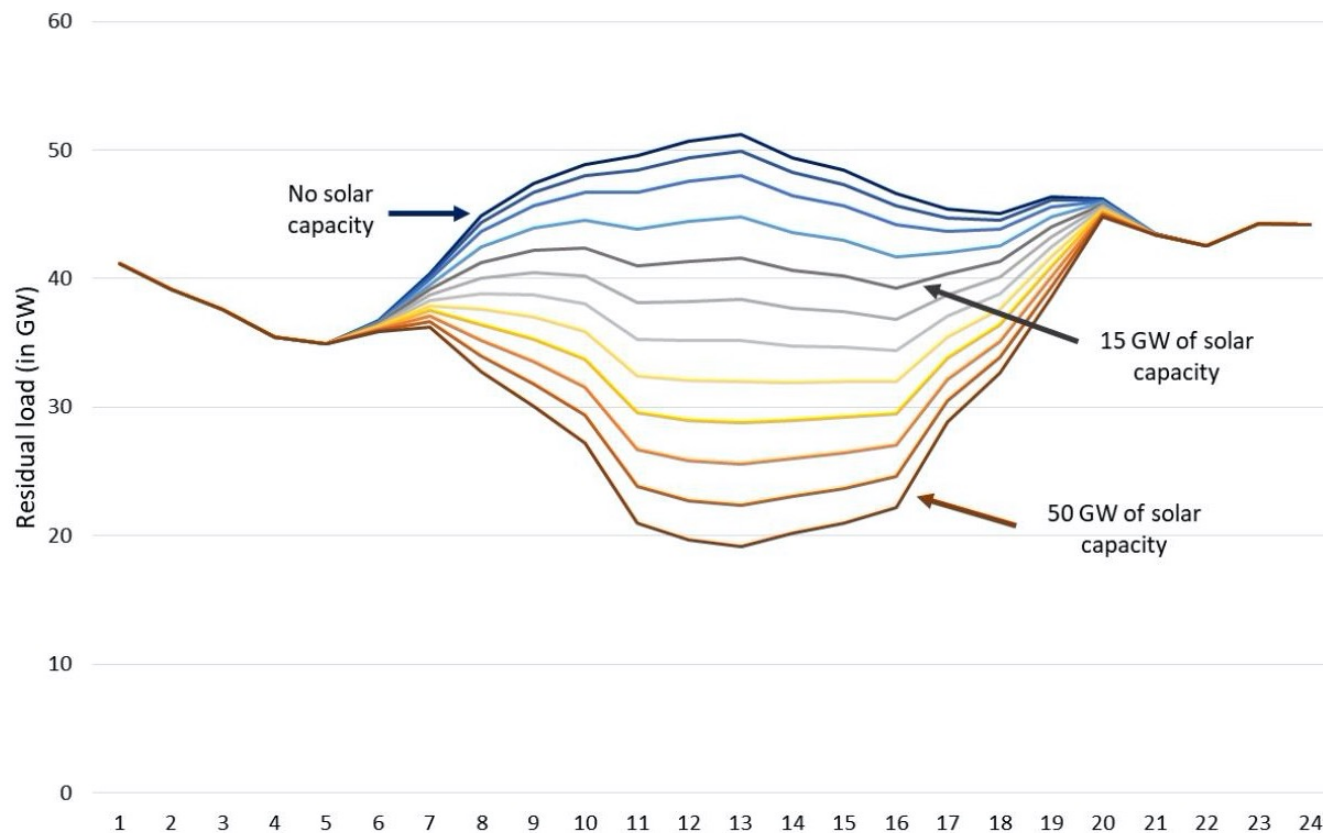
Stündliche Residuallast erreicht erhebliche Gössenordnungen – ist aber zeitweise negativ

