

Künstliche Intelligenz für Windkraftprognosen

Die GeoSphere Austria arbeitet in mehreren Forschungsprojekten zum Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) bei Prognosen für Windkraftanlagen. Unter anderem wird derzeit untersucht, wie KI sehr kleinräumige Analysen der Vergangenheit sowie Prognosen von möglichen Zukunftsszenarien verbessern kann. Ziel ist auch, den Einfluss des Klimawandels auf die Windproduktion in Österreich abzuschätzen, um eine nachhaltige Planung von Standorten zu unterstützen.

Windkraft gilt als eine der Schlüsseltechnologien für eine klimaneutrale Energieerzeugung. Für die langfristige Planung von Kapazitäten und Standorten sind umfassende Winddaten eine elementare Basis.

Allerdings enthalten die bislang verfügbaren Studien kaum Bewertungen der Auswirkungen des Klimawandels auf den Wind und die Folgen für die Windstromerzeugung. Die GeoSphere Austria ist derzeit an zwei großen österreichischen Forschungsprojekten beteiligt, die diese Wissenslücke schließen sollen.

AI4Wind und Wind4Future

„Der Schwerpunkt im Projekt AI4Wind ist das Berechnen von räumlich und zeitlich hochaufgelösten Windfeldern für die Vergangenheit sowie für mögliche Zukunftsszenarien und die Frage, welchen Einfluss die künftigen klimatischen Rahmenbedingungen auf die Produktion von Windenergie in Österreich haben können“, erklärt Annemarie Lexer, die an der GeoSphere Austria unter anderem für die interne Koordination der beiden Wind-Projekte zuständig ist, „zu den Schwerpunkten des Projekts Wind4Future zählt die Erstellung von räumlich und zeitlich hochaufgelösten Windpotenzialkarten

für die Vergangenheit und Zukunft in verschiedenen Höhen, um verschiedenen Turbinentypen Rechnung zu tragen. Darüber hinaus entsteht ein Dokument mit spezifischen Empfehlungen für politische Verantwortliche für die Installation künftiger Windparks. In beiden Projekten spielt der Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) eine wichtige Rolle.“

Problemfall Wind

Windrichtung und Windstärke variieren selbst innerhalb einer Region oft sehr stark, ganz besonders in einem durch Berge und Täler so komplexen Gelände wie in Österreich. Daher sind Windmessungen von einzelnen Wetterstationen nicht zwingend auch für die Umgebung repräsentativ. Dazu kommt, dass es aus den Luftschichten bis einige hundert Meter über Grund – die für Windkraftanlagen entscheidend sind – kaum direkte Messungen gibt.

Um flächendeckend sehr regionale Windinformationen zu erhalten, müssen daher die Messungen von Wetterstationen auf das umliegende Gelände umgerechnet werden.

Das geschieht zum einen mit statistischen und statistisch-dynamischen Methoden, bei denen berechnet wird, wie sich je nach Wetterlage und Gelände der Wind in einer Region auswirkt.

Zum anderen kommen hier vermehrt auch Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI), wie Machine Learning, zum Einsatz, da sehr komplexe Zusammenhänge in sehr großen Datenmengen untersucht werden.

Programme lernen Verhalten von Windfeldern kennen

„Vereinfacht gesagt lernen die Programme beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz, aus Daten der Vergangenheit die Zusammenhänge zu erkennen und sie auf neue Situationen und Umgebungen umzulegen“, sagt Irene Schicker, KI-Expertin der GeoSphere Austria, „im Falle von Wind geht es zum Beispiel darum, aus Messungen der Vergangenheit zu erkennen, in welchem Zusammenhang die Windrichtung und Windstärke an einem bestimmten Messpunkt mit dem Windfeld der Umgebung stehen.“

So können aus Einzelmessungen von Wind sowie anderen Wetterinformationen sehr regionale und zeitlich hochaufgelöste Windfelder für die bodennahen Luftschichten berechnet werden.

