



condition.monitoring

INTELLIGENTE DIAGNOSTIK: WISSENSBASIERTE INSTANDHALTUNG



bachmann.





MEHR EFFIZIENZ FÜR WIND- KRAFTWERKE

Condition Monitoring: Der beste Weg, um Komponentenausfälle und Stillstandszeiten deutlich zu reduzieren

1.200.000

TRENDWERTE TÄGLICH

3.000

VERLÄSSLICHE FRÜHWARN-
MELDUNGEN TÄGLICH

6 %

NIEDRIGERE AUSFALLRATE
NACH ZWEI JAHREN

> 3 MIO. €

EINSPARUNGEN
PRO JAHR

STATISTISCHE UND GESCHÄTZTE ZAHLEN AUS 1.000 ÜBERWACHTEN WEA

INTEROPERABILITÄT

Als Spezialist für Steuerungssysteme weiß Bachmann um die wichtige Bedeutung von Interoperabilität in technischen Systemkomplexen. Wir haben jahrelange Erfahrung und ein einzigartiges Expertenwissen in der Kombination von Automatisierungs- und Steuerungstechnik mit innovativen Mess- und Datenverarbeitungstechnologien.

TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG

Visualisierungslösungen von Bachmann lassen sich individuell an die jeweiligen Anwendungen anpassen. Die Daten stehen didaktisch optimiert bereit, wobei alle Automatisierungssysteme in ein einziges Darstellungskonzept integriert werden.

INFORMATIONSTRANSparenZ

Unter kompromissloser Sicherstellung hocheffektiver Datenschutzstrategien sorgen Bachmann-Systeme mit Netzwerkkonnektivität für volle Datentransparenz. Die Informationen aus einer Vielzahl von Anlagenquellen verbinden sich zu einem einzigen Datenstrom, der nahtlos in die Prozessmodelle einfließt.

DEZENTRALE ENTSCHEIDUNGSFINDUNG

Steuerungsmodule von Bachmann bieten alle Automatisierungsfunktionalitäten, um aktive Eingriffe in die Bedienung weitestgehend zu reduzieren und die jeweiligen Prozesse zielorientiert zu optimieren.



INDUSTRIE 4.0

Entscheidende Gestaltungselemente für die Automatisierung

Die Industrie 4.0 steht in erster Linie dafür, die neuesten digitalen Entwicklung so zu nutzen, dass sie einen echten Mehrwert für industrielle Prozesse schaffen. Für Bachmann sind hierbei vier Gestaltungselemente entscheidend:

- Interoperabilität
- Informationstransparenz
- Technische Unterstützung
- Dezentrale Entscheidungen

Das nächste Automatisierungs-Level: Intelligent gesteuerte Maschinen und Anlagen führen komplexe Aufgaben auf höchstem Qualitätsniveau aus. Dass wir hierzu mit unseren Steuerungssystemen einen entscheidenden Teil beitragen, macht uns sehr stolz.

Jetzt gilt es, den Schritt ins nächste Level zu vollziehen und weitere innovative Mess- und Datenverarbeitungstechnologien zu integrieren. Das Ziel: eine wissensbasierte Effizienzoptimierung mit Senkung der Anlagenlebenszykluskosten sowie der Wartungs- und Betriebskosten.

Mit steuerungintegrierter Messtechnik treiben wir die neue Welt der Automatisierung entscheidend voran und liefern Ihnen durch die Verwendung innovativer und robuster Algorithmen ein intelligentes Condition Monitoring – als wichtigen Bestandteil Ihrer Industrie 4.0-Strategie.

GANZHEITLICHER ANSPRUCH

Condition Monitoring

Condition Monitoring mit Bachmann bedeutet mehr als die klassische Schwingungsmessung: Fortschrittliche Hardwarelösungen, eine innovative webbasierte Analyse-Software, Installations- und Messunterstützung vor Ort sowie zertifizierte Fernüberwachungsdienste verbinden sich zu einem ganzheitlich ausgerichteten, wissensbasierten Health-Monitoring-Paket für die proaktive Steuerung von Instandhaltungsmaßnahmen.

Unser modulares Portfolio ermöglicht Ihnen, die für Ihre individuellen Anforderungen am besten geeignete Messtechnologie auszuwählen und gezielt mit den Softwarekomponenten und Plug-ins zu verbinden, die für Ihr jeweiliges Anlagenprofil erforderlich sind.





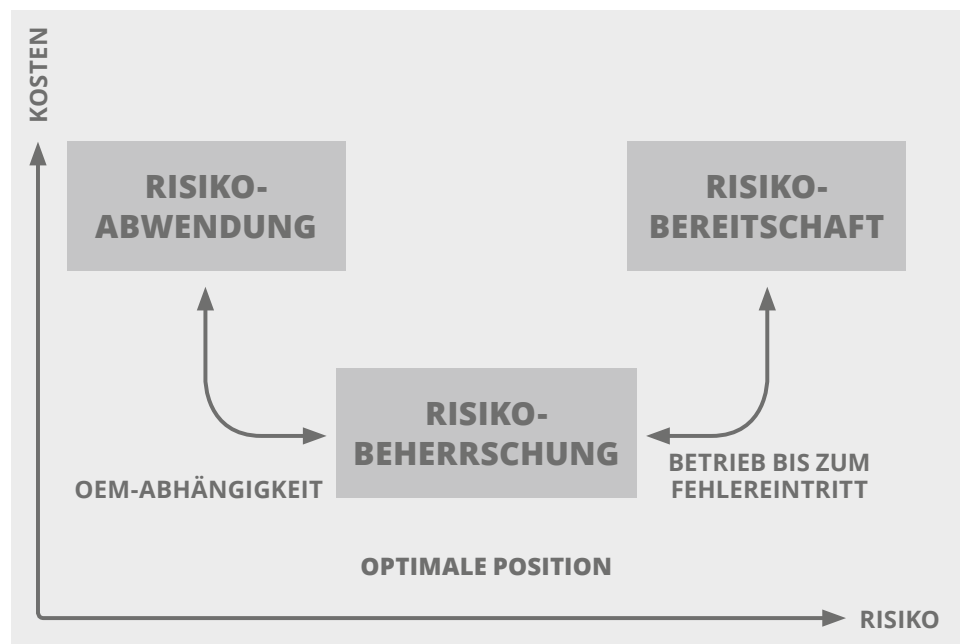
WARUM CONDITION MONITORING?	Seite 8
ERFAHRUNGSBASIERTER NUTZEN	Seite 10
REMOTE-MONITORING-SERVICE	Seite 12
IHRE TURBINEN, IHRE DATEN	Seite 14
ANALYSE-EFFIZIENZ	Seite 16
PROPHYLAXE ALS STRATEGISCHES ELEMENT	Seite 18
HARDWARE-FLEXIBILITÄT	Seite 20
INSTALLATION UND SUPPORT	Seite 22
LÖSUNGS-FLEXIBILITÄT	Seite 24
TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN	Seite 26
VERTRAUEN DURCH KOMPETENZ AUS ERFAHRUNG	Seite 28
SCHULUNG UND TRAINING	Seite 38

WARUM CONDITION MONITORING?

Effizienz und Kosteneinsparung im Fokus

Das Hauptziel von Condition Monitoring ist es, Kosten kontinuierlich zu senken. Das setzt voraus, dass der Anlagenbetreiber verlässlich über den Zustand seiner Maschinen informiert ist und sämtliche Einflussfaktoren kennt. Die Überwachung der Maschinen- und Komponentenzustände ist dabei nicht nur ein wichtiger Aspekt des Investitionsschutzes, sie dient auch der Optimierung von Instandhaltungsmaßnahmen. Ein frühzeitiges Erkennen von Auffälligkeiten ermöglicht es, einzugreifen, noch bevor größere Schäden entstehen. Das vermeidet unnötige und oft kostspielige Maßnahmen.

▼ Condition Monitoring trägt maßgeblich dazu bei, betriebliche Risiken in der Anlage zu beherrschen und damit Kosten zu senken.



Ist der Rotor einer Windenergieanlage richtig ausgewuchtet? Sind die Netzanschlüsse stabil? Zeigen Haupt- und/oder periphere Komponenten Verhaltensänderungen? Ist der Turm schädlichen Belastungen ausgesetzt? Das sind nur einige von vielen wichtigen Fragen, die der Erfassung des Anlagenzustandes dienen. Die permanente Kenntnis des aktuellen Instandhaltungsbedarfs trägt entscheidend dazu bei, den Aufwand und damit die Kosten hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Risiken bei industriellen Anlagen zu minimieren. Vor diesem Hintergrund hat der Einsatz von Condition Monitoring also vor allem das Ziel, Anlagenbetreiber über den Zustand ihrer Maschinen und deren Komponenten zu informieren und dieses Wissen für sich zu nutzen.

