

Space4Wind

Surface roughness from earth observations to improve site assessment for wind energy converters

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Weltraum, ASAP Ausschreibung 2022	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.11.2023	Projektende	31.10.2025
Zeitraum	2023 - 2025	Projektlaufzeit	24 Monate
Keywords	Wind site assessment energy yield planning precision		

Projektbeschreibung

/Zusammenfassung der Projektidee/

Kleinwindkraftanlagen kombiniert mit, in unseren Breiten jahreszeitlich ergänzender, Photovoltaik und Batteriespeichern könnten zukünftige Hebel für dezentrale Microgrid-Lösungen sein. Dies ist ein gangbarer Weg zu erneuerbarer, nachhaltiger und leistbarer elektrischer Energie und Energiegemeinschaften zur lokalen Nutzung, Speicherung und Produktion.

Kleinwindkraftanlagen (Klein-WKA) laufen vergleichsweise viel bodennaher als Groß-WKA mit typischen Nabenhöhen von 80-120m über Boden. Windaufwärts liegende Störungen in der Topographie, Vegetation, natürlichen und menschlich gemachten Strukturen haben deutlich stärkere Auswirkungen auf den erzielbaren Jahresertrag auf Nabenhöhe verglichen zu Groß-WKA.

Dadurch ist die genaue Ertragsprognose für bodennahe Klein-WKA auch deutlich schwieriger als für Groß-WKA wo sich die Störungen stärker gedämpft auswirken. Besonders für Klein-WKA müssen die Planungskosten (inklusive Standorteignung und Ertragsprognose) um Größenordnungen geringer sein im Vergleich zu Groß-WKA um wirtschaftlich zu sein.

/Ziele und Innovationen/

- Kombination von digitalem Oberflächenmodell (DSM) und digitalem Terrainmodell (DTM) mit Landnutzungsklassen (LULC) zur Ableitung von
- Hochauflösenden zonalen Rauigkeitslängen (z_0)
- Entwicklung einer Prozesskette und der Automatisierung von Satellitendaten-Fusion und Export bis zur Windertragsprognose basierend auf CFD (numerischer Strömungssimulation)

/Erwartete Resultate und Ergebnisse/

- Erreichung höchster Vorhersagequalität für die Ertragsprognose eines Standortes zur erfolgreichen Planung und den Betrieb von (Klein-)WKA
- Kostenreduktion in der Ertragsprognose für Klein-WKA um Größenordnungen
- Erschliessung eines riesigen, potentiellen Marktes für dezentrale Energieproduktion und Energiegemeinschaften, der a) die hochwertigsten Planungsinstrumente benötigt bei b) vergleichbar geringen Kosten

Abstract

/Project summary/

Small scale wind-power installations, combined with complementary photovoltaic energy conversion and battery storage could be one of the future levers for decentralised microgrid solutions. This is a viable pathway towards renewable, sustainable and affordable electricity for collective use, storage and production.

Small scale wind energy converters (WEC) operate much closer to the ground level compared to large scale WEC (hub height typically 80-120m a.g.l.). Up-stream disturbances in topography, vegetation, natural and human created structures have much bigger impact on the energy yield at hub-height compared to large scale WEC.

Annual energy yield accuracy is much harder to get right for small scale WEC close to ground level compared to large scale WEC where surface disturbances are much more damped. Especially for small scale WEC total planning costs (including site assessment and annual energy yield calculations) have to be orders of magnitude cheaper compared to large scale WEC.

/Goals and innovation content/

- Combination of digital surface model (DSM) and digital terrain model (DTM) with land use and land cover data (LULC) to produce
- High resolution roughness lengths (z_0)
- Development of a process pipeline and automation from satellite data-fusion and export to annual energy production calculations base on CFD (Computational Fluid Dynamics)

/Desired results and findings/

- Achieving the highest prediction accuracy of electricity yield for successful planning and operation of small scale wind energy applications

- Orders of magnitude lower costs for small scale WEC assessment

- Opening a huge, untapped market for decentralised energy production and energy communities that need a) highest quality planning tools at b) comparatively low costs

Projektkoordinator

- Rheologic GmbH

Projektpartner

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH