

# Offshore-Erfolg

Mit strategischer Instandhaltung

Geht es um die Wartung von Windenergieanlagen, können die grundlegenden Ziele der Anlageneigentümer wie folgt zusammengefasst werden: Frühestmögliche Fehlervorhersage, um ungeplante Ausfallzeiten zu minimieren, Steigerung der Gesamtrentabilität und Erhöhung der Lebensdauer. Die Fehlervorhersage, das essenziellste Element einer vorausschauenden Instandhaltung, wird u.a. durch ein Condition Monitoring System (CMS) ermöglicht.

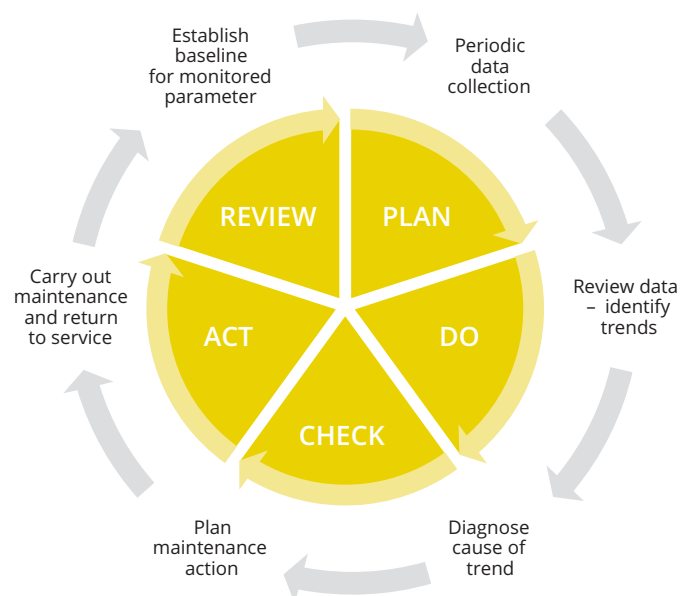
CMS erlaubt Windparkeigentümern eine wissensbasierte Instandhaltungsstrategie zu implementieren – eine Optimierung durch eine umfassende Kombination aus reaktiver, präventiver und prädiktiver Instandhaltung zu realisieren.

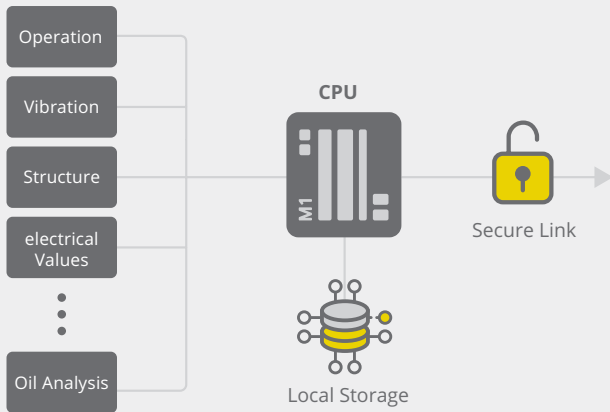
Wie die drei Vorgehensweisen am besten kombiniert werden, hängt vom betroffenen Teil und der Kritikalität des Fehlers ab. Es bedarf einer fortlaufenden Erfassung und Analyse großer Mengen relevanter Daten. Erfasst werden diese mittels spezieller CMS-Hardware. Erst die Analyse der Rohdaten macht nämlich aus den Informationen das Wissen, auf dem die prädiktive Instandhaltung basiert.

Die Erfassung von CMS-Daten in der Windkraft erfolgt über internetfähige Messsysteme mit einem zirkulären Wartungsprozess. Zu Beginn des Prozesses wird eine Basislinie definiert. Die CMS-Daten werden in regelmäßigen Abständen erfasst und auf Abweichungen von dieser Basislinie überprüft. Sollten Veränderungen oder Alarme auftreten, können entsprechende Instandhaltungsmaßnahmen geplant und durchgeführt werden. Der letzte Schritt besteht darin, beispielsweise nach den Reparaturen, die Basislinie wieder neu zu definieren.

Aufgrund von Zugriffsrestriktionen, sind die Reparaturkosten einer Windturbine oft extrem hoch. Handelt es sich um Offshore-Windkraftanlagen, wird es sogar noch teurer. Die Instandhaltung solcher Anlagen erfordert zum einen eine komplexe Logistik, um Zugriff auf die Turbine zu haben, zum anderen sichere Wetterverhältnisse für den Offshore-Transfer vom Instandhaltungsteam.

Um die Kosten zu senken, müssen Windanlageneigentümer ihre Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen planen und kombinieren können. Frühzeitige Erkennung eines entstehenden Fehlers durch intelligentes Condition Monitoring ist ein wichtiger Teil der Lösung mindestens genauso entscheidend für die Logistik ist die richtige Einordnung der Schäden in Schadensklassen, um die erforderlichen Planungen rechtzeitig beginnen zu können.