Gesamtlast blau, Residuallast braun



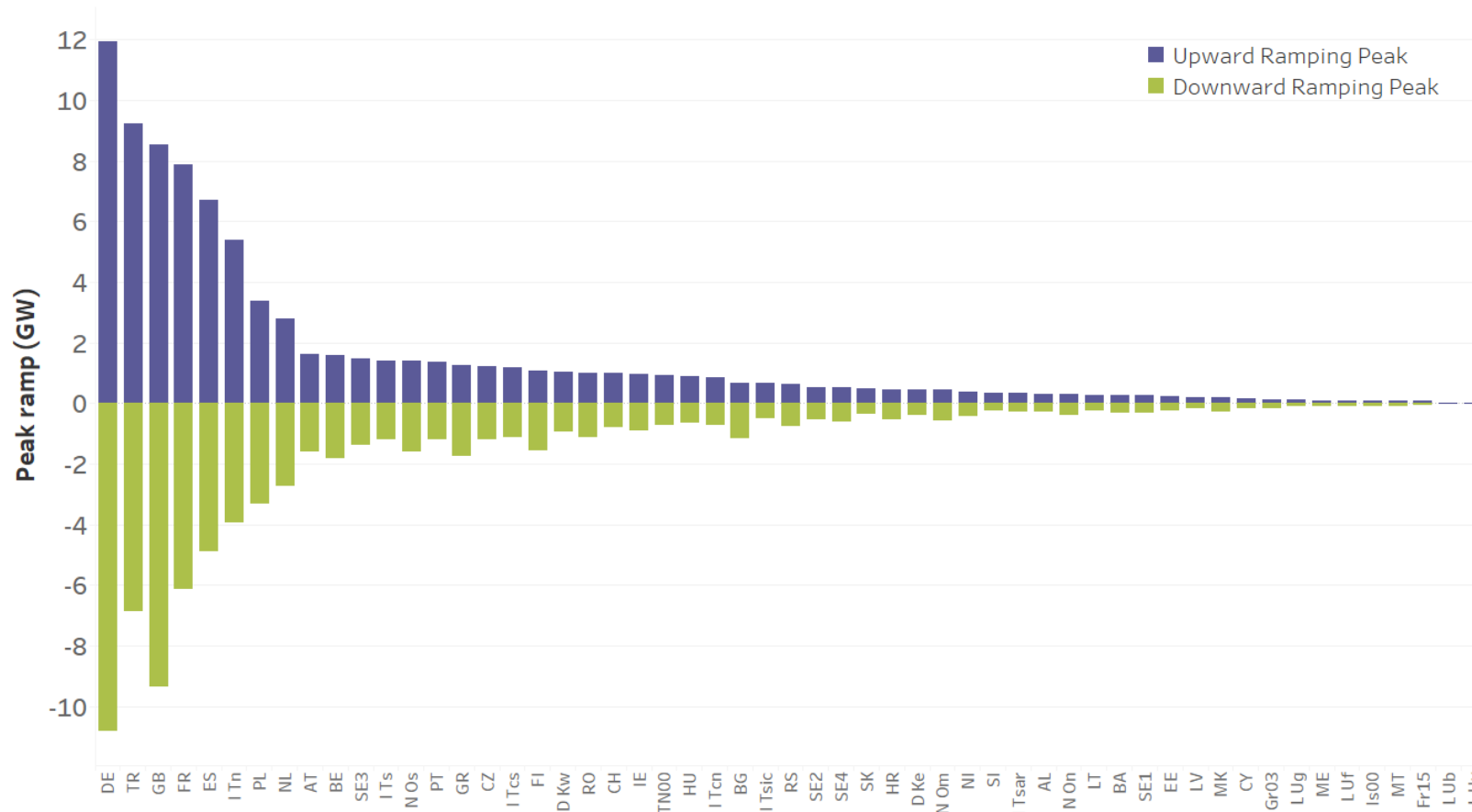
Quelle: ENTSO-E

Die Residuallast wird wesentlich von der durch Photovoltaik verfügbaren Leistung bestimmt.



Quelle: ENTSO-E

Bereits im Jahre 2025 besteht ein enormer Flexibilitätsbedarf beim Stundenwechsel.



Quelle: ENTSO-E



- 1 **Wozu braucht es Flexibilität?**
- 2 **Wieviel Flexibilität braucht Europa?**
- 3 **Wieviel Flexibilität hat die Schweiz?**
- 4 **Wie kann die Schweiz diese Flexibilität für Europa verfügbar machen?**

Bild: SwissWinds Development GmbH

Die Energieperspektiven gehen von Steigerungspotenzialen für Schweizer Wasserkraft aus.

VSE: bis zu 4 GW könnte für Export genutzt werden

Ziel laut Energieperspektiven: 38,6 TWh/a									
In [TWh/a]	Schlimmster Fall			Wahrscheinlicher Fall			Bester Fall		
Potenzialstudie	BFE	SWV	ETHZ	BFE	SWV	ETHZ	BFE	SWV	ETHZ
Potenzial durch Effizienzsteigerungen, Aus- und Neubau 0.5 TWh/a bereits realisiert zwischen 2012 und 2018. (BFE Monitoring-Bericht 2018)	2.43	1.50	1.50	3.25*	4.00 *	5.50	4.06	6.50	8.00
Einbussen durch Restwasser (Pfam. & Semad. 2018)	-6.41	-6.41	-6.41	-3.65	-3.65	-3.65	-2.28	-2.28	-2.28
Total Wasserkraftpotenzial (gerundet)	-4.00	-4.90	-4.90	-0.40	0.40	1.90	1.80	4.70	5.70
Wasserkraftproduktion 2050 Basierend auf mittlerer Produktions- erwartung von 35.9 TWh (Stand 1.1.2018) (BFE Monitoring Bericht 2018)	31.90	31.00	31.00	35.40	36.30	37.80	37.70	40.60	41.60

