OpEn

Operative Hüllkurven (Betriebsbereiche) für DER auf Basis datengetriebener Modelle des Stromnetzes

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschungsprogramm 2024 (KLIEN)	**Status**	laufend
Projektstart	01.10.2025	**Projektende**	30.09.2028
Zeitraum	2025 - 2028	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	DER Integration, Operative Hüllkurven, Beobachtbarkeit, Kapazitätsmanagement, Netzplanung, Netzbetrieb, Operative Netzplanung		

Projektbeschreibung

Der Übergang zu einem CO2-neutralen Elektrizitätssystem erfordert innovative Strategien für die Integration dezentraler Energieressourcen (DERs) in die Verteilernetze bei gleichzeitiger Gewährleistung der Netzstabilität und Kosteneffizienz. Das Projekt Operational Envelopes (OpEn) zielt auf die Entwicklung und Validierung eines neuartigen Ansatzes für das dynamische Kapazitätsmanagement durch die Nutzung der Adaptabilität dieser DERs in Mittel- und Niederspannungsnetzen in Österreich ab. Durch den Einsatz von Operational Envelopes (OEs), also der Bereitstellung der dynamischen Betriebsgrenzen, die durch datengesteuerte Modelle und fortschrittliche Netzüberwachung bestimmt werden, soll die Nutzung der bestehenden Infrastruktur optimiert, kostspielige Netzverstärkungen minimiert und die Flexibilität des Netzbetriebs erhöht werden.
OpEn wird Algorithmen und Methoden zur Erzeugung, Verifizierung und Implementierung von OEs für drei Schlüsselanwendungen untersuchen: (i) strategische Netzplanung (Jahre), (ii) Operative Planung (1-2 Tage) und (iii) Netzbetrieb (bis zu Echtzeit). Im Rahmen des Projekts werden die Datenanforderungen, die Modellgenauigkeit und die Berechnungseffizienz bewertet, wobei die Komplexität mit der praktischen Anwendbarkeit in Einklang gebracht wird. Um Skalierbarkeit und Robustheit zu gewährleisten, wird ein hybrider Modellierungsansatz untersucht, der physikbasierte und datengesteuerte Methoden integriert. Die Durchführbarkeit von OEs wird für verschiedene Netztopologien validiert, wobei sowohl technische als auch wirtschaftliche Faktoren berücksichtigt werden.
Zentraler Inhalt des Projektes ist es den „Sweet Spot“ im Spannungsfeld von Komplexität, Aufwand, Genauigkeit und Lösungsqualität hinsichtlich Bereitstellung der dafür notwendigen Daten(modelle) sowie Anwendbarkeit von Algorithmen und Simulationen zu finden.
Durch die Ermöglichung eines dynamischen Kapazitätsmanagements mittels DER im Mittel- und Niederspannungsnetz, wird OpEn einen Beitrag zu Österreichs Klima- und Energiezielen leisten, indem es die Integration von variabler erneuerbarer Energieerzeugung erleichtert und die Systemresilienz erhöht. Die Ergebnisse des Projekts sollen Netzbetreibern, Technologieanbietern und politischen Entscheidungsträgern dabei helfen, skalierbare und kosteneffiziente Lösungen für den dynamischen Netzbetrieb zu definieren.

Abstract

The transition to a carbon-neutral electricity system requires innovative strategies for integrating distributed energy resources (DERs) into distribution networks while ensuring grid stability and cost-efficiency. The Operational Envelopes (OpEn) project aims to develop and validate a novel approach for dynamic capacity management by utilizing the adaptability of DERs in medium- and low-voltage networks in Austria. By leveraging Operational Envelopes (OEs), by providing these dynamic operating limits, determined through data-driven models and advanced grid monitoring, the project seeks to optimize the utilization of existing infrastructure, minimize costly grid reinforcements, and enhance flexibility in grid operations.
OpEn will investigate algorithms and methodologies to generate, verify, and implement OEs across three key applications: (i) strategic grid planning (years), (ii) operational planning (1-2 days), and (iii) (near) real-time grid operation. The project will assess data requirements, model accuracy, and computational efficiency, balancing complexity with practical applicability. A hybrid modelling approach, integrating physics-based and data-driven methods, will be explored to ensure scalability and robustness. The feasibility of OEs will be validated across different network topologies, considering both technical and economic factors.

The central focus of the project is to find the ‘sweet spot’ in the conflict between complexity, effort, accuracy and solution quality regarding the provision of the necessary data (models) and the applicability of algorithms and simulations.

By enabling dynamic capacity management, OpEn will contribute to Austria’s climate and energy targets by facilitating the integration of variable renewable generation and enhancing system resilience. The outcomes of the project aim to support network operators, technology providers, and policymakers in defining scalable, cost-effective solutions for dynamic grid operation.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- Energienetze Steiermark GmbH
- KNG-Kärnten Netz GmbH
- Netz Niederösterreich GmbH
- Siemens Aktiengesellschaft Österreich
- WIENER NETZE GmbH