



SMART MARKET – ZUSAMMENSPIEL VON TECHNIK UND KOMMERZIELLEN RAHMENBEDINGUNGEN

02.10.2017

Markus Riegler

Agenda

- Strommarkt: Aktuelle Herausforderungen
- Strommarktdesign & Balancing Märkte
- Internationale Kooperationen der APG
- Conclusio

Strommarkt: Aktuelle Herausforderungen

Überblick Rahmenbedingungen

Ziele



Operational
Security

(IEM)
Internal
Electricity
Market

Efficiency
(costs)



Sustainability



Herausforderungen

Integration
Erneuerbarer

Erreichung
Klimaziele

Sicherer
Netzbetrieb
und
Netzausbau

Strommarkt
Design

Aktuelle Herausforderungen



- **Integration Erneuerbarer Energien**
 - Massiver Ausbau von Wind und Fotovoltaik
 - Höhere nicht bedarfsgerechte Erzeugung
- **Dezentralere Einspeisungen**
 - Bis jetzt „Top-Down“ Lastflüsse, künftig vermehrt „Top-Down“ und „Bottom-Up“
 - Größere geographische Distanzen zwischen Angebot und Nachfrage
- **Smart Grid Einflüsse**
 - Abrupter Anstieg bzw. Reduktion der Nachfrageseite, Elektromobilität,...
- **Netzausbau**
 - Der Netzausbau hinkt massiv dem Ausbau der Erneuerbaren hinterher!
 - In der Regel Verzögerungen durch mangelnde Akzeptanz

Der Strommarkt befindet sich in einem nie dagewesenem Umbruch und stellt alle Beteiligten vor massive Herausforderungen („**Energy Revolution**“)!

Klimaziele – Entwicklung der CO₂ Emissionen

Weltweite CO₂-Emissionen – Die Entwicklung seit 1990

In Milliarden Tonnen



Nach Ländern – Veränderung 1990-2011

CO₂ pro Kopf 2011 in Tonnen



AUSTRIAN POWER GRID AG

- Der weltweite (anthropogene) CO₂ Ausstoß steigt weiterhin!
- Für 2016 ca. 35 Mrd. t!
- COP 21: Limitierung des Temperaturanstiegs auf max. 2°C → wird zunehmend herausfordernder!
- Auch der Stromsektor ist gefordert Beitrag leisten!

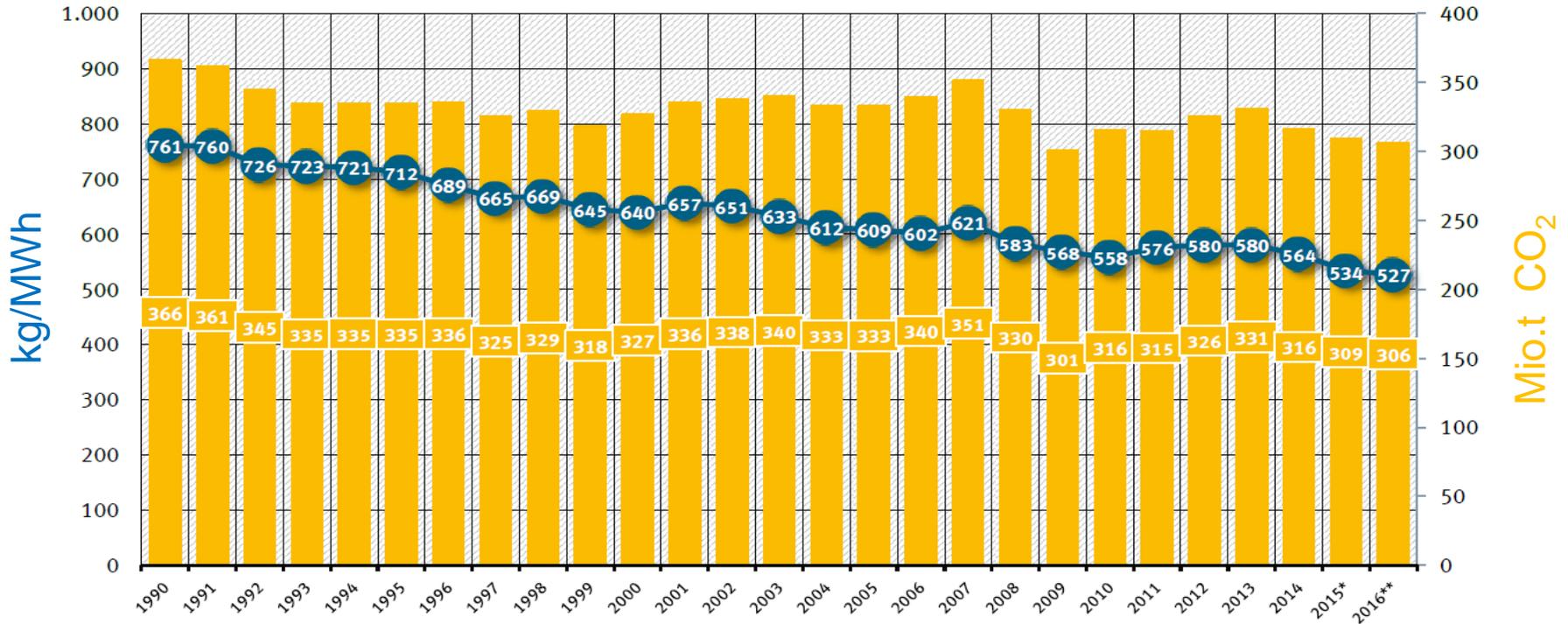
Klimaziele und Integration Erneuerbarer – Paris, COP 21



- Die Vereinbarung vom COP 21 Meeting in Paris 2015 sieht eine Limitierung des Temperaturanstiegs auf max. 2°C vor (idealerweise nicht mehr als 1,5°C).
- Der Stromsektor muss auch entsprechende Beiträge zur Erreichung dieser Ziele beitragen.

→ Um die aktuell beschlossenen „Paris Ziele“ zu erfüllen muss der durchschnittliche CO₂ Ausstoß von aktuell
(2015): **411 kg/MWh** auf
(2050): **15 kg/MWh**
reduziert werden (OECD Länder).*

Klimaziele und Integration Erneuerbarer – CO₂ Emissionen der Stromerzeugung DE



- 2016: ca. 300 Mio.t CO₂ Emissionen des DE Powersektors!
 - 2016: ca. 530 kg/MWh spez. CO₂ Emissionen!
- **Und das obwohl DE Weltmeister in der Integration von PV und Wind ist.**
Wind und PV (91 GW*)

Stromerzeugung gestern und heute

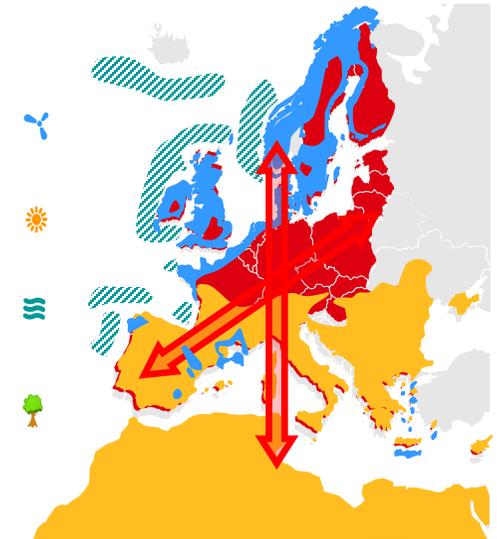
Viele kleine Erzeugungseinheiten



Aktive Konsumenten bzw. "Prosumer"



