MVDC4Wind

MVDC für die Integration von entlegenen Windkraftanlagen

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschungsprogramm 2024 (KLIEN)	**Status**	laufend
Projektstart	01.02.2026	**Projektende**	31.01.2027
Zeitraum	2026 - 2027	**Projektlaufzeit**	12 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 222.950		
Keywords	Mittelspannungsgleichstrom, DER Netzintegration, Verteilnetzplanung- und Betrieb		

Projektbeschreibung

Ausgangsituation: Speziell in alpinen Lagen befinden sich Windparks oft weit entfernt von starken Netzknoten (Umspannwerken). Im Netzgebiet von Energienetze Steiermark fallen zum Zeitpunkt der Antragstellung rund zehn geplante Projekt in diese Kategorie) Sie werden derzeit über lange AC-Mittelspannungsleitungen an die Umspannwerke (110 kV auf 20/30 kV) angebunden. Im Zuge von Re-Powering und Erweiterungsprojekten, bzw. auch der Integration von PV in Windparks, wird eine weitere Steigerung der notwendigen Kapazitäten für den Abtransport der elektrischen Leistung erwartet. Bestehende AC-Mittelspannungsinfrastruktur und -technologie werden dies nur eingeschränkt ermöglichen können, weil die bestehende AC - Systemspannung nicht einfach erhöht werden kann. Sowohl Vollumrichter-gespeiste Windkraftanlagen (Zwischenkreis) als auch PV-Anlagen erzeugen grundsätzlich Gleichstrom und sind über Konvertertechnologien ans Wechselstromnetz angeschlossen. Es stellt sich die Frage, ob zukünftig verfügbare DC-Netzinfrastruktur eine Alternative zu AC-Technologien für die Anbindung und Netzintegration darstellen kann. Sowohl in Hinsicht der übertragbaren Leistung als auch in der Erhöhung Effizienz (wie beispielsweise Übertragungsverluste und Umrichtereffizienz).
Ziel: Vor diesem Hintergrund ist das Ziel des Projekts MVDC4Wind die Untersuchung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit einer zukünftigen Anbindung von entlegenen Windkraftanlagen bzw. weiterer DC-basierter Erzeugung (PV, Speicher) und Ladestationen mit hoher Leistung, mittels Gleichstromtechnologien und deren Integration in bestehende Planungs- und Betriebsführungsprozesse von Verteilernetzbetreibern.
Innovation und Methodik: Als Zwischenschritt zu einem möglichen Pilotprojekt, ist der zentrale Innovationsaspekt des Sondierungsprojekts MVDC4Wind die erstmalige Evaluierung und Quantifizierung der Effizienz und der grundlegenden Machbarkeit des Einsatzes von Mittelspannungsgleichstrom (MVDC) in österreichischen Verteilernetzstrukturen aus systemischer Sicht. Im Konkreten die Evaluierung der Effizienz des DC-Gesamtsystems und Gegenüberstellung mit derzeit üblicher AC-Anbindung, vor dem Hintergrund der Entwicklungen im Bereich der DC-Technologien. Um dies zu klären, werden im Sondierungsprojekt MVDC4Wind folgende Schritte gesetzt:
1. Evaluierung der Effizienz des MVDC-Gesamtsystems und Gegenüberstellung mit derzeit üblicher AC-Anbindung
2. Evaluierung der technischen und wirtschaftlichen Zusatzaufwände für die Einbindung von DC-Technologien in die Planung-

und Betriebsprozesse von Verteilernetzbetreibern unter Berücksichtigung unterschiedlicher Netztopologien.
3. Eine Quantifizierung der Vorteile hinsichtlich Umwandlungsverlusten.
4. Definition von Indikatoren für die Bewertung der zukünftigen Anwendung von MVDC-Technologien als Alternative zu AC-Anbindungen.
Evaluierung der Möglichkeit der Vorbereitung eines Forschungsdemonstrators in Form eines „Reallabors“ für den praktischen Erfahrungsgewinn.
Am Ende stellt MVDC4Wind die Evaluierung der Effizienz des DC-Gesamtsystems und Gegenüberstellung mit derzeit üblicher AC-Anbindung in Österreich bereit, welcher die Beschreibung der Methodik und Performance Indikatoren für eine derartige Bewertung präsentiert.

Abstract

Motivation and Background: Wind farms are often located far away from strong grid nodes (substations), especially in alpine locations. In the Energienetze Steiermark supply area, around ten planned projects fall into this category at the time of application) They are currently connected to the substations (110 kV to 20/30 kV) via long AC medium-voltage lines. In the course of re-powering and expansion projects, as well as the integration of PV in wind parks, a further increase in the capacities to transport the electrical power is expected. Existing AC medium voltage infrastructure and technology will only be able to facilitate this to a limited extent, as the existing AC system voltage cannot simply be increased. Both fully converter-based wind turbines (DC intermediate circuit) and PV systems generally generate direct current and are connected to the AC grid via converter technologies. The question arises whether future DC grid infrastructure can represent an alternative to AC technologies for the connection and grid integration. Both in terms of transferable capacity and in terms of increasing efficiency (such as transmission losses and converter efficiency).
Objective: Against this background, the aim of the MVDC4Wind project is to investigate the technical and economic feasibility of a future connection of remote wind turbines or other DC-based generation (PV, storage) and charging stations with high power, using direct current technologies and their integration into existing planning and operational management processes of distribution system operators.
Innovation and Methodology: As an intermediate step towards a possible pilot project, the central innovation aspect of the MVDC4Wind exploratory project is the first-time evaluation and quantification of the efficiency and feasibility of the use of medium-voltage direct current (MVDC) in Austrian distribution grid structures from a systemic perspective. Specifically, the evaluation of the efficiency of the overall DC-system and comparison with the currently common AC connection, against the background of developments in the field of DC technologies. To clarify this, the following steps are being taken in the MVDC4Wind exploratory project:
1. Evaluation of the efficiency of the overall MVDC system and comparison with the current AC connection.
2. Evaluation of the additional technical and economic costs of integrating DC technologies into the planning and operational processes of distribution grid operators, considering different grid topologies.
3. Quantification of the advantages in terms of conversion losses.
4. Definition of indicators for the evaluation of the future application of MVDC technologies as an alternative to AC connections.
5. Evaluation of the possibility of preparing a research demonstrator to gain practical experience.
Finally, MVDC4Wind provides the evaluation of the efficiency of the overall DC system and comparison with currently common AC connection in Austria, which presents the description of the methodology and performance indicators for such an evaluation.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- Energienetze Steiermark GmbH
- Netz Niederösterreich GmbH
- Technische Universität Wien Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe (ESEA)