Die Verfügbarkeit von immer mehr und zunehmend komplexeren Daten stellt auch immer differenziertere Informationen bereit. Die Datenerfassung allein ist noch kein Condition Monitoring. Es gilt, die richtigen Messpunkte zu ermitteln und die passenden Methoden anzuwenden, die Daten zu analysieren und aus diesen Erkenntnissen wiederum die erforderlichen Instandhaltungsmaßnahmen abzuleiten. Hardwaresysteme von Bachmann sind so konzipiert, dass sie alle dazu notwendigen Informationen liefern. In Kombination mit Bachmann-Software und unserem qualifizierten Service entsteht eine breite Wissensbasis für die Optimierung von Wartungsstrategien und -planungen.

Instandhaltungsstrategie

Die Strategie unterstützt die drei Hauptansätze für die Wartung von Anlagen: Die Wartung kann präventiv, also zeitabhängig, prädiktiv (zustandsabhängig) oder reaktiv (bei Ausfall) erfolgen. In der Praxis ist eine Kombination aller drei Typen erforderlich, um eine optimale Instandhaltungsstrategie zu realisieren.

- Reduzierung geplanter und ungeplanter Ausfallzeiten

- Reduzierung der Ersatzteilhaltung
- Minimierung der Risiken für die Anlage
- Verbesserung der Planung durch Frühwarnungen

Die vier Ziele tragen zusammen dazu bei, die Betriebskosten kurz- und langfristig deutlich zu senken.

Entscheidend für die Auswahl des logisch richtigen Handlungs-Typus ist die kompetente Deutung von Auffälligkeitsmeldungen aus dem Condition-Monitoring-System. Die Erfahrung mit über 80 Anlagentypen von 30 Herstellern und über 9.000 Anlagen qualifiziert Bachmann in diesem Zusammenhang als verlässlichen Ansprechpartner.

Warum Vibrationsmessung?

Schwingungen und Vibrationen haben sich seit langem als herausragende Parameter für die Zustandsüberwachung etabliert. So bieten die verschiedenen Frequenzen innerhalb eines Schwingungssignals eine Vielzahl an Diagnosemöglichkeiten, darunter Unwucht, Fluchtungsfehler, Lager- und Getriebefehler. Darüber hinaus sind Schwingungen einfach zu messen, und sie liefern unter ähnlichen Betriebsbedingungen wiederholbare Signalpegel. In den meisten Fällen bietet die Vorlaufzeit zwischen Störung und Ausfall ausreichend Zeit für die Planung und Durchführung der empfohlenen Wartungsarbeiten.

Im Bachmann-Konzept verbindet sich das Zusammenwirken von Kennwerten und Betriebsklassen zu einem bewährt zuverlässigen Frühwarnsystem, das aufgrund seiner Lern- und Diagnoseroutinen sehr schnell zu verbindlichen Aussagen kommt. Neu entwickelte Plug-ins liefern zudem erweiterte Informationen über Turmermüdung und Rotorunwucht. So können Zustände mit negativer Auswirkung auf die Anlagenlebensdauer korrigiert werden, bevor ein kritischer Punkt überschritten wird.

Erfahrung, auf die Anlagenbetreiber bauen können

- Weltweites Monitoring von mehreren tausend Windenergieanlagen, darunter über 80 verschiedene Typen unterschiedlicher Hersteller, die sowohl Direktantriebs- als auch Getriebetechnologien einsetzen
- Leistungsbereich: 600 kW Onshore bis 8 MW Offshore
- Lieferung und Installation von Condition Monitoring-Lösungen für Windenergie-, Schifffahrts- und Industrietechnik-Anwendungen
- DNV-GL zertifizierte CMS-Services: Hard- und Software, Fernüberwachung, Reporting, Service und Schulung
- Zertifiziertes CMS – SPS-integriert oder eigenständig; leicht erweiterbar und flexibel; standardisierte und offene Kommunikationsschnittstellen; geeignet für jeden Turbinentyp
- Bereitstellung von Condition Monitoring-Lösungen, die speziell für Windkraft, Maschinenbau und maritime Anwendungen konfiguriert sind

VON UMFASSENDER ERFAHRUNG IM CONDITION MONITORING PROFITIEREN

Bachmann-Komplettservice

Bachmann stellt für Sie ein qualifiziertes Condition Monitoring bereit. Alles aus einer Hand: Ob Hardware oder Software, Analyse oder Beratung – in jeder Bachmann Monitoring Lösung stecken mehr als 20 Jahre Erfahrung mit Tausenden von Installationen, die weltweit von DNV-GL-zertifizierten Systemen überwacht und durch kompetente Dienstleistungen begleitet werden.

