

## ABS4TSO

Advanced Balancing Services for Transmission System Operators

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 4. Ausschreibung 2017	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.05.2018	<b>Projektende</b>	31.12.2021
<b>Zeitraum</b>	2018 - 2021	<b>Projektlaufzeit</b>	44 Monate
<b>Keywords</b>	Synthetic Inertia, Enhanced Frequency Response, Hochdynamische Systemdienstleistungen, Frequenzstabilität, Power System Stabilizer, Fast Post Fault Active Power Recovery, Speichersysteme, Erneuerbare Erzeugungsanlagen, Batteriesystem		

### Projektbeschreibung

Ausgangssituation: Der europaweit zunehmende Anteil von erneuerbaren Erzeugungsanlagen, die über Wechselrichtersysteme in Übertragungs- und Verteilernetze eingebunden sind, verändert das dynamische Verhalten des elektrischen Energiesystems fundamental. Während klassische Synchronmaschinen (von thermischen und hydraulischen Kraftwerken) inhärent Schwungmasse besitzen und damit dämpfend auf Frequenzabweichungen wirken, verhalten sich erneuerbare Erzeugungsanlagen wie Windkraft und Photovoltaik praktisch trägheitslos und tragen daher nicht zur Frequenzstabilität bei. Dadurch entsteht Bedarf an neuen Systemdienstleistungen zur Sicherung der Frequenzstabilität, die hochdynamisch erbracht werden. Welche Anforderungen an diese neuen Systemdienstleistungen zu stellen sind und vor allem welche technischen Lösungen möglich sind, bedarf einer detaillierten Analyse der zu erwartenden Systemparameter sowie der Möglichkeiten der faktischen Umsetzung. Da der derzeitige regulatorische Rahmen diese Form von Systemdienstleistungen nur ansatzweise vorsieht, wird dieser in die Analyse einbezogen.

Projektziele: Im Rahmen des Projektes werden die Eigenschaften hochdynamischer Systemdienstleistungen, die künftig zur Gewährleistung der Systemstabilität und -sicherheit bei zunehmenden Anteil erneuerbarer Energieträger notwendig sein werden, sowie die Möglichkeiten und Rahmenbedingungen für ihre Erbringung untersucht. Besonderes Augenmerk wird auf eine technologieneutrale Gestaltung entsprechender Systemdienstleistungen gelegt. Im Fokus der Untersuchungen stehen folgende Anwendungen:

- Frequenzstabilisierung durch künstliche Trägheit
- Bereitstellung von hochdynamischer Regelleistung
- Dämpfung von Systemoszillationen
- Reduktion von deterministischen Frequenzabweichungen
- Schnelle Wirkleistungserholung nach Fehlern im Netz
- Frequenzstabilisierung laut Defense Plan
- Frequenzstabilisierung im Falle eines Netzwiederaufbaus

Batteriespeicher stellen eine Technologie dar, die aufgrund ihrer Eigenschaften zur Erbringung der erforderlichen Funktionen geeignet ist. Zudem bietet sie die für das Projekt erforderliche Mobilität und Skalierbarkeit. Im Projekt wird daher ein Batteriespeichersystem (Größenordnung 1 MW/500 kWh) als Referenzanlage errichtet um die definierten Anwendungen und Services systemisch/technisch umzusetzen und im Feld umfassend zu untersuchen.

Projektergebnisse: Basierend auf den Untersuchungen zu den definierten Systemdienstleistungen werden folgende Projektergebnisse angestrebt:

1. Funktionsnachweis hochdynamischer Systemdienstleistungen für die Frequenzstabilität an einem Referenzsystem im Feld.
2. Technologieneutrale Formulierung möglicher künftiger, hochdynamischer Systemdienstleistungen
3. Spezifikation technischer Anforderungen an zukünftige Anlagen und deren Dimensionierung
4. Potenziale für zukünftige Marktprodukte
5. Systemwirkung der neuen Systemdienstleistungen bei hochskaliertem Einsatz im Übertragungsnetz
6. Konzeptentwicklung für den Test der Funktionalitäten bzw. für ein geeignetes Monitoring der Leistungserbringung im Hinblick auf eine künftige Präqualifikation
7. Entwicklung von geeigneten Rahmenbedingungen für die Bereitstellung der untersuchten Dienstleistungen

## **Abstract**

Starting point: The extraordinary increase of renewable generation units in Europe connected to the transmission and distribution grid via inverter systems highly impacts the dynamic behaviour of the energy system. In contrast to conventional synchronous machines, which dampen frequency deviations due to their inherent inertia, such inverter-connected generation units, like wind and photovoltaics, act inertia-free and therefore do not support frequency stability. Hence, the future need for system services providing highly dynamic reactions to compensate these effects needs to be assessed. This includes a detailed analysis of the expected system parameters, possible implementation requirements and specific limitations of the analysed technologies and system services. As the current regulatory framework foresees those types of system services only partially this aspect has to be investigated, as well.

Project objectives: Within the scope of this project, the characteristics of highly dynamic system services, supporting future system stability and security shall be analysed. Based on an estimation of future system needs an appropriate general framework as well as conditions for provision of specific services are examined. Special focus is given to a technology-neutral design of such system services. The following applications are examined:

- Frequency stabilisation via synthetic inertia
- Enhanced frequency response
- Attenuation of system oscillations
- Fast post fault active power recovery
- Reduction of deterministic frequency deviations
- Frequency stabilisation according defence plan
- Frequency stabilisation in case of system restauration

Due to their characteristics, battery storage systems are optimally suitable to provide these system services. Additionally they can provide the necessary mobility and scalability within this project. Therefore within the scope of this project a battery storage system (approx. 1MW/500 kWh) will be installed as a reference implementation in order to assess the defined applications and services.

Project results: Based on the investigation of the defined system services the following project results shall be reached:

1. Proof of concept for the applicability in the field of system services for dynamic frequency support in converter based systems
2. Technology-neutral formulation of possible future, high dynamic system services
3. Specification of technical requirements and sizing of assets providing such services
4. Economic potential of future market products
5. System impact of such new system services assuming an upscaled implementation
6. Concept development for testing, monitoring and evaluating of the correct provision of services
7. Development of suitable environment for the provision of the analysed services

### **Projektkoordinator**

- Austrian Power Grid AG

### **Projektpartner**

- VERBUND Energy4Business GmbH
- Technische Universität Wien
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- VERBUND Hydro Power GmbH
- VERBUND AG