



CMLB

NEUARTIGE CONDITION-MONITORING-SYSTEME FÜR DIE SCHADENS- ÜBERWACHUNG VON SCHWENKENDEN GROßWÄLZLAGERN

Laufzeit: 06.2020-05.2022



Ausgangslage

Zu Erreichung der anspruchsvollen Klimaziele ist die effiziente Nutzung regenerativer Energiequellen unerlässlich. Dafür sind weltweit bereits ca. 300.000 Windkraftanlagen (WKA) aufgebaut worden, wovon 100.000 auf Europa entfallen. Um kurzfristige ökologische und ökonomische Erfolge zu erzielen, müssen sie bestmöglich genutzt werden. Mit den anspruchsvollen Betriebsbedingungen, schnelle Produktzyklen, neue Leistungsklassen und erhöhte Rentabilitätsanforderungen steigen auch die Ansprüche an die Verfügbarkeit der Blattlagerungen von WKA. Diese Großwälzlager dienen durch Schwenken des Blatts zur Anströmung zur Lastregelung und ggf. zur Abschaltung der WKA. Daher sind sie sicherheitsrelevante Elemente. Zusätzlich werden die Lager immer größer, was weitere Design- und Produktionsgrenzen mit sich bringt. Aus diesen Gründen ist es in den letzten fünf Jahren zu vermehrten Schäden an Blattlagern gekommen. Ein Tausch des Blattlagers oder Schäden am Rotorblatt aufgrund defekter Blattlager sind mit erheblichen Kosten und Ausfallzeiten verbunden. Um eine Planbarkeit und Kostenreduzierung zu erzielen, muss der Zustand der Blattlagerung bestmöglich bewertet werden. Hierzu soll im Projekt CMLB eine neue Lösung entwickelt werden.

Projektaufbau

Zum Monitoring von Blattlagern wurde bereits von der Firma Eolotec ein System unter dem Markennamen „Blade Bearing Guard“ zur lokalen Verformungsmessung entwickelt und erfolgreich im Markt eingeführt. Zudem wurde zusammen mit dem Institut POF-AC der TH Nürnberg ein neuartiger optischer Abstandssensor zur Messung der globalen Lagerverformung (Ovalisierung) konzipiert. Aufsetzend auf ersten Erfahrungen des Überwachungssystems (Blade bearing guard, BBG) von eolotec sollen weitere optische Sensorlösungen zur Verformungsanalyse entwickelt werden. Um die Signifikanz zu verbessern,

soll zukünftig ein neuartiger laserbasierender Sensor eingebunden werden, welcher mit einer hohen Genauigkeit und Reproduzierbarkeit die Verformung überwacht. Darüber hinaus wird mit einer innovativen faseroptischen Sensortechnologie die Erkennung von Rissen in Blattlagern untersucht. Ähnliche Sensoren wurden am Institut POF-AC bereits in früheren Projekten zur Vibrationsdetektion an den Rotorblättern untersucht. Weiterhin wurde von eolotec ein Konzept für eine Softwareplattform entwickelt die eine erste Ablage und Visualisierung der Felddaten zulässt. Dieser Schatz an Daten ist auch die Basis für die nun im Projekt vorgesehene Analysesoftware mit der Firma ASTRUM IT. Die gewonnenen Erkenntnisse werden zu einer erheblichen Effizienzsteigerung der Windkraft führen und somit einen ressourcenschonenden Umgang mit Material- und Produktionsmitteln ermöglichen.

Projektziele

Ziel des Projekts ist es, erstmals mittels optischer Sensoren einen Monitoringansatz für Blattlager in WKA zu entwickeln, welcher eine vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance) ermöglicht. Dadurch können Verschleiß und daraus resultierende Schäden frühzeitig detektiert werden. Nur wenn im digitalen Monitoring- und Managementsystem der Zustand der Blattlagerung bekannt ist, kann die Lebensdauer der Lager verlängert werden, was wiederum eine effiziente Nutzung der Ressourcen ermöglicht. Ein solcher Ansatz gestattet es, vorbeugend organisatorische Maßnahmen zur Beschaffung und Umsetzung der Austauschmaßnahme vorzunehmen und hohe Kosten einzusparen.

PROJEKTLEITER

Prof. Dr.-Ing. Rainer Engelbrecht
Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik
Informationstechnik
Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr.-Ing. Rainer Engelbrecht
Tel.: +49 911/ 5880 - 5109
rainer.engelbrecht@th-nuernberg.de
www.th-nuernberg.de

Stand: Mai/2022