Vorteile einer zentralen Fernüberwachung

Unsere Remote Monitoring Teams verfügen über einen enormen Erfahrungsschatz. Alle Mitarbeiter sind umfassend geschult und akkreditiert. Durch kontinuierlichen Austausch halten wir jeden unserer qualifizierten Kompetenzträger immer auf dem gleichen Wissensstand. Durch unsere langjährige Erfahrung mit allen wesentlichen Turbinentypen verfügen wir über eine breite Kenntnis verschiedenster Fehlerarten und deren Brisanz. Unsere Teams sind so organisiert, dass gegenseitige Vertretung und Einholung von Zweitmeinungen gewährleistet sind. Darüber hinaus ist das Remote Monitoring Team von Bachmann eine unabhängige Sachverständigeninstanz ohne Interessenkonflikte in Bezug auf Dritte.

Bachmann Monitoring

- Etablierter Marktführer im Bereich Condition Monitoring von Windkraftanlagen
- Bereitstellung der gesamten Kette von Hardware über Software bis zum Condition Monitoring Beratungsservice
- Kontinuierliche Weiterentwicklung und Aktualisierung des CM-Portfolios auf allen Ebenen
- Modulare Systemlösungen, individuell konfiguriert für jeden Turbinen- und Maschinentyp
- Umfangreiche Monitoring Erfahrung
- Nutzung von Condition Monitoring für die Bereitstellung hocheffizienter Überwachungsprozesse
- DNV-GL-zertifiziert und unterstützt durch akkreditierte Qualitätssysteme

BACHMANN REMOTE MONITORING SERVICE

CM-Spezialisten an der Seite ihrer Kunden

Mit Standorten in Europa, Nordamerika und Asien bietet Bachmann Monitoring einen weltweiten Monitoring-Service, den Kunden in allen Regionen rund um den Globus nutzen.

Im CM-Kompetenzzentrum in Rudolstadt, Deutschland, und auch an unseren anderen Standorten überprüfen Spezialisten die Alarmer aus jedem Überwachungssystem. Sie suchen nach den wichtigsten Anomalien und erstellen erfahrungsbasierte Expertenanalysen und Empfehlungen. Der Anlagenbetreiber erhält eine Nachricht, in der ein aufgetretener Fehler beschrieben und bewertet wird und eine Prognose bezüglich der Auswirkungen auf den Betrieb innerhalb eines definierten Zeitraums gegeben wird. Die mithilfe von WebLog-Tickets zugestellten Nachrichten ermöglichen außerdem den Zugriff auf weitere Turbinendaten sowie Daten von anderen Turbinen zum Vergleich.

Darüber hinaus können eigene Erkenntnisse einschließlich Fotos und Bewertungen in das WebLog geladen werden, sodass der Wissenspool stetig wächst. Prognostizierte künftige Fehler können so mit ähnlichen früheren Ereignissen verglichen werden.

Der Remote-Monitoring-Service betreut Tausende von Turbinen, darunter mehr als 80 Maschinentypen von fast 30 verschiedenen Herstellern mit einer Größe von 0,6 bis 8 MW. Die Fernüberwachung der Schwingungen erfolgt mit der eigens konzipierten Software WebLog Expert®, die den Kunden erlaubt, die Ergebnisse online einzusehen.