* Mittelwert zwischen den Szenarien "Heutige Nutzungsbedingungen" und "Optimierte Nutzungsbedingungen"

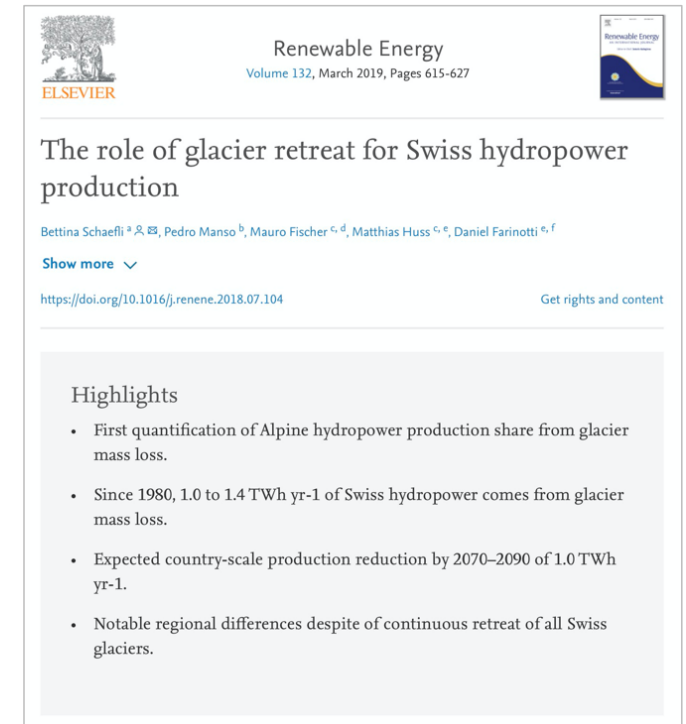
** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Quelle: NFP 70/71

Neue Projekte?



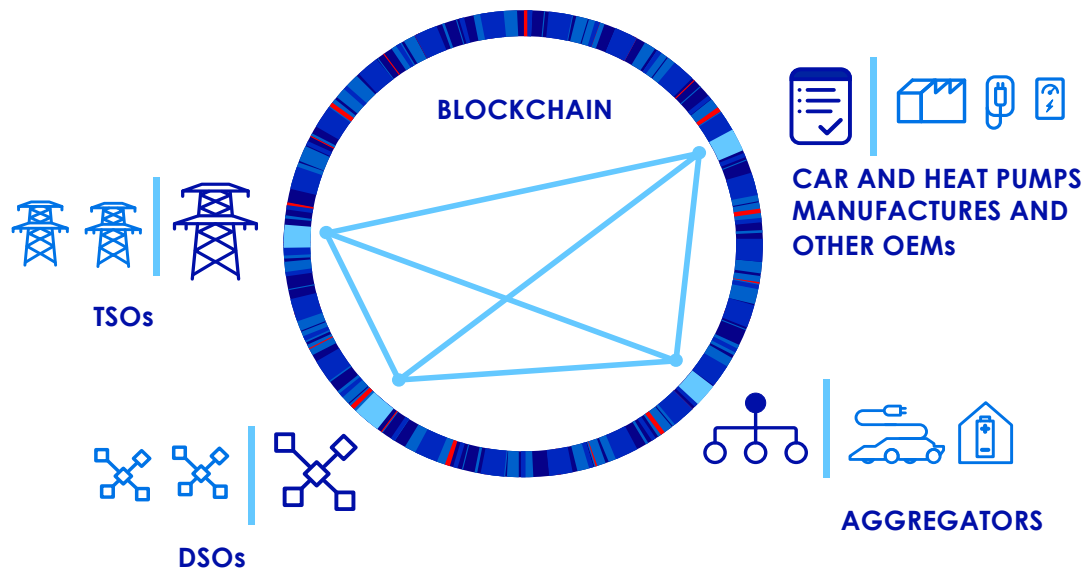
Quelle: KWO



Crowd Balancing Platform

ENABLES SMALL-SCALE FLEXIBILITY SOURCES TO PARTICIPATE
IN THE ANCILLARY SERVICES MARKET

EQUIGY



Provide the required transparency and allows TSO or DSO to add system constraints

Facilitate interaction between aggregators & OEMs

- with respect to **data exchange** with the *connecting* TSO;
- by providing an **easy to access interface**.

Facilitate an increasingly decentralised energy market

- by using private **blockchain** as basis of the CBP;
- that creates **trust** among the participants.

Improve validation methods for the TSO

- with functionality to collect **device measurements**;
- directly **from the IoT cloud** of the devices.

