

## AI4Wind

AI-based climate- and wind energy models to power the wind industry in Austria

<b>Programm / Ausschreibung</b>	IKT der Zukunft, AI for Green, AI for Green 2021	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.07.2022	<b>Projektende</b>	30.06.2025
<b>Zeitraum</b>	2022 - 2025	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	1		

### Projektbeschreibung

Windkraft ist eine der Schlüsseltechnologien für eine klimaneutrale Energieerzeugung. Es wurden langfristige Ziele für den Ausbau der Windkraft definiert, um ein System zu schaffen, in dem erneuerbare Energieerzeugungskapazitäten unseren Energiebedarf decken können. In bislang verfügbaren Studien wird keine Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf den Wind und die Folgen für die Windstromerzeugung durchgeführt, da für die Windgeschwindigkeiten und die Windkomponenten keine Klimamonitoring-Datensätze mit hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung verfügbar sind.

Die Auswahl der Standorte zukünftiger Windparks muss anhand der zukünftig zu bevorzugenden Windbedingungen erfolgen. Bestehende Windparks müssen mit zukünftige Windbedingungen umgehen können. Um das zukünftige Windenergie-Ökosystem besser verstehen sowie Windparks besser planen und betreiben zu können, müssen signifikante Mengen an Winddaten zur Verfügung gestellt und analysiert werden.

Um die Auswirkungen des Klimawandels auf die Windstromerzeugung abzuschätzen, werden in AI4Wind folgende Ergebnisse angestrebt.

- Räumlich und temporär hochaufgelöste Windgeschwindigkeitsanalysen der letzten 30 Jahre mithilfe von KI-Methoden
- Höhere Auflösung des Klimaszenarios durch neue feinere Windanalyse-Raster
- Methode zum Aufbereiten von Zeitreihen von Windgeschwindigkeitsdaten von niedriger Auflösung (3h) zu hoher Auflösung (15 min)
- Alternativen zur Verwendung von Leistungskurven zur besseren Simulation von Windkraftkapazitäten
- ML-basierte Windparkmodelle
- Planungstools für Windparkbetreiber

Dieses innovative Projekt stärkt die inter- und transdisziplinäre Forschung und Arbeit zwischen Experten der Energietechnik, Energiewirtschaft, Energieversorger, Klimatologie und Meteorologie und verbessert das Verständnis für die Verflechtungen verschiedener Wissenschaftsfelder und -ansätze. Es trägt dazu bei, die Diskussion um den Datenbedarf für Forschungsfragen, wie die Abschätzung der Windgeschwindigkeit und des daraus resultierenden Windenergiepotenzials in der Zukunft, voranzutreiben.

## **Abstract**

Wind power will be one of the key technologies towards a carbon neutral energy generation. Long-term goals for wind power development have been defined to create a system where renewable energy generation capacities are able to satisfy our energy demand. Available studies do not assess the impact of climate change on wind and the consequences for the wind power generation, because no climate monitoring data sets for wind speed, or the wind components are existing with a high temporal and spatial resolution.

The location of future wind parks will need to be set in places where the future wind situation is preferable opposed to where wind conditions are preferable today. Existing wind parks will face new situations concerning wind availability etc. To better understand, plan and operate the future wind power eco-system, substantial amounts of wind data need to be made available.

In order to be able to assess the impact of climate change on wind power generation, the following results are targeted in AI4Wind.

- Spatially and temporarily high resolved fields of wind speed for the past 30 years using AI methods
- Climate scenario downscaling using new wind analysis fields
- Method for up sampling time series of wind speed data from low resolution (3h) to high resolution (15 min)
- Alternatives to the use of power curves for a better simulation of wind power capacities
- ML-based wind farm models
- Planning tools for wind farm operators

This innovative project will strengthen inter- and transdisciplinary research and work between experts of power technology, energy industry, energy providers, climatology, and meteorology, and thus improve the understanding of interlinkages between different scientific fields and approaches. It helps to forward the discussion on the data needs for distinguished research questions, such as estimating the wind speed and the resulting wind energy potential in the future.

## **Projektkoordinator**

- 4ward Energy Research GmbH

## **Projektpartner**

- GeoSphere Austria - Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie
- Energie Steiermark Green Power GmbH
- WEB Windenergie AG
- BE Energy GmbH