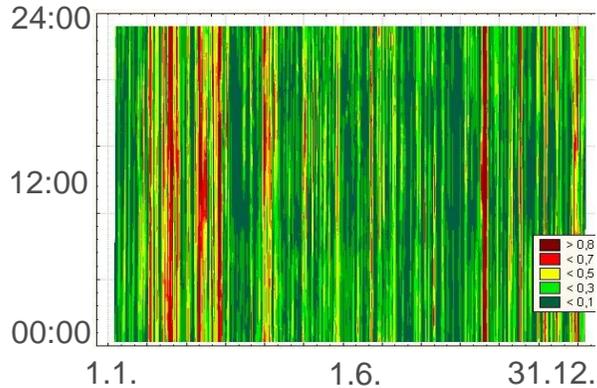
Steigende internationale Stromflüsse



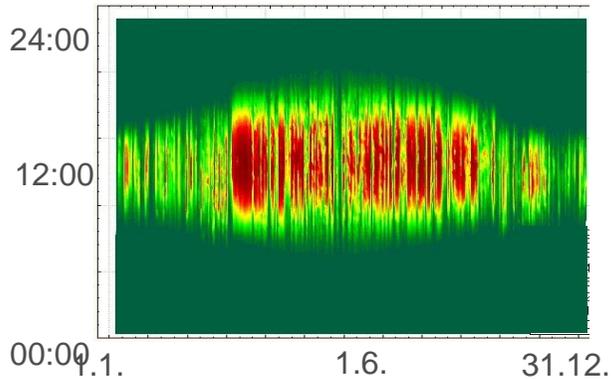
Der Paradigmenwechsel in der Stromerzeugung stellt Netzbetreiber vor große Herausforderungen.