Scaling possibilities over country borders for BSPs and TSOs

- by setting **technical standard(s)** throughout Europe;
- **reusability of platform** functionalities.

Key features of the Equigy Crowd Balancing Platform

EQUIGY

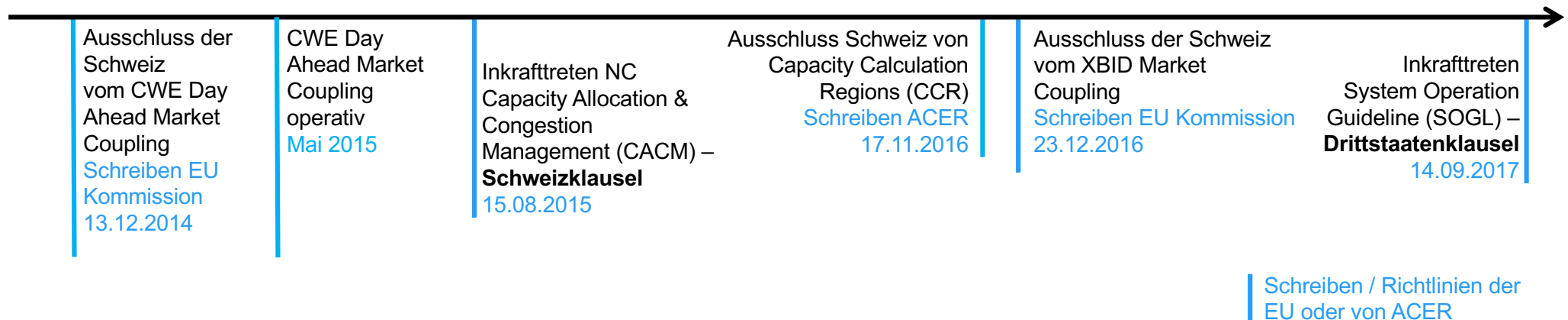


- Fast roll-out of a competitive 'standardised' grid balancing system across the EU grid.
- Using available EV/heat pump/home battery capacity is a low cost solution able to provide flexibility services for the grid.
- Cost-effective balancing solutions reduce curtailment of RES and facilitate the phase-out of polluting power plants, thus contributing in achieving EU RES-E objectives.
- Customer retains full control of the use of the battery; they chose if and how to participate.
- The system guarantees data privacy.
- Equigy is a market facilitator, not a market participant: it promotes competition and is open-source, free of charge for aggregators. It is a non-exclusive system, fostering competition between aggregators.
- Improves competitiveness of EVs/heat pumps/home batteries; users will receive compensation based on savings to grid operation.
- Innovative technology using Blockchain: promotes EU digital agenda, global leadership in innovative system solutions.

