
Prognose im großen Stil

Bessere Zustandsprognosen durch Data Mining-Verfahren

Der Schlüssel zum wirtschaftlichen Betrieb einer Offshore-Windenergieanlage (OWEA) ist eine vorausschauende Instandhaltung. Wird der Anlagenzustand zuverlässig prognostiziert, treten planbare Instandhaltungseinsätze an die Stelle von ungeplanten Ausfällen. Aufgrund der Größe der Anlagen und der großen Anzahl verbauter Komponenten stoßen Prognoseverfahren bislang an ihre Grenzen.

Fällt ein Bauteil einer OWEA unvorhergesehen aus, rücken Techniker zum Notfalleinsatz an. Die Kosten durch die aufwändige Anreise zur Anlage und die hohen Transportaufwendungen aufgrund der Bauteilgröße sind immens. Je zuverlässiger die Prognose des Anlagenzustands im Vorfeld erfolgt, desto besser kann die Instandhaltung geplant werden. Gute Planung bedeutet hier: Phasen mit geringer Windausbeute für Instandhaltungseinsätze nutzen.

Als großtechnische Anlage sind OWEA ein typisches XXL-Produkt. Sie besitzen eine Vielzahl von gleichzeitig zu überwachenden Komponenten und Parametern. Komplexe Wechselwirkungen zwischen Getriebe, Generator und Windlast beeinflussen die Lebensdauer der Komponenten. Die Prognose des Anlagenzustands erfordert ein Modell, das diese Abhängigkeiten berücksichtigt. Gängige analytische Modellierungstechniken bilden die Zusammenhänge oft nur unzureichend ab. Entsprechend negativ sind die Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit der Prognoseergebnisse.

Aus Daten lernen

Das Projekt SteigProg setzt dort an, wo bisherige Prognoseverfahren aufhören. Zum Einsatz kommen Data Mining-Verfahren, die aus gesammelten Betriebsdaten Störungsmuster erlernen. An die Stelle der analytischen Modellbildung tritt eine Trainingsphase, in der anhand von aufgenommenen Betriebsdaten ein Prognosemodell des Ausfallverhaltens erlernt wird. Zur Verfügung stehen dazu verschiedene Verfahren, z. B. Künstliche Neuronale Netze (KNN) oder Entscheidungsbäume.

Während des Betriebs der OWEA liefert das Prognosemodell laufend prognostizierte Werte über den Anlagenzustand. Das erlernte Prognosemodell wird mit den aktuellen Daten gespeist. Die Ergebnisse können dann in die Instandhaltungsplanung einfließen und dazu beitragen, die Instandhaltung bedarfsgerechter durchzuführen als bisher.



Viel hilft viel

Data Mining-Verfahren eignen sich aus zwei Gründen hervorragend für OWEA und andere XXL-Produkte: Zum einen sind OWEA derart komplex, dass die sonst übliche analytische Modellierung des Schädigungsmechanismus für Prognosezwecke zu aufwändig ist. Data Mining-Verfahren kennen dieses Problem nicht, da die aufwändige Modellierung automatisiert durchgeführt wird. Zum anderen profitieren Data Mining-Verfahren von großen Datenmengen. Je umfangreicher die zugrundeliegende Datenbasis, desto besser können die Verfahren im Training daraus lernen. Da OWEA in Windparks mit vielen weiteren Anlagen eingesetzt werden, lassen sich leicht große Datenbestände gewinnen. Das im Training erlernte Prognosemodell lässt sich wiederum für jede einzelne Anlage anwenden. Das bedeutet für den Anlagenbetreiber, dass das Prognoseergebnis für eine Anlage auf dem erlernten Wissen des ganzen Windparks beruht. Davon profitiert die Prognosequalität frei nach dem Motto: „Eine (OWEA) für alle und alle für eine“.

Vorausschauende Instandhaltung für OWEA kann somit durch Data Mining-Verfahren deutlich vereinfacht und verbessert werden. Ungeplante Ausfälle waren gestern – ab morgen wird aus Erfahrung instand gehalten.



www.steigprog.xxl-produkte.net

Das Projekt „Steigerung der Zuverlässigkeit der Zustandsprognose von Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) durch den Einsatz von Data-Mining Verfahren“ wird von dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) und dem Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (MW) im Rahmen des Verbundprojekts „Innovationen für die Herstellung großskaliger Produkte“ gefördert.