Sicherer Netzbetrieb – Nicht bedarfsgerechte Erzeugung

Erzeugungsmuster Windenergie



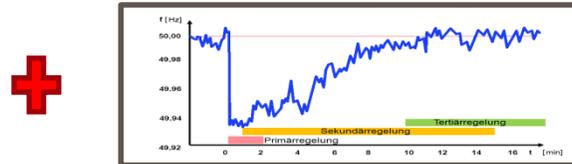
Erzeugungsmuster Photovoltaik



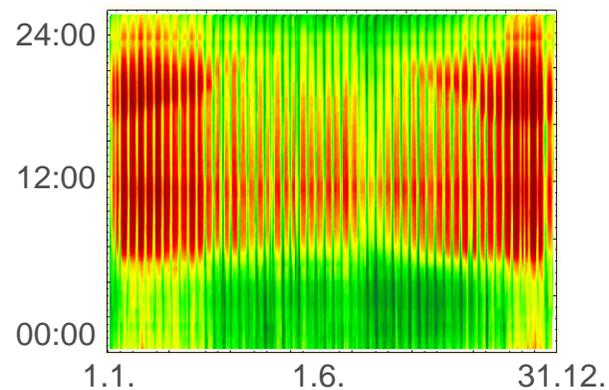
Konventionelle Erzeugung/ DSM



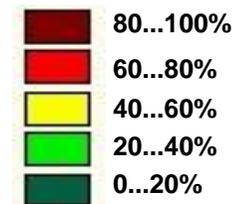
Netzregelung



Nachfragemuster

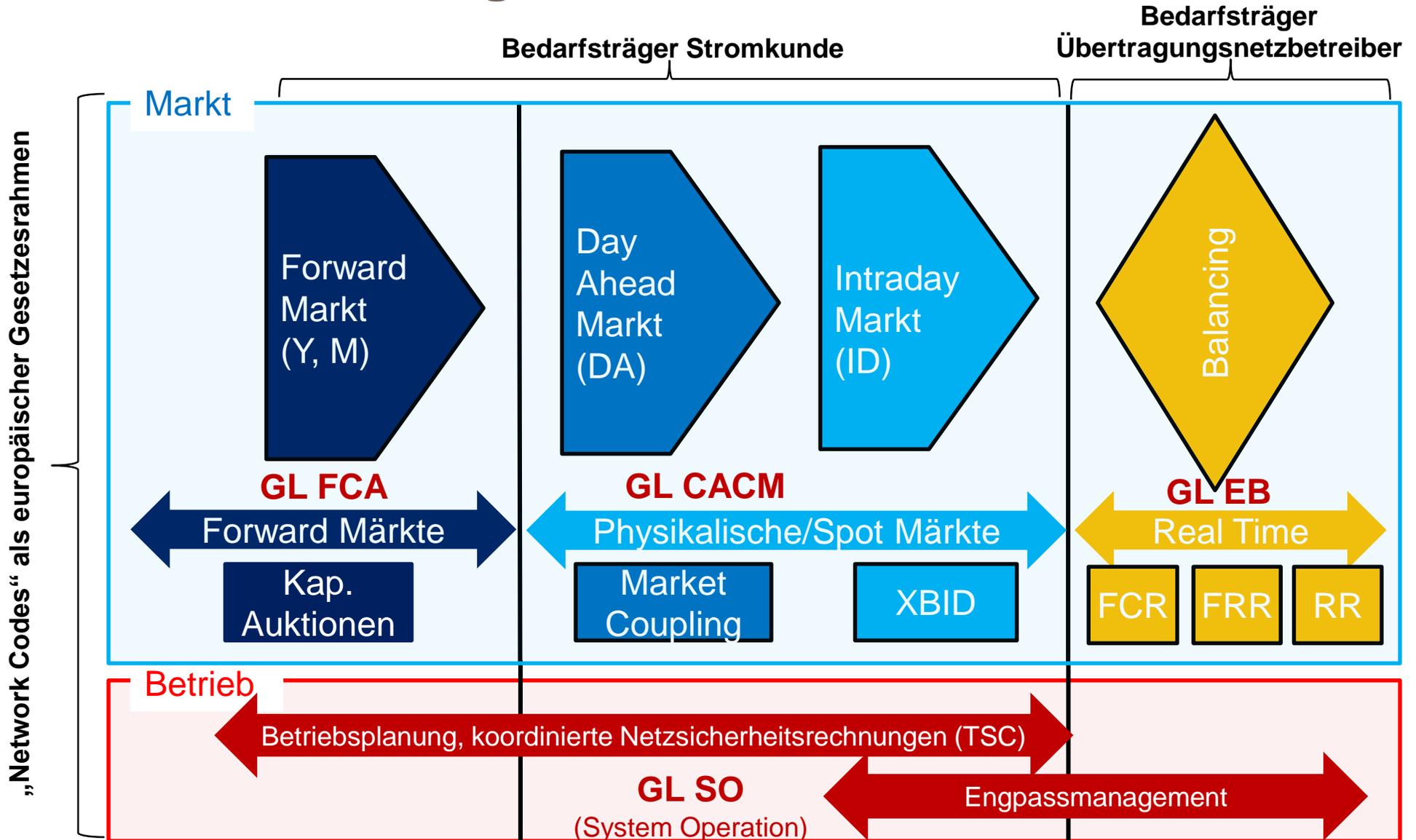


Einspeisung in % d.
auftretenden Maximums



Strommarktdesign & Balancing Märkte

Strommarktdesign – Überblick

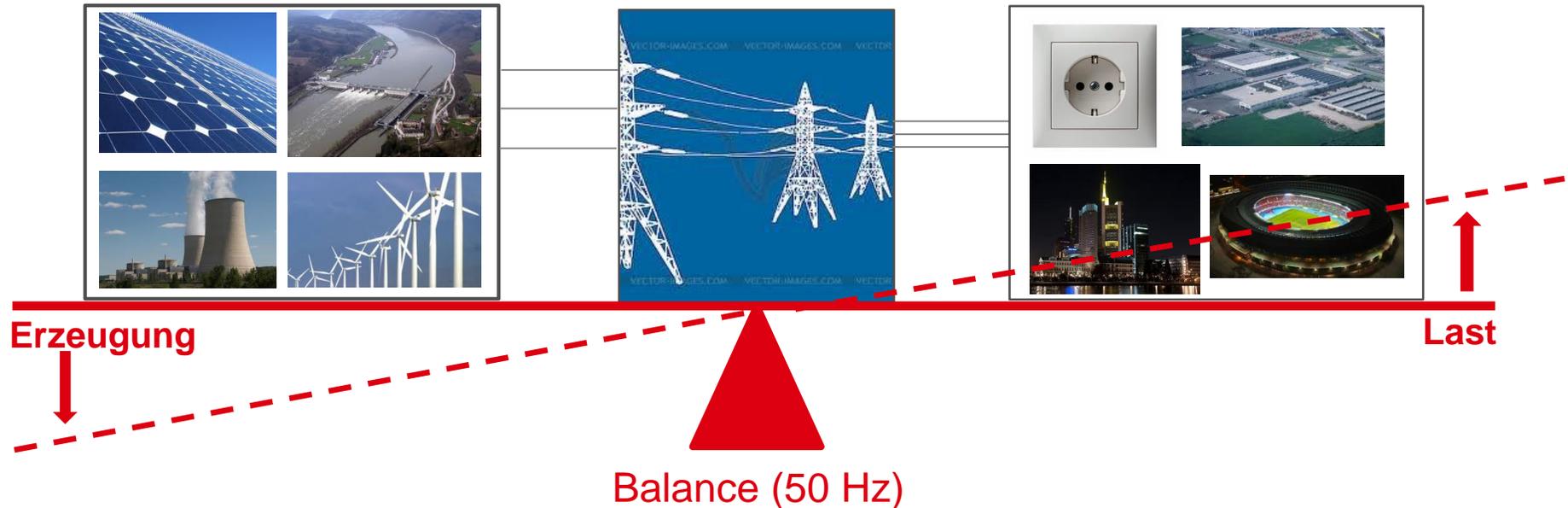


AUSTRIAN POWER GRID AG

TSC – Transmission System Operator Security Cooperation

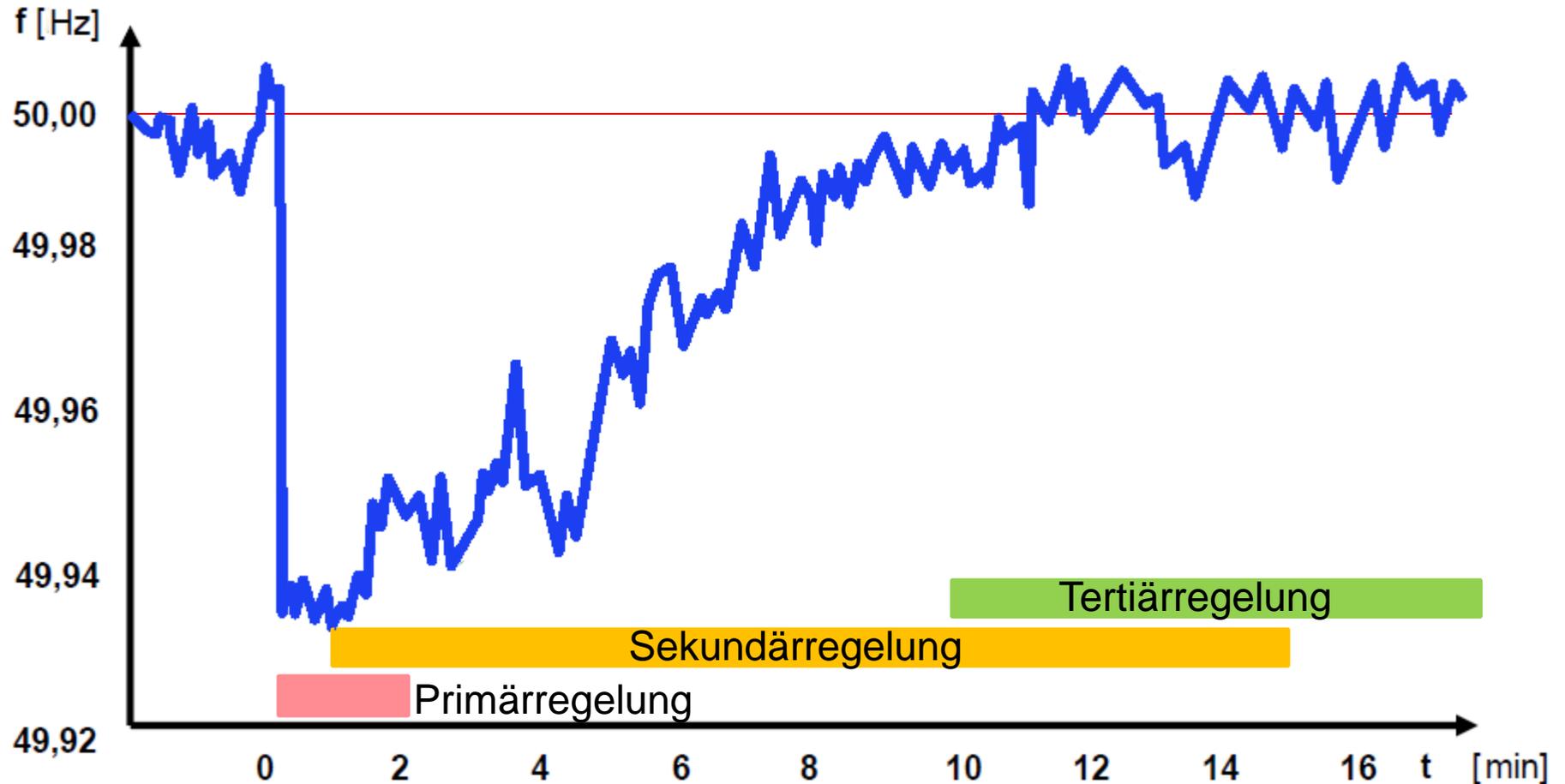
GL FCA... Forward Capacity Allocation CACM... Cap. Allocation & Congestion Management GL EB... Electricity Balancing RR... Replacement Reserve
 XBID... Cross Border Intraday FRR... Frequency Restoration Reserve FCR... Frequency Containment Reserve TSC... TSO Security Cooperation