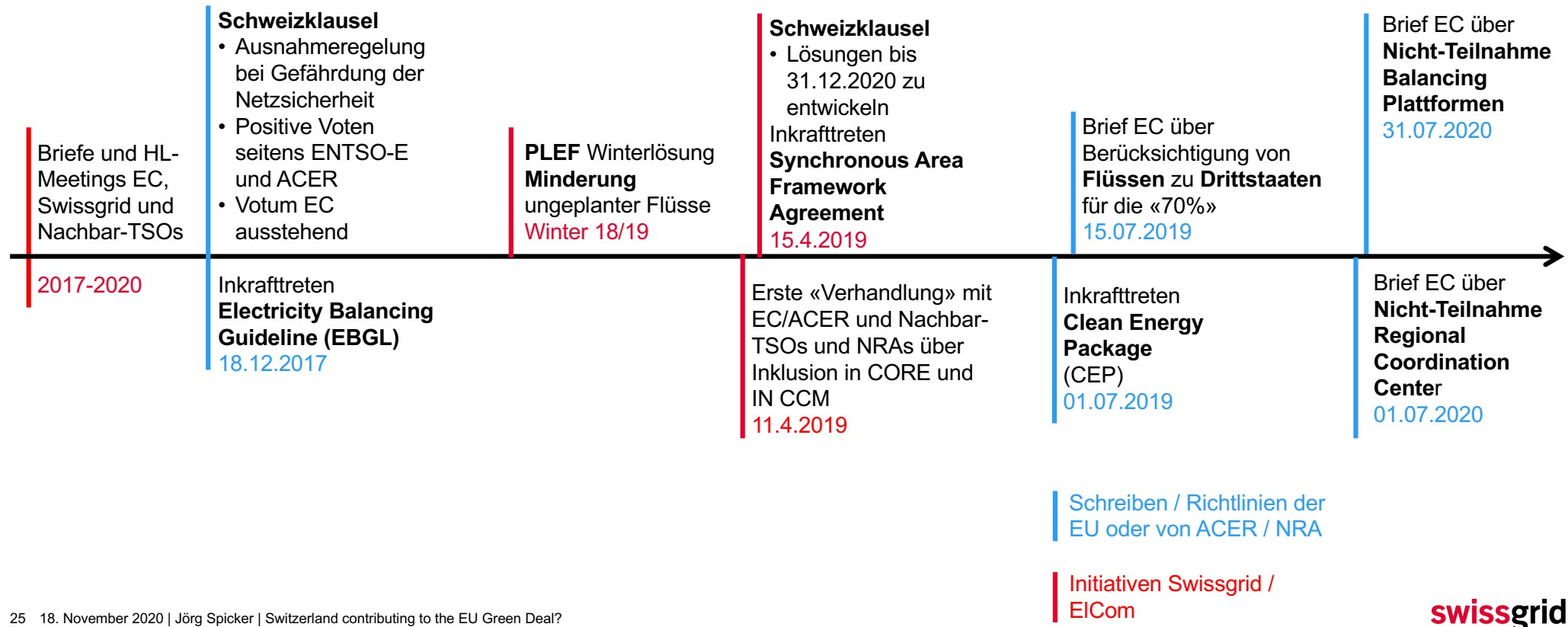


- 1 **Wozu braucht es Flexibilität?**
- 2 **Wieviel Flexibilität braucht Europa?**
- 3 **Wieviel Flexibilität hat die Schweiz?**
- 4 **Wie kann die Schweiz diese Flexibilität für Europa verfügbar machen?**

2014-2017: Schweiz elektrisch in das europäische Verbundnetz eingebunden, jedoch von wichtigen Prozessen vollständig ausgeschlossen.



2017-2020: Swissgrid/ElCom erreichen graduelle Lockerungen mit Hilfe «technischer Lösungen» als Alternativen zum ausbleibenden Stromabkommen – aber der Druck der EC nimmt eher zu.



Ohne Stromabkommen wird die Schweiz zunehmend von europäischen Mechanismen ausgeschlossen – auch im Bereich der grenzüberschreitenden Flexibilität.

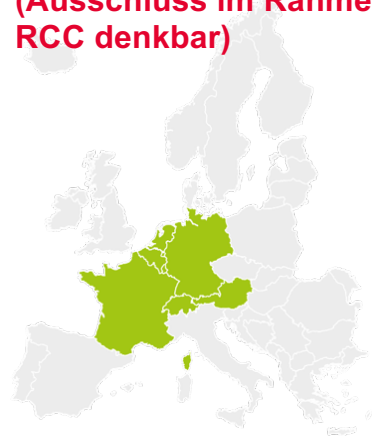
	Status Quo		Potentielle Entwicklung	
Derzeit nicht gefährdet	Zusammenarbeit im Netzbetrieb Grenzüberschreitender Redispatch Nothilfe unter ÜNBs (MEAS) Transitkompensation (ITC)	1957 1957 2007 2010		
Gefährdet	LTC Projects of Common Interest (PCI) XBID Alternativen Harmonized Auction Rules HAR	19nn 2013 2018 2018	NTC-Verfügbarkeit («70%») Mitgliedschaft ENTSO-E? ITC: Neuauflage?	Ab 2019 2021 ?
Ausschluss wird geprüft / versucht	IGCC Unausgeglichene Regelenergie TERRE SOR	2011 2020 2020	PRL-Plattform DACHL PICASSO RCC MARI	2013 2021 2022 2022
Ausge- schlossen	Harmonized Auction Rules HAR Marktkopplung day ahead CWE Marktkopplung Intraday XBID	2011 2015 2017	Flussbasierte Marktkopplung day ahead CORE Flussbasierte Marktkopplung day ahead Italien	2022 2025

Swissgrid engagiert sich in internationalen Kooperationen für Regelernergie – die EU will das mit Verweis auf das fehlende Stromabkommen verhindern.

Primärregelung

Internationale Kooperation

(Ausschluss im Rahmen RCC denkbar)



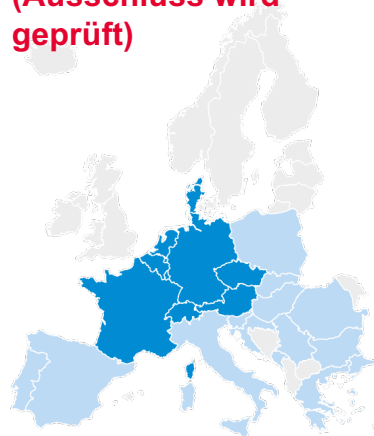
■ Mitglied

Internationale Koordination zur Beschaffung von Primärregelleistung

Sekundärregelung

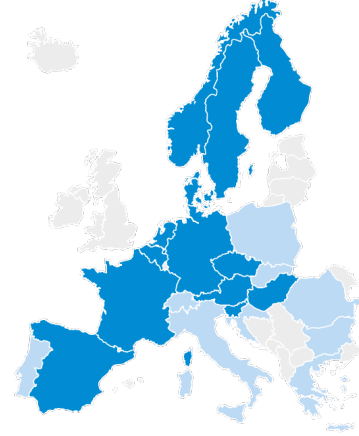
International Grid Control Cooperation (IGCC)