Auflösung unter 1 Kilometer und unter 1 Stunde

Konkret geht es zum Beispiel im Projekt AI4Wind darum, die Winddaten aus Stationsmessungen in einem ersten Schritt mit herkömmlichen statistischen und statistisch-dynamischen Methoden sowie künstlicher Intelligenz auf ein Raster mit ein Kilometer Abstand in stündlicher Auflösung umzurechnen. Im zweiten Schritt wird dieser Raster mit Methoden der künstlichen Intelligenz noch weiter zeitlich verfeinert. Vertikal werden Windfelder zwischen 10 und 350 Meter Höhe berechnet.

Um Rechenaufwand und Nutzen in sinnvoller Relation zu behalten ist ein Aspekt des Projekts Wind4Future zum einen die Frage, inwiefern die Super-resolution Methoden aus der künstlichen Intelligenz klassische Downscaling-Methoden für einzelne meteorologische Parameter ersetzen können. Zum anderen geht es um die Frage, welche räumlichen und zeitlichen Auflösungen notwendig sind, um eine qualitativ und quantitativ fundierte Bewertung des Windkraftpotenzials in einem komplexen Gelände zu ermöglichen, ganz besonders was den Einfluss von Veränderungen durch den Klimawandel betrifft.

Präsentation bei internationaler Windenergie-Wissenschaftskonferenz

Beide Projekte laufen bis 2025. Derzeit werden unter anderem Winddaten der letzten Jahre und Jahrzehnte der beteiligten Windparkbetreiber sowie von Wetterstationen gesammelt, geprüft und für die weitere Verarbeitung aufbereitet. Ende Mai werden die Projekte bei der Wind Energy Science Conference 2023 in Glasgow präsentiert.

Projekt AI4Wind

Beteiligt am Projekt AI4Wind sind 4ward Energy Research GmbH (Leitung), GeoSphere Austria, Energie Steiermark Green Power GmbH, WEB Windenergie AG und Energie Burgenland Green Energy GmbH. Es läuft von 2022 bis 2025 und wird gefördert von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG).

Projekt Wind4Future

Beteiligt am Projekt Wind4Future sind GeoSphere Austria (Leitung), 4ward Energy Research GmbH, Energie Burgenland Green Energy GmbH, Energie

Steiermark Green Power GmbH, Windkraft Simonsfeld AG und WEB Windenergie AG. Es läuft von 2022 bis 2025 und wird gefördert vom Klima- und Energiefonds im Rahmen des Austrian Climate Research Programme (ACRP).

Weitere Informationen

AI4Wind: <https://projekte.ffg.at/projekt/4352953> und <https://www.4wardenergy.at/de/referenzen/ai4wind>

Wind4Future: <https://www.4wardenergy.at/de/referenzen/wind4future>

Wind Energy Science Conference 2023 Glasgow: www.wesc2023.eu/

Kontakt für Medien-Rückfragen

Projekte AI4Wind und Wind4Future

Annemarie Lexer, Annemarie.Lexer@geosphere.at, 0664 8409169

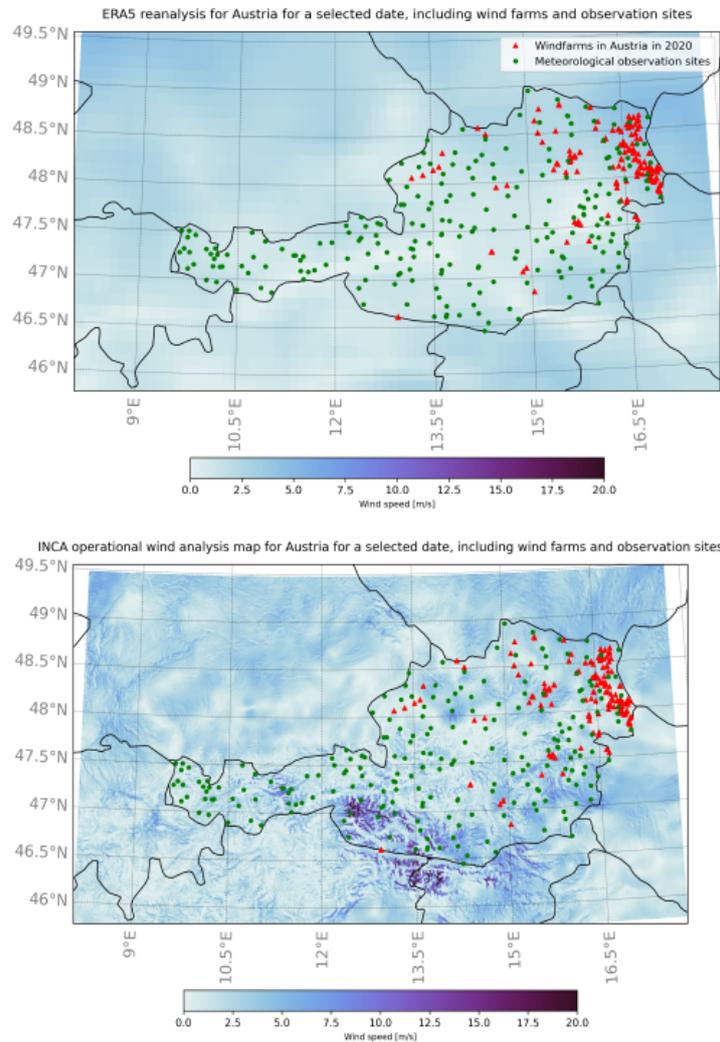
Irene Schicker, Irene.Schicker@geosphere.at, 01 36026 2326

Pressestelle

Thomas Wostal, geosphere@wostal.at, 0664 75057109

Bilder

(bei Nennung der Quelle kostenlos nutzbar)



Ziel der Projekte Projekte AI4Wind und Wind4Future sind sehr detaillierte Analysen der Windfelder für die Beurteilung des Potenzials für Windkraftanlagen.

Die Grafiken zeigen ein Beispiel für die Windgeschwindigkeiten in Österreich am 12.6.2018. Im Bild oben die derzeit verwendete relativ grobe Auflösung von 30 x 30 Kilometer. Im Bild unten eine Auflösung von 1 x 1 Kilometer, welche das Ziel der Projekte ist. Die bläulichen Farben zeigen die Windgeschwindigkeit, die im unteren Bild deutlich realistischere Strukturen erkennen lässt. Die grünen Punkte stellen die verwendeten Stationsdaten dar, die roten Dreiecke die im Jahr 2020 existierenden Windfarmen in Österreich. Quelle: GeoSphere Austria.

[->volle Auflösung](#)

Über die GeoSphere Austria

Die GeoSphere Austria ist seit 1. Jänner 2023 Österreichs Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie. Sie entstand aus dem Zusammenschluss von Geologischer Bundesanstalt (GBA) und Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG).

Als nationaler geologischer, geophysikalischer, klimatologischer und meteorologischer Dienst leistet die GeoSphere Austria einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der gesamtstaatlichen Resilienz und Krisenfestigkeit und trägt zum vorsorgebasierten Umgang mit dem Klimawandel, dessen Folgen und zur nachhaltigen Entwicklung Österreichs bei.

Die GeoSphere Austria beschäftigt rund 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Standorte sind in Wien auf der Hohen Warte und in der Neulinggasse sowie in Linz, Salzburg, Innsbruck, Graz und Klagenfurt. Außerdem betreibt die GeoSphere Austria das Sonnblick Observatorium in Salzburg sowie in Niederösterreich das Conrad Observatorium bei Pernitz und ein geophysikalisches Testgelände bei Melk.

Vom Verteiler abmelden

Sie können sich vom Presseverteiler der GeoSphere Austria jederzeit abmelden. Senden Sie dieses Mail einfach mit dem Betreff "Abmeldung" retour und alle Daten werden gelöscht.