

Publizierbarer Zwischenbericht

Gilt für Studien aus der Programmlinie Forschung

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Kurztitel:	Wind4Future
Langtitel:	Opportunities and challenges for wind power due to the effects of climate change
Zitervorschlag:	Lexner, A., Andre, K., Schicker, I., Tilg, A.-M., Bisko, N., Ganglbauer, J., Heidenhofer, M., Janisch, St., Nacht, T., Schloffer, M. (2024): Wind4Future – Opportunities and challenges for wind power due to the effects of climate change. Interim report No. 2.
Programm inkl. Jahr:	ACRP14 – 2021
Dauer:	36 Monate
KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:	GeoSphere Austria Mag. Annemarie Lexner
Kontaktperson Name:	Mag. Annemarie Lexner
Kontaktperson Adresse:	Hohe Warte 38, 1190 Wien
Kontaktperson Telefon:	+43 664 840 91 69
Kontaktperson E-Mail:	annemarie.lexner@geosphere.at
Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):	4ward Energy Research GmbH (Steiermark), Burgenland Energie Green Energy GmbH (Burgenland), Energie Steiermark Green Power GmbH (Steiermark), Windkraft Simonsfeld AG (Niederösterreich), WEB Windenergie AG (Niederösterreich)
Projektgesamtkosten:	299,970.00 €
Fördersumme:	299,970.00 €
Klimafonds-Nr.:	KR21KB0K00001

Allgemeines zum Projekt

Zuletzt aktualisiert am:	30.10.2024
---------------------------------	------------

B) Projektübersicht

Details zum Projekt

Kurzfassung:

Max. 2.000 Zeichen inkl. Leerzeichen

Sprache: Deutsch

Das übergeordnete Ziel von Wind4Future ist es, dass Forscher und Windkraftbetreiber gemeinsam an verschiedenen Fragen der zukünftigen Windenergieerzeugung arbeiten, um wissenschaftliche Grundlagen für die Umsetzung der österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel, des NEKP und des Pariser Abkommens zu schaffen. Kernziel ist es daher, die potenziellen Auswirkungen des Klimawandels auf die Windgeschwindigkeit sowie dessen Folgen auf das Erzeugungsverhalten und das Potenzial von Windenergiestandorten in Österreich zu identifizieren. Um diese Ziele zu erreichen und die Forschungsfragen zu beantworten, wird ein mehrstufiger Ansatz mit Schwerpunkt auf neuartigen Techniken aus dem Bereich maschinelles Lernen sowie Simulation und Szenarioanalyse, hinsichtlich gegenwärtiger und zukünftiger Windenergieerzeugungskapazitäten, zur Bearbeitung dieser Themen verwendet. Um die Unsicherheit entlang der Modellkette zu berücksichtigen, wird ein Bayes'sches hierarchisches Modell für den Modellierungsteil implementiert, während die Unsicherheit der GCMs/RCMs mit Hilfe der Analog Methode und des Schaake Shuffle Ansatzes bewertet wird, als Vergleich zum Bayes'schen Ansatz. Basierend auf diesen Ergebnissen werden maßgeschneiderte Empfehlungen zusammengefasst und den politischen Entscheidungsträgern in Österreich zur Verfügung gestellt.

Executive Summary:

Max. 2.000 Zeichen inkl. Leerzeichen

Sprache: Englisch

The overall goal of Wind4Future is for researchers and wind power operators to work together on different questions related to future wind power generation in order to provide a scientific basis for

Details zum Projekt	
	<p>the implementation of the Austrian Climate Change Adaptation Strategy, the NEKP and the Paris Agreement. The core objective is therefore to identify the potential impacts of climate change on wind speed and its consequences on the generation behavior and potential of wind energy sites in Austria. To achieve these goals and answer the research questions, a multi-level approach focusing on novel machine learning techniques as well as simulation and scenario analysis of current and future wind power generation capacities is used to address these issues. To account for uncertainty along the model chain, a Bayesian hierarchical model is implemented for the modeling part, while the uncertainty of GCMs/RCMs is evaluated using the analog method and the Schaake shuffle approach as a comparison to the Bayesian approach. Based on these results, tailored recommendations are summarized and provided to policy makers in Austria.</p>
<p>Status: Min. ein Aufzählungspunkt, max. 5 Aufzählungspunkte Max. 500 Zeichen inkl. Leerzeichen pro Aufzählungspunkt</p>	<p>Punktuelle Beschreibung des aktuellen Stands des Projekts inkl. Datumsangabe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16.10.2023 – Projekttreffen des Konsortiums, physisch: Status und Besprechung der bisherigen Arbeiten und Zwischenergebnisse (Datenaufbereitung: Beobachtungs-, Reanalyse- und Klimamodelldaten sowie Windparkdaten und Datenbank; erste ML-Modelle zur Interpolation der Windgeschwindigkeit und zur Leistungsproduktion, zum Windparkmodell); Überblick über die Arbeitspakete; Administrative Informationen (erste Zwischenberichtslegung); Festlegung der weiteren Arbeitsschritte • 07.03.2024 – Projekttreffen des Konsortiums, online: Status und Besprechung der bisherigen Arbeiten und Zwischenergebnisse (Datenaufbereitung, Extrapolation auf Nabenhöhe, Downscaling von Klimamodelldaten, ML-Windparkmodell); Administrative Informationen (Rückmeldung

Details zum Projekt	
	<p>zum ersten Zwischenbericht); Planung nächstes physisches Konsortialmeeting; Festlegung der weiteren Arbeitsschritte</p> <ul style="list-style-type: none"> • 06.09.2024 – European Meteorological Society (EMS) Annual Meeting 2024 (Barcelona, Spanien): Vorstellung des Projekts und von Ergebnissen in Form eines online Vortrags (https://doi.org/10.5194/ems2024-747)
<p>Wesentliche (geplante) Erkenntnisse aus dem Projekt:</p> <p>Min. ein Aufzählungspunkt, max. 5 Aufzählungspunkte Max. 500 Zeichen inkl. Leerzeichen pro Aufzählungspunkt</p>	<p>Geplante Erkenntnisse/Ziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigstellung der Datenaufbereitung sowie Anwendung der getesteten ML-Interpolationsmethoden zur Generierung eines gegitterten, zeitlich und räumlich hoch aufgelösten Datensatzes der Windgeschwindigkeit in Österreich und Erstellung dessen, Unsicherheitsabschätzung und Generierung experimenteller sub-stündlicher und sub-km Windfelder. • Implementierung eines super-resolution downscaling Algorithmus für GCM/RCM Simulationen und Downscaling ausgewählter EURO-CORDEX Projektionen, Validierung der Ergebnisse hinsichtlich Unsicherheiten und Erstellung von experimentellen sub-stündlichen und sub-km Windfeldern. • Workshops zum Wissenstransfer zwischen dem Projektkernteam, Berechnung des Windenergiepotenzials sowie Feinabstimmung und Kalibrierung des geplanten Windenergieerzeugungsmodells für die Erstellung von Windpotenzialkarten, Erweiterung des Energieproduktionsmodells, Entwicklung von verschiedenen Windausbauszenarien unter sich ändernden Klimabedingungen anhand von vordefinierten Leistungskennzahlen (KPIs). <p>Bisherige Zwischenergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Windgeschwindigkeitsfelder: Zur Minimierung von Randeffekten im Österreichischen Grenzgebiet sind Windbeobachtungsdaten sowie weitere Parameter (Stundendaten) für 64

Details zum Projekt

	<p>Standorte aus sieben Nachbarländern ausgelesen, geprüft und aufbereitet worden. Weiters wurden Klimamodelldaten (EURO-CORDEX) ausgewählt und werden zur Anwendung beim Downscaling aufbereitet. Anwendung verschiedener ML-Interpolationsmethoden zur Generierung eines gegitterten Windgeschwindigkeitsdatensatzes sowie Implementierung eines super-resolution downscaling Algorithmus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertigstellung der Windparkdatenbank (Dokumentation aller relevanten Daten und der Datenqualität) zu den gemeinsam mit den Wirtschaftspartnern gesammelten, geprüften und aufbereiteten Daten von 379 Windenergieanlagen in Österreich und einer benachbarten Region in Ungarn und Sammlung von Validierungsdaten. Umfassende Literatur- und Code-Recherche zur „wake loss“ Modellierung sowie zur aktuellen und künftigen Windenergieerzeugung hinsichtlich ihrer Anwendung im Projekt.
--	---

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.