(Ausschluss wird geprüft)



Internationale Koordination des Abrufs von Sekundärregelenergie durch den IGCC seit 2012

Picasso Projekt (2021)
(Ausschluss denkbar)



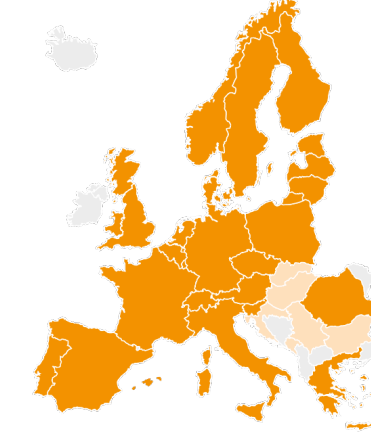
■ Mitglied
■ Beobachter

Aufbau einer Plattform für den Abruf von Sekundärregelenergie. Diese wird den IGCC voraussichtlich ablösen.

Tertiärregelung

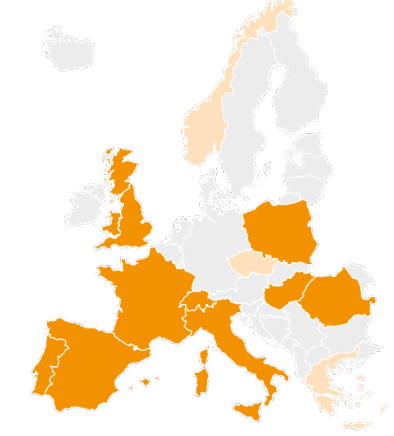
MARI Projekt (2022)

(Ausschluss denkbar)



Entwicklung einer Plattform für den koordinierten Abruf von Tertiärregelenergie (Aktivierungszeit von 12,5 Minuten)

TERRE Projekt (2020)
(Ausschluss versucht)



■ Mitglied
■ Beobachter

Gemeinsame Koordination des Abrufs von Tertiärregelenergie (Aktivierungszeit von 30 Minuten)

Barriers to overcome 1/2

FOR THE USE OF FLEXIBLE DISTRIBUTED RESOURCES

EQUIGY

	Description	Solution	Key stakeholder	Legislative / regulatory instrument
(Sub-) Metering 	Currently an 'official' smart meter is required to connect an EV/heat pump/ home battery when providing flexibility services. This is neither technically required nor necessary; flexible digital devices have embedded metering equipment able to provide reliable and real-time measurements.	The use of embedded fit-for-purpose EV and home-battery meters should be enabled, whilst retaining all necessary features for the purpose of accounting and settlement.	European Commission	New implementing act on data interoperability (Art. 24(2) Directive 2019/944)
Grid tariff 	When Evs and home batteries provide balancing services, volume-based tariffs can lead to double counting of grid charges when the electricity is fed back to the grid and are therefore not cost reflective.	Grid tariffs should reflect system costs that are incurred by using the grid and be non-discriminatory between technologies and users. Therefore, double counting of volumetric grid charges should be avoided (cf. Art 15(5) Directive 2019/944).	NRAs + National Ministry	Amendment of national regulation (e.g. revision of grid tariffs) Supported by Commission Recommendation
Taxation 	Similar to grid charges, taxation of Evs and home batteries on both charging and discharging energy, would lead to double counting of grid-related taxes.	A non-discriminatory taxation scheme is needed for distributed energy resources providing flexibility to reduce system costs. Taxes should be limited to a "fair" amount, only considering the final consumption, and not the storage of energy used for balancing services.	European Commission	Review of EU Directive on Taxation

Barriers to overcome 2/2

FOR THE USE OF FLEXIBLE DISTRIBUTED RESOURCES

EQUIGY

Market Design and TSO-DSO Coordination



Description

TSOs do not currently have full visibility on the impact of their balancing actions on the distribution grids. Improved coordination is needed; e.g. TSOs dispatching thousands of electric vehicles at once may otherwise cause congestion in a distribution grid. This could cause ineffective and uneconomic dispatching and require action to ensure secure operations.

Solution

A common framework in terms of product requirements, data exchange and a clear demarcation of roles and responsibilities amongst different actors (TSOs, DSOs, BRPs, aggregators etc.) is needed, including a clear **scheme of coordination between TSOs and DSOs**.

