

R. HAGEDORN, K. LUNDGREN, J. DOBSCHINSKI, U. FOCKEN

10 Die Energiewende in Deutschland – wie kann der Deutsche Wetterdienst den neuen Herausforderungen begegnen?

The “Energiewende” in Germany – how can the German National Weather Service meet the new challenges?

Zusammenfassung

Die Energiewende in Deutschland stellt eine neue Herausforderung für den Deutschen Wetterdienst dar, da insbesondere für die Aufrechterhaltung der Sicherheit von Übertragungs- und Verteilnetzen zuverlässige meteorologische Vorhersagen unverzichtbar werden. Ein erster Schritt zur strategischen Integration der damit zusammenhängenden Fragestellungen und Erschließung dieses neuen Aufgabenfeldes ist die Beteiligung des DWD an den Forschungsprojekten EWeLiNE (Erstellung innovativer Wetter- und Leistungsprognosemodelle für die Netzintegration wetterabhängiger Energieträger) und ORKA (Optimierung von Ensembleprognosen regenerativer Einspeisung für den Kurzzeitbereich am Anwendungsbeispiel der Netzsicherheitsrechnungen). In diesem Beitrag werden beide Projekte vorgestellt sowie ein Ausblick zu den sich daraus ergebenden weiteren Entwicklungen in der Zukunft gegeben.

Summary

The so-called “Energiewende” in Germany poses a new challenge for the German National Weather Service, in particular since meteorological forecast information is crucial for ensuring the safety of the transmission and distribution grid. Being part of the research projects EWeLiNE and ORKA is a first step towards the strategic integration of research questions related to those challenges. This contribution presents the structure and objectives of both research projects and gives an outlook about possible future developments related to these activities.

1 Einleitung

In Anpassung an sich ändernde politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen stellen sich dem Deutschen Wetterdienst (DWD) ständig neue Herausforderungen. So wird zum Beispiel in den nächsten Jahren eines der bestimmenden Themen die Energiewende sein, das heißt der grundlegende Umbau der Stromversorgung in Deutschland hin zu Erneuerbaren Energien, insbesondere Wind- und Solarenergie. Auf Grund der wetterabhängigen Natur der Stromerzeugung aus Wind und Sonne wird dies zu einem tiefgreifenden Wandel des gesamten Stromversorgungssystems führen. Insbesondere für die Aufrechterhaltung der Sicherheit von Übertragungs- und Verteilnetzen werden zuverlässige meteorologische Vorhersagen unverzichtbar werden.

Basierend auf dem im DWD-Gesetz verankerten Auftrag zur Daseinsvorsorge ergibt sich damit ein neues strategisch wichtiges Aufgabenfeld für den DWD. Folgerichtig findet diese Entwicklung auch in der aktuellen Strategie des

DWD Berücksichtigung, in der unter anderem die Energiewirtschaft als Schlüsselkündin genannt wird und ein verlässliches meteorologisches Vorhersagesystem als wesentlicher Baustein für eine sichere und effiziente Integration der Erneuerbaren Energien in das deutsche Stromnetz erkannt wird. Ein erster Schritt zur Umsetzung der Strategie und Erschließung dieses neuen Aufgabenfeldes ist die Beteiligung des DWD an den Forschungsprojekten EWeLiNE (Erstellung innovativer Wetter- und Leistungsprognosemodelle für die Netzintegration wetterabhängiger Energieträger) und ORKA (Optimierung von Ensembleprognosen regenerativer Einspeisung für den Kurzzeitbereich am Anwendungsbeispiel der Netzsicherheitsrechnungen).

2 Die Projekte EWeLiNE und ORKA

Mit dem Start der Projekte EWeLiNE und ORKA hat eine ganz neue Qualität der Zusammenarbeit zwischen Meteorologie und Energiewirtschaft begonnen. Während sich in früheren Zeiten die Zusammenarbeit mehr oder weni-

ger auf die Lieferung von Standardvorhersageprodukten des DWD an die Nutzer beschränkte, hat nun ein sehr viel intensiverer Austausch von Informationen und Daten begonnen. Nutzer aus der Energiewirtschaft kommunizieren ihre besonderen Anforderungen an den DWD, Entwicklungsarbeiten können zielgerichtet durchgeführt werden, nutzeroptimierte Vorhersageprodukte werden erstellt, und der bestmögliche Einsatz aller zur Verfügung stehenden Informationen kann durch die Zusammenführung der Expertise von allen Beteiligten erarbeitet werden.

In Anlehnung an die Veränderungen im Stromnetz, das sich von der früheren Situation, in der quasi ein „Einbahnstraßensystem“ ausgehend vom Höchstspannungsnetz bis hinunter zum Niederspannungsnetz herrschte, nun zu einem komplexen Netz mit Einspeisungen auf allen Ebenen und Strömen in die verschiedensten Richtungen entwickelt, findet auch im Bereich Energiewirtschaft und Meteorologie eine Transformation zu zweiseitigem Austausch und Informationsfluss statt. Es entwickelt sich eine echte Kooperation, die der tatsächlichen Größe und Bedeutung des Themas angepasst ist.