Balancing Märkte



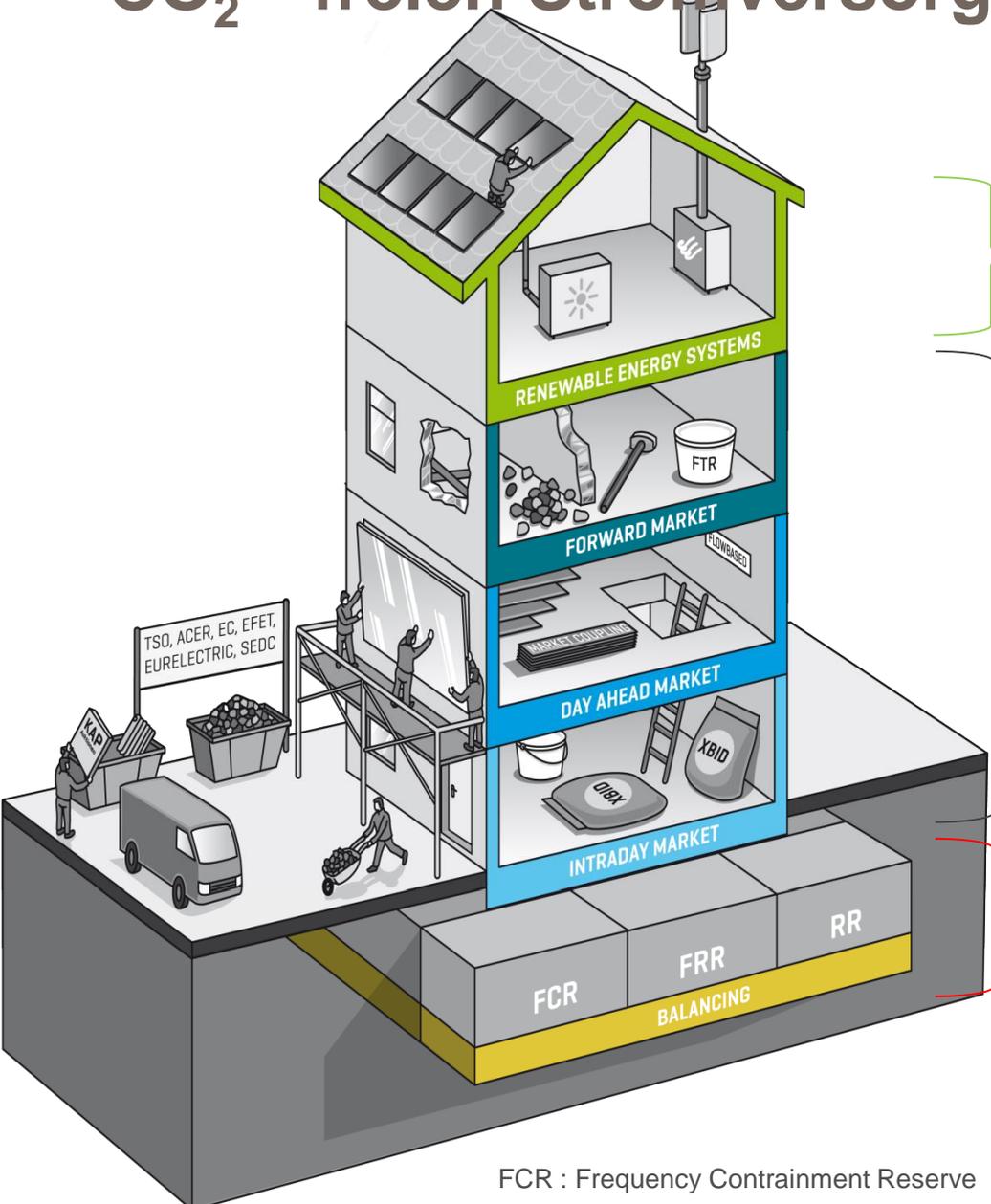
- Ausgleich von Erzeugung und Last ist Basis für Versorgungssicherheit!
 - Bei Ungleichgewicht müssen Balancing-Mechanismen das Gleichgewicht wieder herstellen und Systemsicherheit gewährleisten!
- Voraussetzung: Ausreichend Kapazität zwischen Erzeugungseinheiten und Verbrauchern.**

Wirkung und Einsatz von Regelreserve



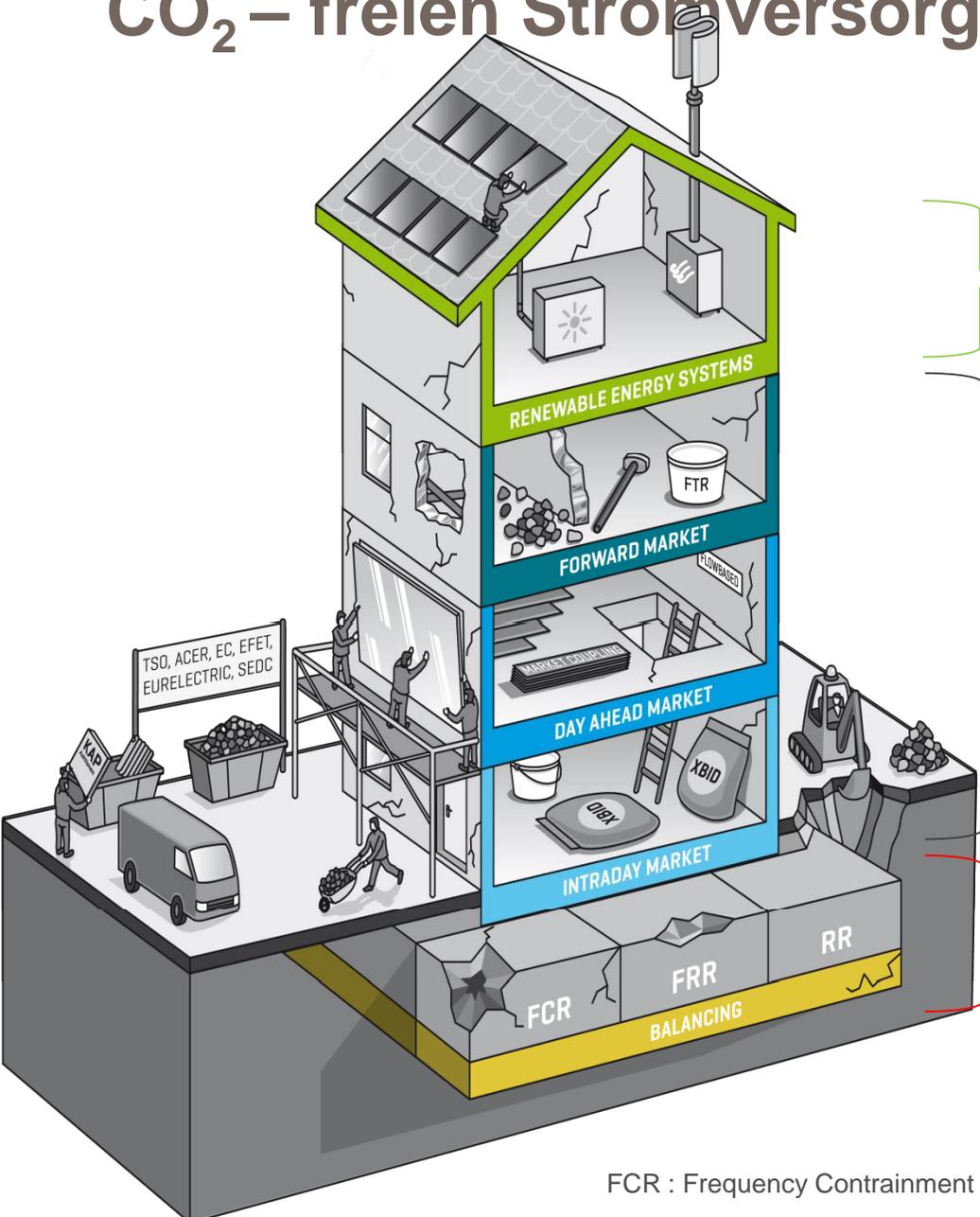
„Kraftwerksausfall“

Balancing als das Fundament hin zur CO₂ – freien Stromversorgung!