Key stakeholder

NRAs

Legislative / regulatory instrument

Amendment of national regulation

Supported by **Commission Recommendation**

Economic sustainability



The participation of flexible distributed resources in balancing markets bears significant upfront costs, whilst remunerating only its activation provides unpredictable cash flows for flexibility providers.

TSOs should be able to apply remuneration schemes for flexibility services which includes both **activation payments (€/MWh)** and **availability payments (€/MW)** for at least short time-frames (daily, weekly). This will help flexibility providers to sustainably participate in competitive auctions and contribute to reducing total balancing costs.

NRAs

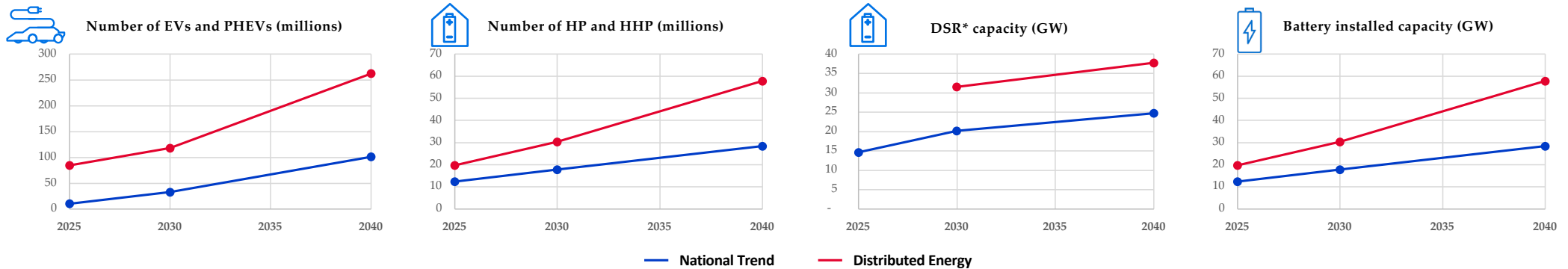
Amendment of national regulation

Supported by **Commission Recommendation**

New flexibility sources

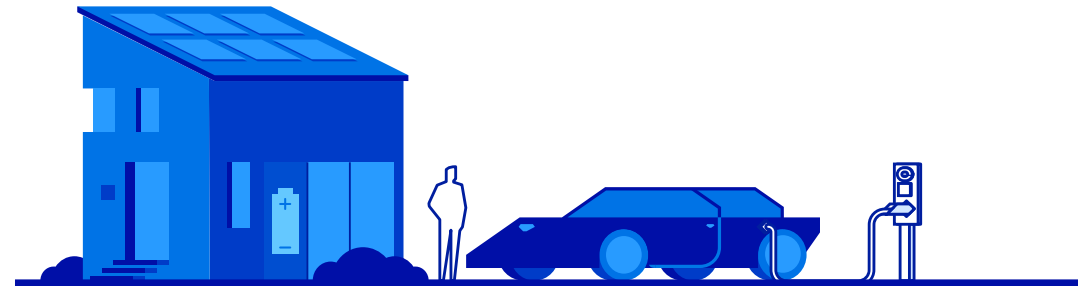
EQUIGY

CONSUMER-BASED DEVICES WILL REPRESENT A POTENTIAL NEW FLEXIBILITY RESOURCE FOR THE POWER SYSTEM IN THE NEXT DECADES



We can make use of these consumer-based devices in order to:

- Efficiently maintain the stability of the grid
- Scale back the use of fossil fuels, in some markets
- Support a reliable energy supply for the future



Source data: European data from "TYNDP 2020 Scenario Report", ENTSOG & ENTSO-E, 2020

*Demand Side Response. Consumers can have an active role in softening peaks in energy demand by shifting their energy consumption according to the energy price and availability.

Die Nutzung der Flexibilität erfordert Änderungen im Marktdesign und eine stärkere Koordination zwischen den Netzbetreibern in der Schweiz und in der EU