2.1 EWeLiNE

Das Projekt EWeLiNE wurde entwickelt als Forschungskooperation zwischen dem Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (Fraunhofer-IWES) sowie den drei großen Übertragungsnetzbetreibern in Deutschland: Amprion, Tennet und 50Hertz. Übergeordnetes Ziel des Vorhabens ist die deutliche Verbesserung der Leistungsprognosen von Wind- und PV-Einspeisung sowie die Entwicklung und Umsetzung von zuverlässigen probabilistischen Vorhersagen zur sicheren und wirtschaftlichen Netzintegration heute und in den nächsten Jahrzehnten. Eine projektbegleitende Industrie- und Forschungsplattform Prognose, die sich zusammensetzt aus Nutzern sowie professionellen Anbietern von Wetter- und Leistungsprognosen, gewährleistet, dass die Forschung und die neu gewonnenen Erkenntnisse an die Bedürfnisse und Beurteilung der Unternehmerschaft angepasst werden können.

Der DWD ist im Projekt für zwei große Aufgabenfelder verantwortlich. Der erste Themenbereich beschäftigt sich mit der grundsätzlichen Verbesserung des DWD-Vorhersagesystems, insbesondere bei der Erzeugung von Wind- und Strahlungsvorhersagen. Die zwei wesentlichen Ansatzpunkte hier sind einerseits die Verbesserung der Repräsentation der relevanten physikalischen Prozesse und andererseits die Assimilation von neuen Beobachtungsdaten und Datentypen. Insbesondere beim zweiten Ansatz wird absolutes Neuland betreten werden, da es bislang kaum Erfahrung mit der Assimilation von Leistungsdaten – in dem Umfang wie im Projekt geplant – gibt. Im Projekt werden sowohl das Model COSMO-DE, als auch das neue ICON Modell im Hinblick auf Verbesserungen der Vorhersagen

als Grundlage für Leistungsprognosen von Wind und Photovoltaik optimiert. Für die Assimilation von Leistungsdaten wird der neue ensemblebasierte Kalman Filter, der momentan beim DWD entwickelt und implementiert wird, für die neuen Beobachtungstypen erweitert. Neben den wissenschaftlichen Fragestellungen zur sinnvollen und effizienten Integration der neuartigen Datentypen in das Assimilationssystem liegen die größten Herausforderungen auch bei der Datengewinnung und deren Qualitätskontrolle. Der zweite Themenbereich beschäftigt sich mit der Entwicklung von verlässlichen¹ Ensemblevorhersagen und nutzeroptimierten Ensembleprodukten. Diese Arbeiten umfassen sowohl optimierte Ensemblegenerierung, mit dem Modellsystem COSMO-DE-EPS, als auch die Entwicklung von geeigneten Postprozessingverfahren und Kalibrierungsmethoden. Motiviert werden diese Forschungsarbeiten durch die Tatsache, dass aufgrund der zukünftig wesentlich erhöhten Komplexität der Stromversorgungssysteme eine verlässliche Risikoabschätzung zum Beispiel bezüglich Netzengpasssituationen immer wichtiger wird. Insofern kommt der Entwicklung von verlässlichen Ensemblevorhersagen und nutzeroptimierten Ensembleprodukten eine große Bedeutung zu.

Der Projektpartner Fraunhofer-IWES ist für die Entwicklung und Bereitstellung optimierter Leistungsprognosemodelle verantwortlich, während die Industriepartner eine anwendungsorientierte Evaluierung der Ergebnisse garantieren. Die Bedürfnisse der Anwender hinsichtlich neuer Prognosemodule, aber auch hinsichtlich der Schwachstellen bisher verfügbarer Prognosesysteme, wurden zu Beginn des Projektes innerhalb des Projektkonsortiums erarbeitet und protokolliert. Diese Anforderungen und die spezifischen Eigenschaften/Möglichkeiten der Prognosesysteme bilden die Basis für die daran anschließenden Optimierungs- und Umsetzungsschritte. Das Projekt wird mit einer Demonstrationsphase enden, in welcher die verschiedenen Prognosemodule quasi-operationell getestet werden sollen. Hierbei ist zu erwähnen, dass einerseits alle angestrebten Optimierungspotentiale auf historischen Wetter- und Leistungsdaten evaluiert werden sollen und dass andererseits die Bedingungen, unter welchen ein operationeller Betrieb möglich gemacht werden kann, im Vordergrund stehen.