### INTEGRIERTES MONITORING SYSTEM

- *Alle notwendigen Daten werden über eine Schnittstelle (Gateway) ausgetauscht (z. B. OPC UA)*
- *Reduktion der Komplexität*
- *Alle Daten stehen für Betriebsführung bereit*
- *Informationen werden sicher übertragen – IT-Security*
- *Reduktion von Subsystemen und Kosten*
- *Lokale Datenakquise und Speicherung bei Kommunikationsunterbrechungen*

Vor dem Hintergrund von zum Teil langen Lieferzeiten für bestimmte Ersatzteile – Hauptlager haben beispielsweise aktuell Lieferzeiten von bis zu 8 Monaten – wird diese Notwendigkeit besonders deutlich. Warnzeichen werden durch eine Kombination aus IoT-fähiger Hardware und einer Überwachungssoftware vorzeitig visualisiert.

Geht es um die Hardware, sammeln verschiedene Sensoren Daten, welche dann auf einem lokalen CMS-Edge-Gerät gespeichert werden. Hier wird auch die erste Analyse durchgeführt, bevor die Daten dann zum Server/Cloud übertragen werden. Dieser integrierte Zugang stellt sicher, dass die Datenerfassung vollständig synchronisiert ist und nicht mehrere Verbindungen erforderlich sind. So werden nicht nur Engpässe im Datenübertragungsprozess beseitigt, sondern auch die Cybersicherheit verbessert. Die Übertragung der Daten über eine sichere Verbindung im Gegensatz zu einer Vielzahl von einzelnen Systemen bietet Turbinenbesitzern also eine sicherere Alternative. Kurz das CMS von Bachmann kann gleichzeitig als sicheres Gateway auch für andere Subsysteme (z. B. Partikelzähler u.a.) verwendet werden und es muss nur noch eine sichere Kommunikationsverbindung überwacht werden. Und das reduziert gleichzeitig die Komplexität in der Überwachung der Anlagen signifikant.

Sobald die Edge-Geräte Daten und Analyseergebnisse an den Cloud-Server übermittelt haben, können weiterverarbeitet werden. Analysten verwenden dann diese Daten, um Trends und Anomalien festzustellen und die Instandhaltungsteams über benötigte Handlungen zu informieren. Die Ergebnisse werden auf

dem Cloud-Server geteilt, sodass sie von jedem autorisierten Gerät aus online verfügbar sind. Wartungsteams können so Reparaturen besser planen, einschließlich der Bestellung der richtigen Teile und der Festlegung eines optimierten Zeitplans.

Der Einsatz von IoT-Messgeräten bietet mehrere Vorteile. Erstens werden alle steuerungsrelevanten CMS-Daten lokal mit dem Turbinensteuerungssystem geteilt, wodurch die Anwendung der gesammelten Daten optimiert wird. Zweitens bleibt der IT-Overhead aufgrund weniger Verbindungen und weniger externer Daten gering.

Neben der verbesserten Sicherheit im Internet stehen alle Daten an einem Ort zur Verfügung. Dies bietet einen ganzheitlichen Überblick, nicht nur über die Leistung einzelner Turbinen, sondern auch über die Leistung jeder Turbine der gesamten Flotte. Die Ergebnisse sind überall und jederzeit verfügbar und verbessern so die Kommunikation zwischen Analysten und Wartungsteams.

Viele Windparkeigentümer entscheiden sich für die Auslagerung der CMS-Prozesse aufgrund von Vorteilen bei der Datenanalyse. Über zertifizierte Condition Monitoring Zentren stehen engagierte Teams geschulter Spezialisten zur Verfügung. Mit einer ständig wachsenden Datenbank aus vielen Windenergieanlagen können diese Spezialisten schneller und genauer fundierte Kenntnisse ableiten als einzelne Parkbesitzer, welche nur die Leistung und den Zustand einzelner Turbinen untersuchen können. Mit anderen Worten, Turbinenfehler werden früher erkannt und können so behoben werden, bevor sie sich auswirken und erhebliche Schäden verursachen.

Das Condition Monitoring ist ein sich ständig weiterentwickelnder Prozess. Die Vorhersagegenauigkeit nimmt zu, je mehr Wissen gesammelt wird. Wachsende Offshore-Windparks und schwimmende Windkraftanlagen (FOWT) bieten eine Welt ungenutzter Daten, welche die Wartungs- und Instandhaltungsstrategien weiter verbessern, genauere Vorhersagen liefern und dazu beitragen, die Lebensdauer von Windkraftanlagen zu verlängern. Beispielsweise in einen – u.a. CMS basierten – optimierten Konzept für wiederkehrende Wartungen von Offshore WEA steckt ein enormes Kostensenkungspotential für alle Offshore-Projekte, welches es erst noch zu heben gilt.

#### MEHR DAZU



#### KONTAKT

David Futter  
Product Manager  
Bachmann Monitoring GmbH  
info@bachmann.info