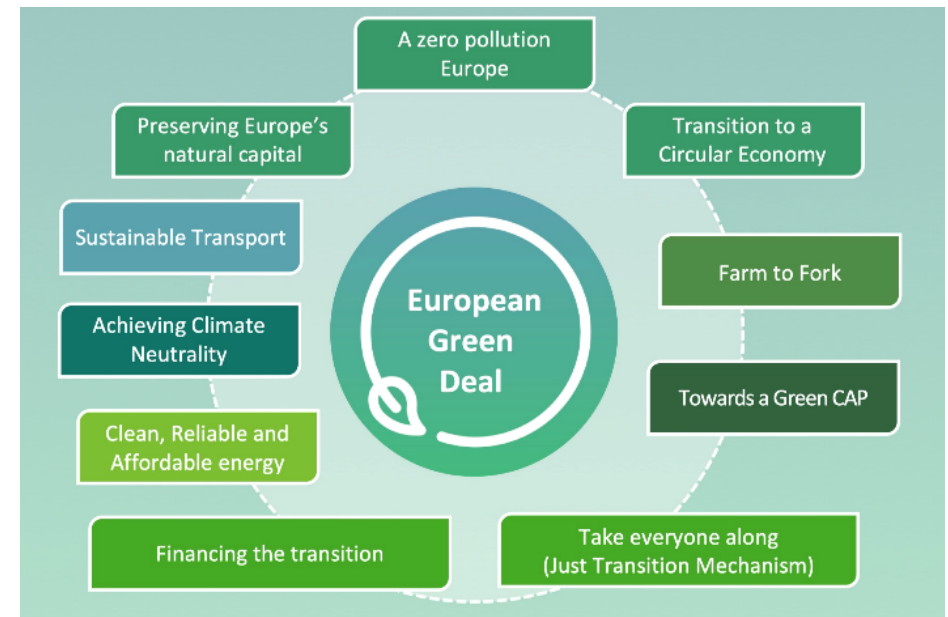
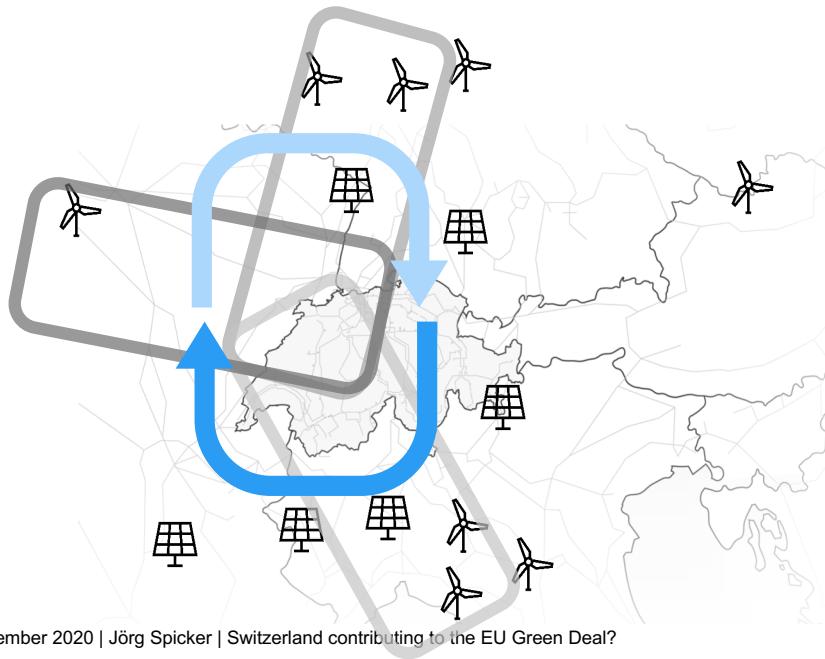
- **Aktivierung** durch nationale und/oder grenzüberschreitende **Marktmechanismen**, die angemessene **Preissignale** liefern
 - **Marktdesign** verbessern (Bewertung Flexibilität im Intraday Markt)
- Laufende Projekte (z.B. **TERRE**, Integrierter Markt) abschliessen, neue Projekte (**MARI**, **PICASSO**) zielgerichtet fortführen – falls die EU uns lässt
- **Zusätzliche Schweizer Flexibilität** (Standort und Potenzial) nutzbar machen
- **Koordination** zwischen den TSOs verbessern
- **Koordination** zwischen TSOs und VNB verbessern
- **Maximierung** der Verbindungskapazitäten (technisch und physikalisch) konsequent umsetzen.



Eine weitgehende Einbindung der Schweiz in das europäische Geschehen bietet zahlreiche Chancen für die Schweiz.

Eine politisch abgestützte Zusammenarbeit in und mit der EU bietet unverzichtbare Chancen:

- Mitreden, Spielregeln mitbestimmen
- Klimaneutralität bis 2050 → gemeinsames Ziel
- Flexibilität der Schweizer Wasserkraft für eine starke Rolle der Schweiz in Europa nutzen.



Dazu braucht es:

- Beschleunigten und weitergehenden Netzausbau
 - Grenzüberschreitende Projekte machen europäisch Sinn
- Einen Schweizer Beitrag zum «European Green Deal»
- Umfassende politische Unterstützung – **Stromabkommen!**

Danke für Ihr Interesse

Swissgrid AG
Bleichemattstrasse 31
Postfach
5001 Aarau
Schweiz



swissgrid