- Ziel ist es, den Umbau hin zu CO₂ Erneuerbarer Stromversorgung zu ermöglichen!
- Alle Marktsegmente müssen Fit gemacht werden, um dies bestmöglich zu bewerkstelligen bzw. zu unterstützen!
- Es finden aktuell massive, parallele „Umbauarbeiten“ statt (Market Coupling, Flow-based, XBID, FTRs, Prosumer, Block-Chain, Digitalisierung...).
- **Balancing ist aktuell das stabile Fundament dies zu ermöglichen!**

Balancing als das Fundament hin zur CO₂ – freien Stromversorgung!



- Ziel ist es, den Umbau hin zu CO₂ Erneuerbarer Stromversorgung zu ermöglichen!
- Alle Marktsegmente müssen Fit gemacht werden, um dies bestmöglich zu bewerkstelligen bzw. zu unterstützen!
- Es finden aktuell massive, parallele „Umbauarbeiten“ statt (Market Coupling, Flow-based, XBID, FTRs, Prosumer, Block-Chain, Digitalisierung...).
- **Balancing ist aktuell das stabile Fundament, um dies zu ermöglichen!**
- **Paralleler Umbau/Schwächung ist der falsche Weg!**

Zwischenfazit



- Der Strommarkt befindet sich in einem nie dagewesenem Umbruch!
- Der Übergang („Energy Transition“) hin zu einer „Grünen Stromversorgung“ stellt alle Beteiligten vor massive Herausforderungen (eigentlich „Energy Revolution“)
- „Eine optimale „Ausnutzung“ volatiler Erneuerbarer Einspeisung unter Zuhilfenahme flexibler Einheiten (Mittel- bzw. Spitzenlast-KW) und flexiblen Demand sind das neue Ziel.
→ **Regelreserven bilden dabei das nötige stabile Fundament um diesen Umbau zu ermöglichen!**
- Märkte und Marktentwicklung sind wesentlich!
→ **Aber:** mit Maß und Ziel (Systemrelevanz vs. Kosteneffizienz)

Internationale Kooperationen der APG

PRR-Kooperation

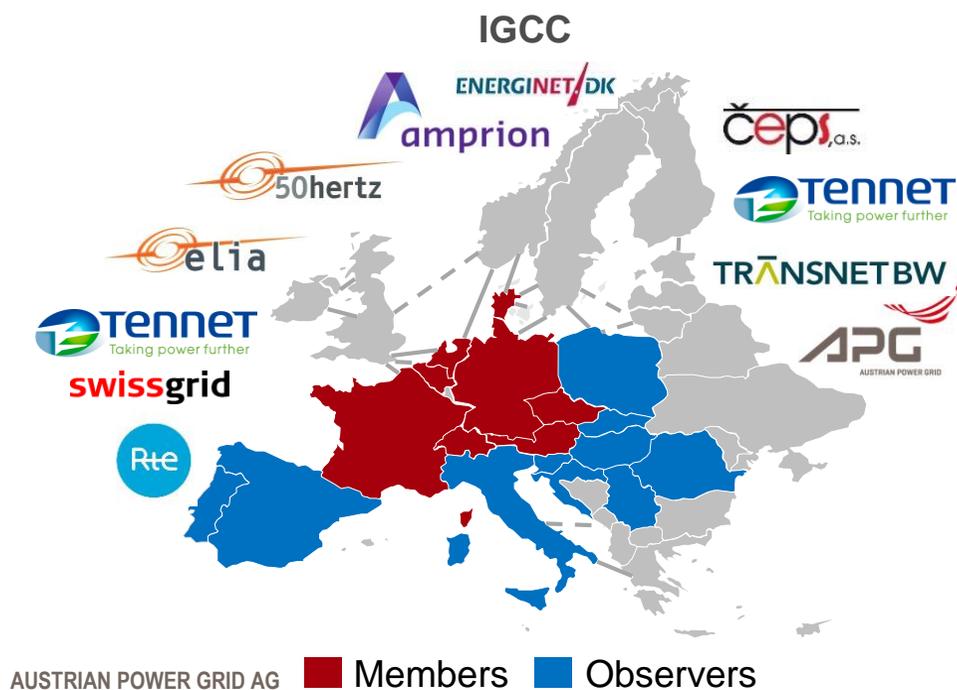


- Mitglieder: **10 TSOs aus 7 Ländern**
- Bewirtschaftung von **1,4 GW 2017** in gemeinsamen Auktionen (= ca. 50% des PRR-Bedarfs in Kontinentaleuropa)
- Erweiterung um Dänemark geplant
- Start einer Marktkonsultation nach dem Inkrafttreten der GL EB (Dez. 2017)
- Artikel 33 der GLEB: TSOs, die Balancing-Kapazitäten austauschen, erstellen einen Vorschlag zur Schaffung von gemeinsamen, harmonisierten Regeln und Prozessen für den Austausch und die Beschaffung von Balancing-Kapazitäten.
- Aber: Es gibt für PRR-Kooperationen kein Zielmodell (in Gegensatz zum Plattform-Modell für SRR, TRR, RR & IN)

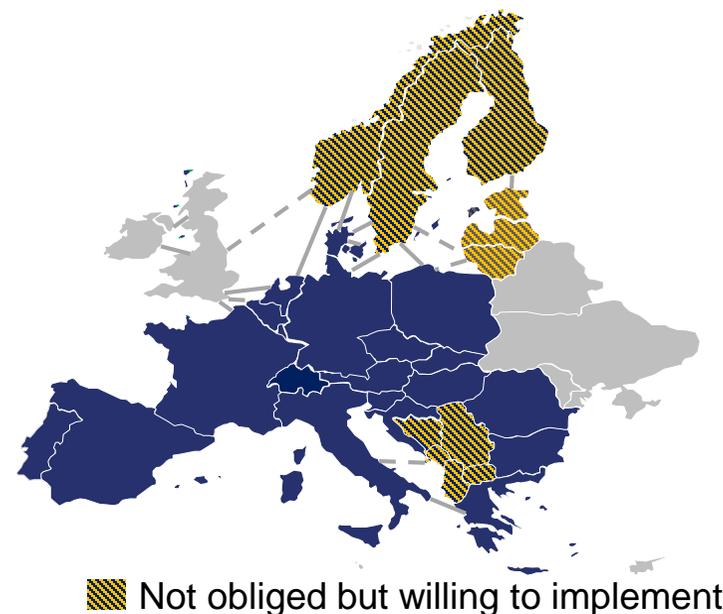
IGCC-Projekt



- Im Mai 2010 starteten die **deutschen TSOs** die Grid Control Cooperation (**GCC**), um den SRR-Abruf durch Imbalance Netting zu optimieren.
- Die deutsche Kooperation wurde um internationale Mitglieder erweitert (TSOs).
- Die **International Grid Control Cooperation (IGCC)** wurde gegründet und umfasst derzeit 11 TSOs.