Mit über 20 Jahren Erfahrung in diesem Service-Segment bedient Bachmann derzeit mehr als

10 GW an Offshore- und Onshore-Windkraftanlagen. Alle Alarmmeldungen jedes einzelnen CMS werden täglich überprüft. Die Alarmer in Kombination mit den Kennwerte-Trends zeigen den Zustand der jeweiligen Turbine an. Löst ein System einen Alarm aus, werden die Schwingungsdaten und -trends umgehend im Detail überprüft und analysiert. Auf Kundenanforderung führt das Remote-Monitoring-Team auch gezielte Überprüfungen durch, wenn das Betriebspersonal vor Ort Auffälligkeiten in den Anlagen meldet. Die detaillierten Schwingungsanalysen und -diagnosen werden grundsätzlich von akkreditierten Technikern durchgeführt. Diese wurden nach ISO 18436-2 umfassend geschult und sind je nach Erfahrung in der Kategorie 2, 3 oder 4 akkreditiert.

Über die qualifizierten Analysen hinaus erhält der Kunde außerdem erste Vorschläge und Handlungsempfehlungen. Die jeweiligen Meldungen, gewichtet nach Fehlergrad und/oder Dringlichkeit, erfolgen nach einem einfachen Ampelschema.

Der Bachmann-Service umfasst:

- Erstmalige und laufende Systemkonfiguration sowie Alarmmanagement
- Regelmäßige Schwingungsüberwachung und -diagnose
- Sofortige Unterstützung
- Periodisches Reporting (in einem vom Kunden gewählten Intervall)
- Regelmäßige Service-Review-Meetings

Schwingungs-Monitoring – warum?

- Frühwarnung bei auftretenden Fehlern
- Verbesserung der Wartungsplanung
- Qualifizierte Argumentation gegenüber dem OEM
- Vermeidung ungeplanter Ausfallzeiten
- Erweitertes Verständnis von Fehlern und Fehlerursachen
- Kostenersparnis für den Kunden

Fallbericht

Einer der überwachten Getriebetypen zeigte sich anfällig für ein bestimmtes Schadensaufkommen. Daraufhin identifizierte unser Remote-Monitoring-Team gemeinsam mit dem Kunden ein Frequenzband, das Verhaltensänderungen bei jenem Getriebetyp zuverlässig registriert. Auf Basis dieser Parameter wurde Ende August ein Alarm an den Kunden gesendet.



Der Kunde überprüfte den Alarm vor Ort, konnte aber keine offensichtlichen Probleme erkennen und führte die Änderung auf Stillstandsmarken zurück. Das Bachmann-Team zweifelte an dieser Begründung.

Der Trend setzte sich fort und weitere Alarmschwellen wurden überschritten. Auf den Rat des Remote-Monitoring-Service hin und mit Unterstützung des Herstellers entschied sich der Kunde für den Austausch des betroffenen Getriebes.

Vorteile und Nutzen

Während sich der Anlagenbetreiber voll und ganz auf die Optimierung seiner Prozesse konzentrieren kann, überwacht der Bachmann-Service den Zustand seiner Windkraftanlagen. Daraus resultiert:

Erhöhte Verfügbarkeit

- Frühzeitiges Erkennen von Auffälligkeiten ermöglicht ein Eingreifen, bevor Fehler auftreten
- Präzise Diagnosen auf Basis eines umfassenden Wissenspools von Bachmann

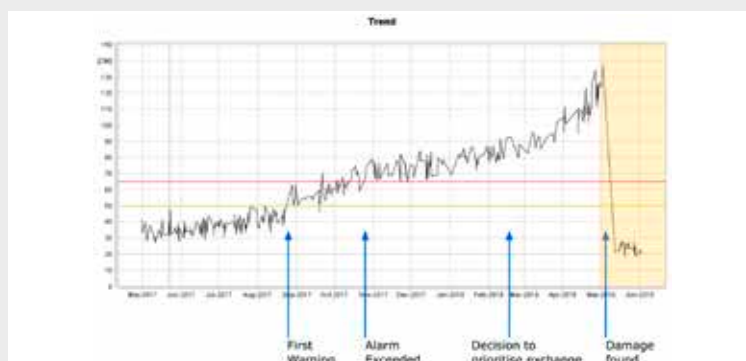
Kostenreduzierung

- Zustandsabhängige Wartung und Instandhaltungsoptimierung reduzieren die Instandhaltungskosten

Risikomanagement

Bachmann liefert fundierte Kenntnisse über Zustände von Windenergieanlagen:

- Wissen über den Status der Windparks
- Wissensbasierte Argumentationen gegenüber den Lieferanten oder eingebundenen Dienstleistern
- Verfeinerte Risikoanalyse hinsichtlich des Weiterbetriebs bei geringen Auffälligkeiten