2.2 ORKA

Bisher wurden Wind- und Solarleistungsvorhersagen vorwiegend für den Stromhandel eingesetzt, von Übertragungsnetzbetreibern für die EEG-Bewirtschaftung sowie von Stromhändlern für die Direktvermarktung. Zunehmend werden diese Prognosen jedoch für die Gewährleistung der Netzsicherheit auf den verschiedenen Spannungsebenen benötigt, sind für diese Anwendung derzeit aber nicht optimiert. In diesem Projekt sollen sowohl die Wettervorhersagen des DWD als auch die Einspeise-Prognosen der Erneuerbaren für die Anforderungen der Netz-

¹ Der Begriff „verlässlich“ bezieht sich hier auf den verifikationstechnischen Terminus „reliability“, mit dem die Qualität der Vorhersagen bezüglich ihrer Fähigkeit zum Ausdruck gebracht wird, ob die vorhergesagte Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses tatsächlich der beobachteten Frequenz dieses Ereignisses entspricht.

betriebsführung und Lastflussrechnung verbessert werden. Die Umsetzung erfolgt dabei in enger Zusammenarbeit zwischen dem meteorologischen Dienstleister energy and meteo systems, Oldenburg, dem Deutschen Wetterdienst und den Netzbetreibern 50 Hertz Transmission (Übertragungsnetz) beziehungsweise Avacon und Thüringer Energienetze (Verteilnetz).

In diesem Projekt wird, wie im Projekt EWeLiNE, das neue Ensemblesystem COSMO-DE-EPS des Deutschen Wetterdienstes als Grundlage verwendet, um die Einspeiseprognosen an die neuen Anforderungen für die Netzbetriebsführung anzupassen. Das COSMO-DE-EPS bietet dafür sehr gute Voraussetzungen, da es alle drei Stunden mehrere neu berechnete Wettervorhersagen auf Basis des Wettervorhersagemodells COSMO-DE mit einer hohen Auflösung von 2,8 km für einen Vorhersagehorizont von 27 Stunden bereitstellt. Das Ensemblesystem wird durch eine direkte Rückkopplung mit den Entwicklern beim Deutschen Wetterdienst innerhalb dieses Projektes auf die Wind- und Solarenergieanwendung optimiert, und Modifikationen der Ensemblegenerierung gehen iterativ in weitere Analysen ein. Hierbei liegt der Fokus hauptsächlich auf der Frage, ob ein Multi-Model- oder Single-Model-Ansatz zielführender für energiemeteorologische Anwendungen ist. Das heißt, Kern der Untersuchungen wird es sein, die Vor- und Nachteile der verschiedenen Konzepte der Ensemblegenerierung herauszuarbeiten und in ein verbessertes System umzusetzen. Dabei wird unter anderem getestet, ob und wann bestehende Unsicherheiten am besten durch Variationen der Anfangs- und Randbedingungen dargestellt werden, oder ob Variationen der physikalischen Parametrisierungen innerhalb eines Modellsystems zu besseren Ergebnissen führen kann. Besonderes Augenmerk soll hier zum Beispiel auch auf die Darstellung des vertikalen Windprofils gelegt werden. Zusätzlich wird der DWD dabei auch die notwendigen Parameter für die Solarleistungsvorhersage wie zum Beispiel die Einstrahlung aus dem Modell bereitstellen, was bislang noch nicht erfolgte.

3 Ausblick

Mit der Beteiligung des Deutschen Wetterdienstes an den Projekten EWeLiNE und ORKA hat die Zusammenarbeit zwischen Meteorologie und Energiewirtschaft eine ganz neue Qualität erhalten. Dies sollte Vorbild auch für andere Anwendungen sein. Durch den wechselseitigen Austausch von Informationen bezüglich der kritischen Prozesse auf Seiten der Erstellung beziehungsweise Anwendung von Prognosen kann sowohl die grundsätzliche Qualität der Vorhersagen per se gesteigert als auch der Nutzen in der konkreten Anwendung für den Nutzer erhöht werden. Mit den aktuell zur Verfügung stehenden Ressourcen wird es möglich sein, das Potenzial meteorologischer Information für den Energiesektor besser als bisher auszuschöpfen. Je nach Ergebnis dieser Forschungstätigkeiten kann es jedoch auch notwendig werden, noch weiterführende Maßnahmen einzuleiten. Die hier erarbeiteten Verbesserungen am Modellsystem werden ganz allgemein dem Vorhersagesystem des DWD zu Gute kommen. Andererseits kann es jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass gewisse Optimierungsarbeiten nur speziell für den Bereich Energieanwendungen sinnvoll sind. In diesem Fall ist es unabdingbar, in enger Abstimmung mit den Nutzern die weitere Vorgehensweise zu gestalten. In jedem Fall ist davon auszugehen, dass die Bedeutung des neuen Aufgabenfeldes Energiewende im Deutschen Wetterdienst weiter wachsen wird.

Literatur

siehe <http://www.projekt-eweline.de/publikationen.html>