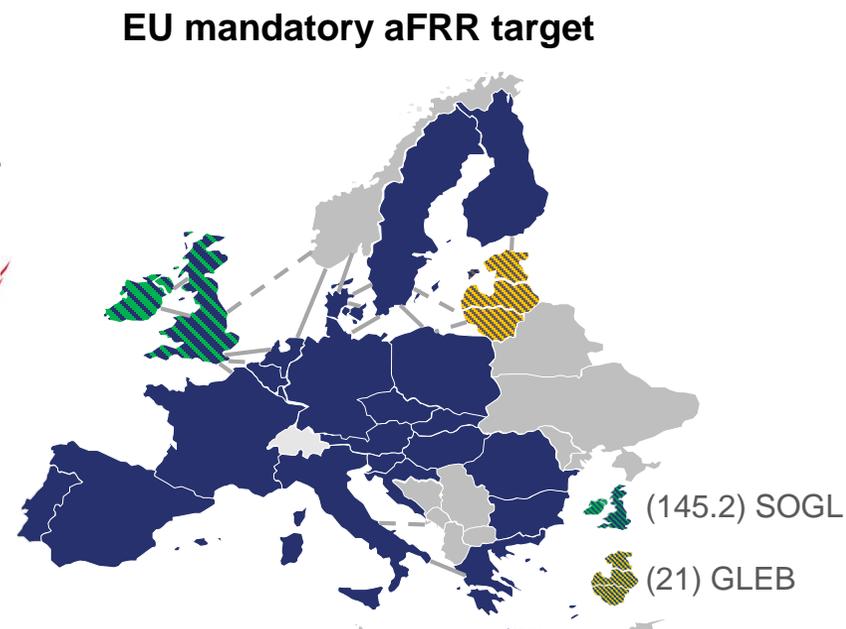
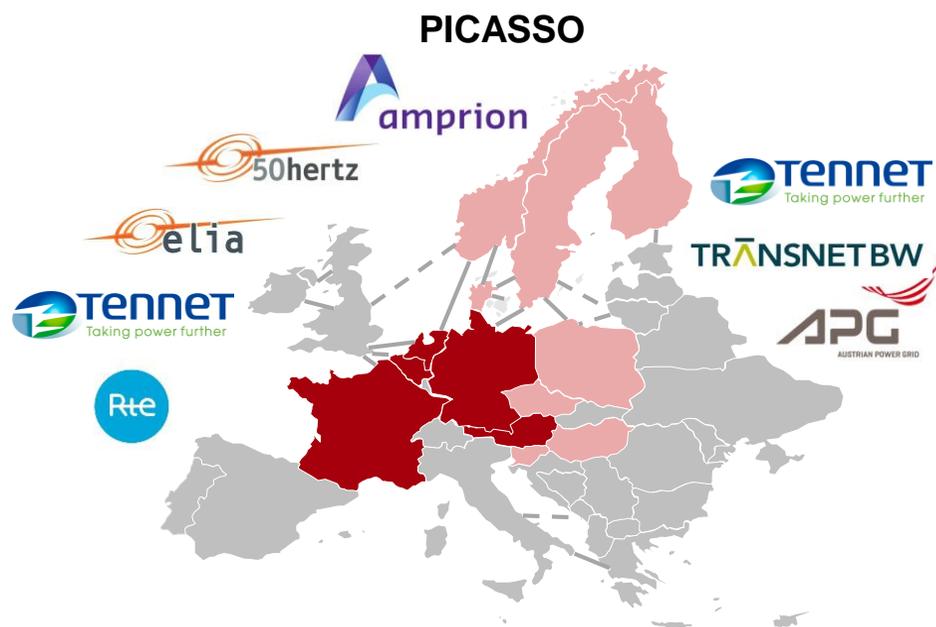


EU mandatory IN target

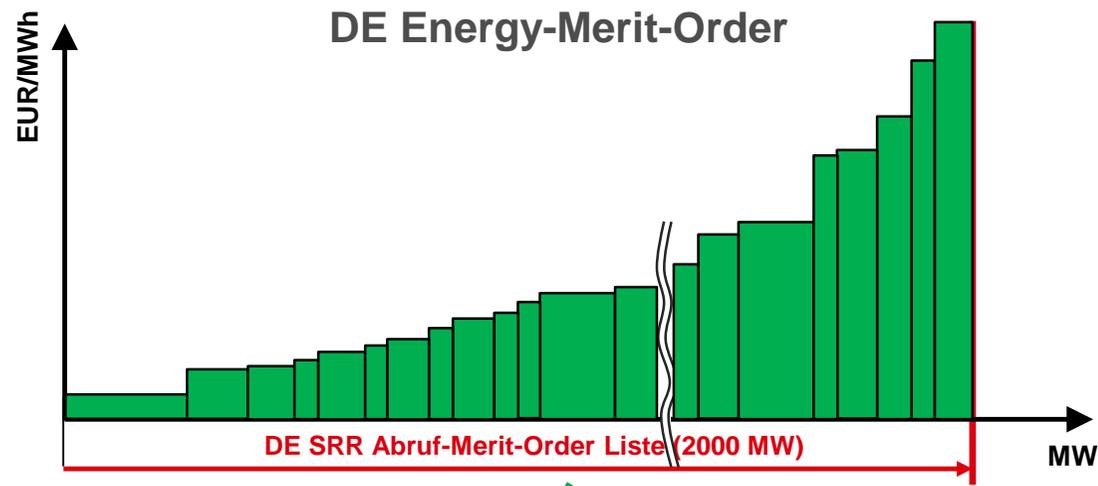
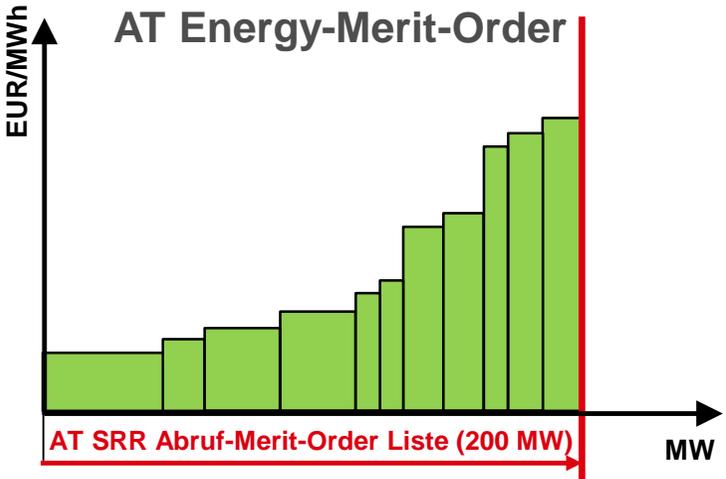


PICASSO-Projekt

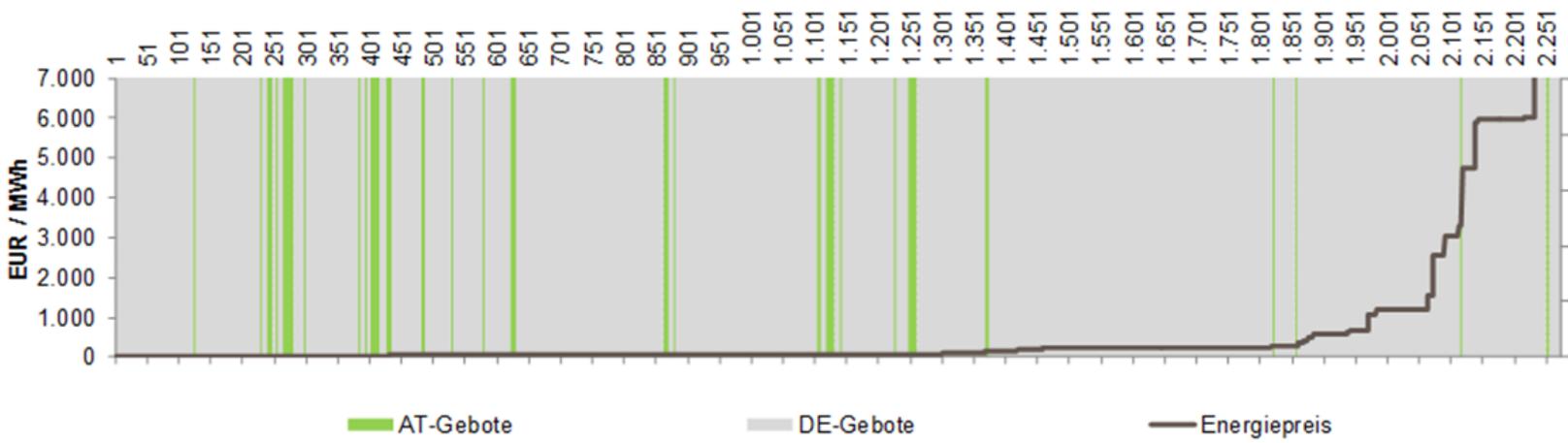
- Die TSOs aus **Österreich, Belgien, Frankreich, Deutschland und den Niederlanden** haben beschlossen, ein Projekt zum Design, zur Implementierung und zum Betrieb einer SRR-Plattform zu initiieren.
- PICASSO: “Platform for the International Coordination of the Automatic frequency restoration process and Stable System Operation”.



