

MTGreen

Improving probabilistic photovoltaic power production forecasts by assimilating Meteosat Third Generation observations

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Weltraum, ASAP Ausschreibung 2023	Status	laufend
Projektstart	01.12.2024	Projektende	30.11.2027
Zeitraum	2024 - 2027	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	green deal; MTG; numerical weather prediction; machine learning; photovoltaic power production		

Projektbeschreibung

Die Erhöhung des Anteils der Photovoltaik (PV) an der Primärenergieproduktion spielt eine entscheidende Rolle in der europäischen Strategie zur Erreichung eines CO₂-neutralen Energiesektors. Die Erzeugung von PV-Energie ist allerdings stark von den Wetterbedingungen abhängig. Um ein stabiles und effizientes Stromnetz aufrechtzuerhalten, benötigen Energieanbieter und Stromnetzbetreiber deshalb verlässliche Wetter- und PV-Stromerzeugungsprognosen sowie Informationen zur Prognoseunsicherheit. Letztere werden von Ensemblevorhersagen abgeleitet und erlauben die Planung von Vorkehrungen für Fälle mit starken Stromproduktionsschwankungen.

MTGreen baut auf den folgenden vier Entwicklungen zur Verbesserung der Strahlungs- und PV-Stromerzeugungsvorhersage für Österreich auf: 1. Dem Start der neuen Meteosat Third Generation (MTG) mit erhöhter Auflösung und Genauigkeit; 2. Der verbesserten Version des Geosphere Austria Ensemblevorhersagesystems (C-LAEF) mit Erhöhung der Auflösung von aktuell 2.5 km auf etwa 1 km; 3. Neuen Methoden in der Datenassimilation, die die Einbindung von wolkenbeeinflussten Satellitenbeobachtungen zur Verbesserung der Anfangsbedingungen erlauben und in der Folge auch bessere numerische Vorhersagen von Wolken und Strahlung ermöglichen; 4. Dem rasanten Fortschritt von Machine-Learning-Methoden, die eine effizientere Simulation von Satellitenbeobachtungen und bessere standortspezifische PV-Stromerzeugungsvorhersagen ermöglichen.

Das Projektkonsortium besteht aus Spezialisten für Satellitendatenassimilation der Uni Wien, die sich auf die Prozessierung und Assimilation der MTG-Beobachtungen konzentrieren werden und Experten für Numerische Wettervorhersage und PV-Prognosen der GeoSphere Austria, die den Modellcode und die Machine-Learning-Methoden weiterentwickeln werden. Die wissenschaftlichen Ergebnisse von MTGreen werden dazu beitragen das große Potential der MTG-Daten zu erschließen und die gewonnenen technischen Entwicklungen und Erfahrungen werden unmittelbar in die zukünftigen Verbesserungen des Vorhersagesystems der GeoSphere Austria und ihrer Partner einfließen.

Abstract

The increased use of photovoltaic (PV) energy production plays a crucial role in Europe's strategy to decarbonize its energy

sector. PV power production is, however, highly dependent on atmospheric conditions. To maintain an efficient and stable electric grid, energy providers and grid operators, therefore, need reliable weather and PV production forecasts as well as information on forecast uncertainties. These uncertainties are derived from forecast ensembles and allow planning mitigation measures in case of a strong increase or decrease in power production.

MTGreen will build upon the following four current developments to improve radiation forecasts and PV forecasts over Austria: 1. The launch of the third generation of Meteosat weather satellites (MTG) with increased resolution and accuracy; 2. The upgrade of the GeoSphere Austria ensemble forecast system (C-LAEF) from 2.5 to approximately 1.0 km resolution; 3. Advancements in data assimilation allow incorporating cloud-affected satellite observations to improve initial conditions and subsequent forecasts of clouds and radiation; 4. The rapid progress of machine learning (ML) tools enables more efficient satellite observation simulation and more accurate site-specific PV power predictions.

MTGreen aims to develop a fully probabilistic forecast chain of PV power production by assimilating the next-generation MTG observations into the upcoming 1-km resolution ensemble forecast system, resulting in more accurate radiation forecasts. These improved forecasts will feed into an ML tool to forecast site-specific probabilistic PV power production.

The project consortium comprises specialists in satellite data assimilation from the University of Vienna, who will focus on the processing and assimilation of the MTG observations, and experts on numerical weather prediction and PV forecasting from GeoSphere Austria, who will develop the model code and ML tools. MTGreen's scientific output will contribute to unlocking MTG's vast potential, and the technical developments and experience gained will directly benefit the future development of GeoSphere Austria's and their partner's forecasting systems.

Projektkoordinator

- Universität Wien Institut für Meteorologie und Geophysik

Projektpartner

- GeoSphere Austria - Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie