

# Harmonisierung Europäischer Kapazitätsmärkte für Regelleistung

## Hintergrund

Die Standardfrequenz im Europäischen Verbundnetz beträgt 50 Hz. Da der permanente Ausgleich zwischen Stromangebot (Erzeugung) und Stromnachfrage (Last) nicht immer optimal erreicht werden kann, wird Regelreserve durch die Übertragungsnetzbetreiber als Netz- und Systemdienstleistung vorgehalten. Diese Reserve existiert in unterschiedlichen Qualitätsstufen, welche bei Bedarf mit definierter Aktivierungszeit als Regelernergie abgerufen wird, um den Gradienten der Frequenzänderung zu minimieren (FCR) und anschließend die Frequenz auf das Zielniveau zurückzuführen (aFRR, mFRR).

Für die Primärregelleistung (FCR) besteht seit mehreren Jahren eine Europäische Kooperation zur gemeinsamen Auktion für Reserve und Abruf. Für Sekundär (aFRR)- und Tertiärregelleistung (mFRR) wurden im Jahr 2022 die Auktionsplattformen PICASSO und MARI eröffnet, um Europäisch harmonisierte Auktionen für den Abruf von Regelernergie durchzuführen. Für die Vorhaltung in Form der Regelreserve bzw. -kapazität von aFRR und mFRR sind allerdings noch die nationalen ÜNB zuständig. Daraus ergibt sich die Fragestellung, ob nicht auch eine harmonisierte Auktion zur Vorhaltung von Regelreserve in Europa zukünftig eingeführt werden kann?

## Inhalte der Arbeit

In der Arbeit soll – je nach Typ, Umfang und Vertiefung – nachgegangen werden, ob in Zukunft im Europäischen Verbundnetz auch die Reserve der Regelleistung harmonisiert beschafft werden kann.

- 1. Gibt es bereits Vorschläge, Initiativen oder laufende Projekte in Europa, welche die Beschaffung der Regelreserve harmonisieren wollen? Wenn nicht, existieren in anderen (modernen) Ländern der Welt vergleichbare Regularien für eine regelzonen-übergreifende Beschaffung der Reserve?*
- 2. Welche regulatorischen, technischen und wirtschaftlichen Herausforderungen stehen einem harmonisierten Marktdesign für Regelreserve-Auktionen noch im Weg? Welches sind insbesondere die ausschlaggebenden Faktoren, z.B. der aktuelle Aufbau der Marktzone, spezifische Abhängigkeit von Stromerzeugungsanlagen etc.?*
- 3. Würde eine harmonisierte Auktion für Regelreserve überhaupt wirtschaftliche Vorteile für die Beteiligten bringen und welche KPIs und Zielfunktionen können generell definiert werden, um die wirtschaftliche Funktionalität einer gemeinsamen Regelreserve-Auktion zu messen?*
- 4. Wie könnte ein Framework ausgestaltet sein, welches sich an bisherigen Initiativen oder den Regelernergieplattformen PICASSO und MARI orientiert und dabei die analysierten Herausforderungen adressiert?*

## Zusammenfassung der möglichen thematischen Ausgestaltung:

- Literaturrecherche zu Studien, Analysen und Berichten zum Status Quo der Implementierung von regelzonen-übergreifender Regelreserve-Beschaffung
- Definition und Ableitung von KPIs, Zielfunktion(en) und Bedingungen für einen harmonisierten Regelreservemarkt
- Gestaltung eines Frameworks für ein potentielles Auktionssystem in Europa
- Modellierung und Quantifizierung für das Auktionssystem

## Datenquellen

- Datensätze zu Regelleistung abrufen für Deutschland (Quelle: Regelleistung.net und Netztransparenz)
- Datensätze zu Preisen und Volumen von Regelleistung für verschiedene Europäische Länder (Quelle: ENTSO-E)

## Vorkenntnisse/Anforderungen

- Fortschrittliches Wissen in Fragen der Energiewirtschaft und Energietechnik
- Statistisches und mathematisches Grundwissen
- Grundwissen mit MS Office Anwendungen (Excel, Word, PowerPoint)
- Grundwissen in min. 1 höheren Programmiersprache (Python, R, Julia, MATLAB etc.)

## Typ

- Bachelor – oder Masterarbeit

## Beginn/Dauer

- Ab sofort
- Dauer abhängig von jeweiliger PO

## Ansprechpartner/Betreuer

- [Eric Jahnke](#)

## Arbeitsgruppe

- Sustainable Energy Markets and Future Energy Commodities

## Bewerbung

- Mit CV und aktuellem Transcript of Records an: [eric.jahnke@kit.edu](mailto:eric.jahnke@kit.edu)

## Quellen

1. <https://www.regelleistung.net/de-de/>
2. <https://www.netztransparenz.de/de-de/Systemdienstleistungen>
3. <https://transparency.entsoe.eu/balancing/r2/balancingVolumesReservationPrice/show>