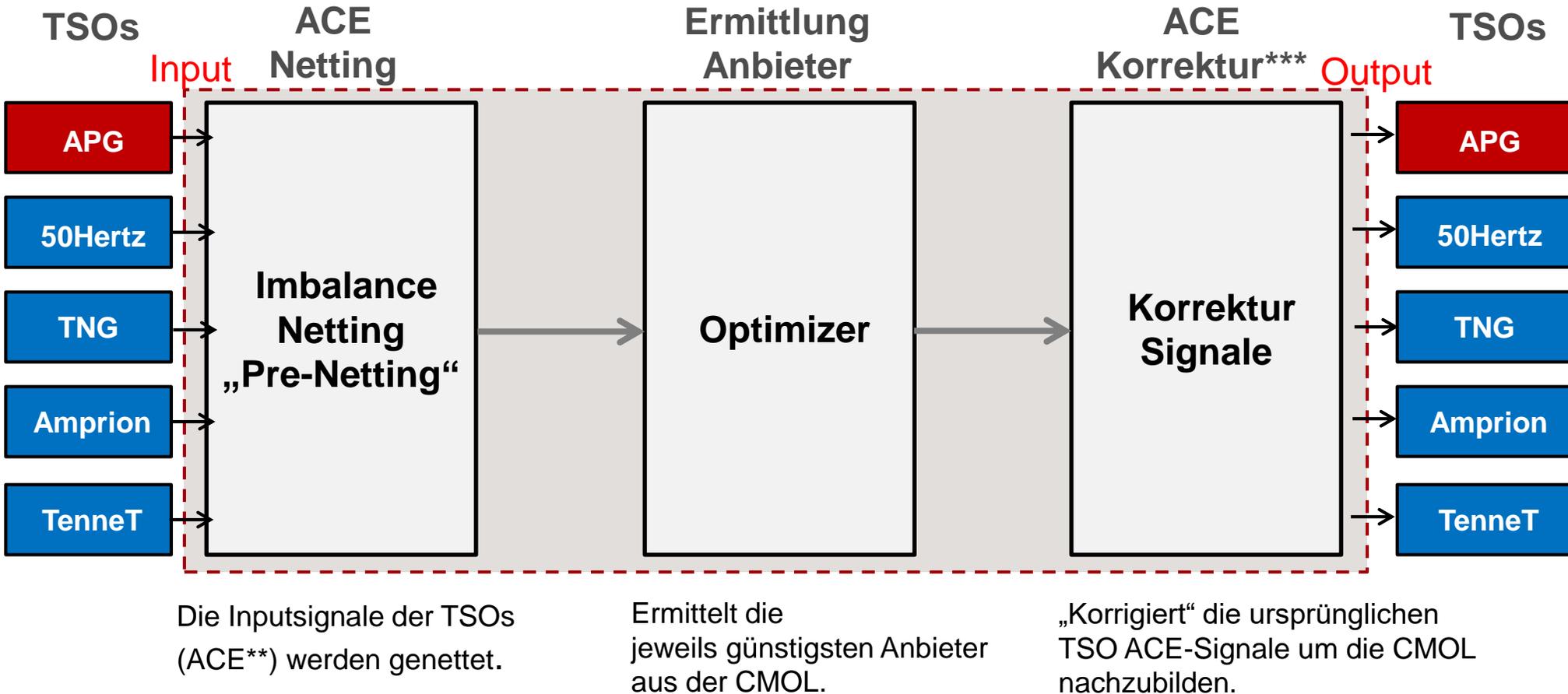
AT-DE SRR-Kooperation: „Common Merit Order List“



**DE/AT Common-Merit-Order (CMOL)
(Abruf-Merit-Order Liste, KW34, OffPeak+)**

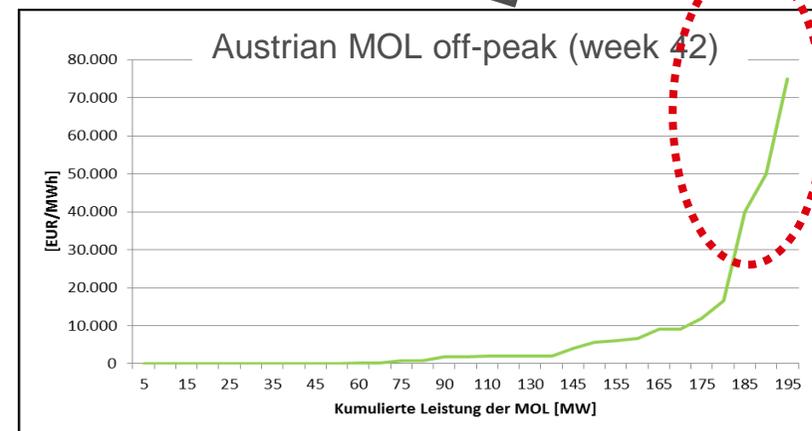
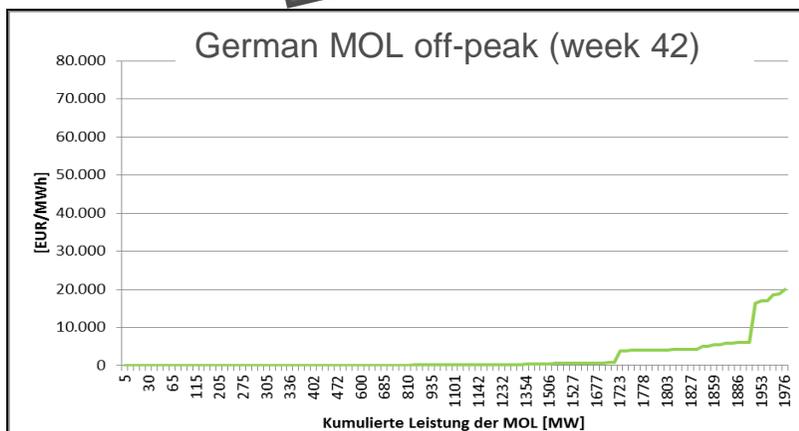
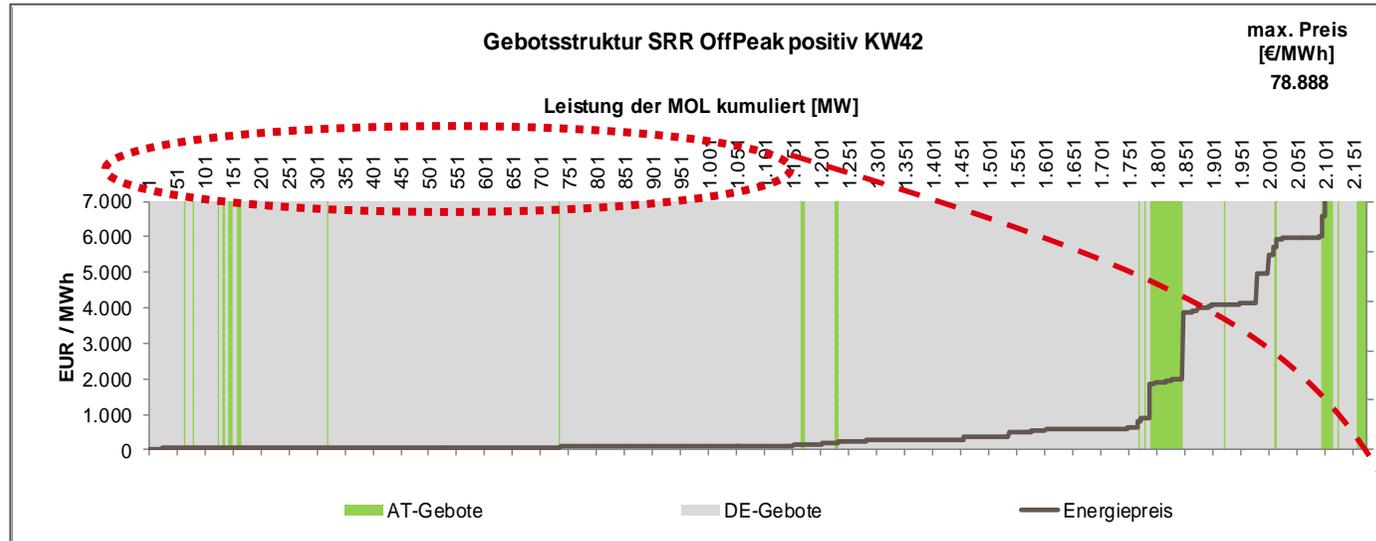


AT-DE SRR-Kooperation: Abruf („Aktivierung aus der CMOL)



→ Dieser Prozess wird all 4 Sekunden wiederholt!

AT-DE SRR-Kooperation: Effekt einer temporären Markttrennung



AT-DE SRR-Kooperation: Praktische Erfahrungen



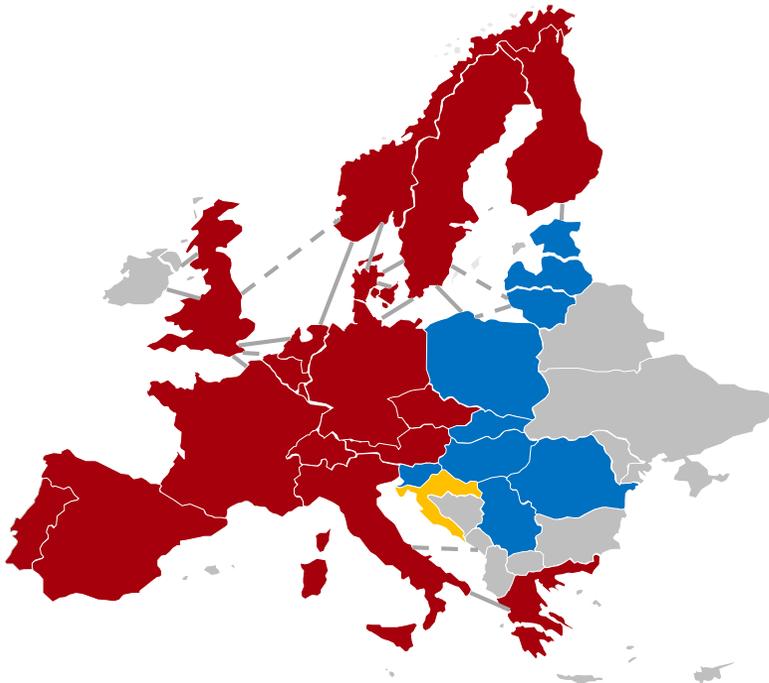
- Da eine koordinierte gemeinsame Beschaffung der Balancing Kapazitäten noch nicht in Betrieb ist, ist eine temporärer Auftrennung des Marktes möglich.
- Das kann zu sehr hohen Preisen führen (in der Regel für kleinere Märkte)
- Das kann insbesondere in Kombination mit der Implementierung von **Marginal Pricing** zu kritischen/extremen Situationen führen.
- Schlussfolgerungen sind daher:
 - Vollständige Harmonisierung der Marktregeln und Procedures ist notwendig!
 - Fall-Back Procedures in „Fail-Safe-Mode“ sind notwendig.
 - Maßnahmen zur Sicherstellung einer permanenten Marktkoppelung (inkl. Gemeinsame Beschaffung der Balancing Kapazitäten und Sicherstellung der Übertragungskapazität)

→ Reservierung von Kapazität für Balancing ist notwendig!

MARI-Projekt



- 19 TSOs initiierten gemeinsam ein Projekt zum Design, zur Implementierung und zum Betrieb einer TRR-Plattform nach den Vorgaben der GL EB.
- MARI: “Manually Activated Reserves Initiative”



AUSTRIAN POWER GRID AG

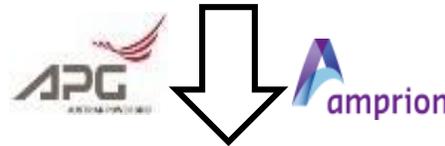
MEMBERS				OBSERVERS	
AUSTRIA		UNITED KINGDOM		ESTONIA	
BELGIUM		ITALY		HUNGARY	
CZECH REPUBLIC		NETHERLAND		LATVIA	
DENMARK		NORWAY		LITHUANIA	
FINLAND		PORTUGAL		SERBIA	
FRANCE		SPAIN		SLOVAKIA	
GERMANY	 	SWEDEN		SLOVENIA	
GREECE		SWITZERLAND		POLAND	
				ROMANIA	
				In Process of Becoming Observers	
				CROATIA	

Non EU TSOs may also participate

Andere/frühere TRR-Initiativen der TSOs



- Gemeinsamer TRR-Markt der **Nordics** in Betrieb
- **Amprion/RTE**: Vorschlag für ein Design für einen TRR-Markt DE/FR
- **Explore**: Vorschlag für ein Design für einen TRR-Markt
- TRR Diskussionen im Rahmen von **TERRE**
- Projekt zur Implementierung eines **Deutsch/Österreichischen** TRR-Marktes



Projekt **GAMMA** (“German Austrian mFRR Merit Order Activation“)

- Umfang: Koordinierter TRR Abruf; keine gemeinsame Beschaffung
- Ziel: rasche und pragmatische Implementierung; Kostenreduktion; Erfahrungsaufbau
- Inbetriebnahme ist für Mitte 2018 geplant.

Conclusio: Quo Vadis – nach vorne!



- Das „Clean-Energy-Package“ der EU und COP 21 treiben die (notwendige) Integration Erneuerbarer weiter voran.
 - Zur Zeit werden Detail-Regelungen („Networkcodes“) aus dem Dritten Energieliberalisierungspaket umgesetzt.
 - Wesentliches Ziel dieser Regelungen ist es auch, die Erneuerbaren Energien eigenverantwortlich in den Strommarkt zu integrieren.
- **Regelreserven bilden dabei das nötige stabile Fundament um diesen Umbau zu ermöglichen!**
- **Ein adäquates Strommarktdesign zur Bewältigung dieser Herausforderungen ist eine wesentliches Ziel der EU.**

Voraussetzungen:

- **Zeitgerechte Bereitstellung nötiger Infrastruktur zur versorgungssicheren Übertragung und Verteilung!**
- **Sicherstellung von Anlagen für Engpassmanagement und somit zur Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit!**