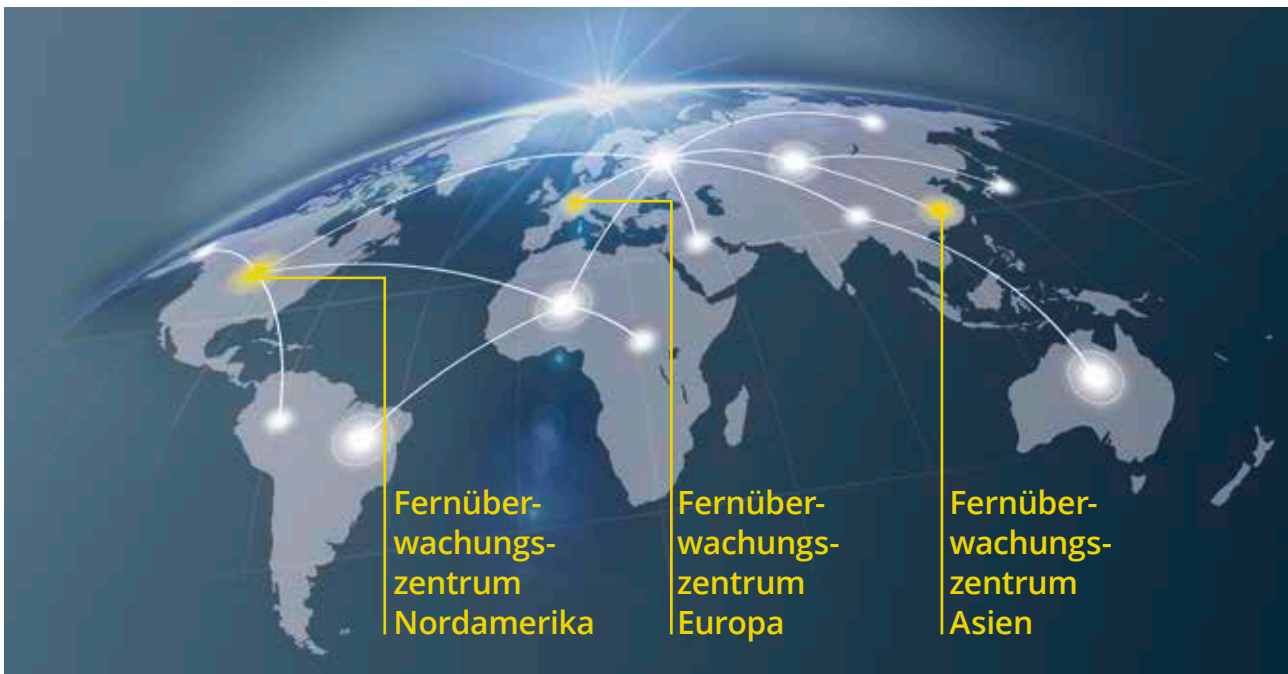
Dabei stellte man fest, dass der Zahnkranz tatsächlich einem mechanischen Störeinfluss unter der Zahnoberfläche in frühem Stadium ausgesetzt war. Ein solcher Zustand ist nicht immer per Endoskopie erkennbar – mitunter erst, wenn es zu spät ist.

Vor der Identifizierung des beschriebenen Indikators waren die Getriebe dafür bekannt, katastrophal zu versagen und Zahnoberflächen sowie Lager zu zerstören. Im beschriebenen Fall hatte durch das rechtzeitige Handeln nur das abgebildete Getriebe einen Schaden erlitten. Erhebliche Sanierungskosten konnten verhindert werden.

IHRE TURBINEN, IHRE DATEN

Transparent überwacht, sicher kommuniziert

Bachmann setzt auf transparente Überwachung – natürlich stets unter Berücksichtigung höchster Datensicherheit. Durch einen kompletten Zugriff auf alle CMS-Daten erhalten unsere Kunden jederzeit den perfekten Überblick über den Status ihrer Anlagen. Dadurch können sie wichtige Entscheidungen für die Instandhaltung treffen und so die Betriebs- und Wartungskosten enorm reduzieren.



▲ Spezialisten-Teams in unseren Fernüberwachungszentren in Europa, Nordamerika und Asien überwachen Ihre Windenergieanlagen rund um die Uhr und erstellen im Bedarfsfall aussagekräftige Berichte mit fundierten Handlungsempfehlungen.

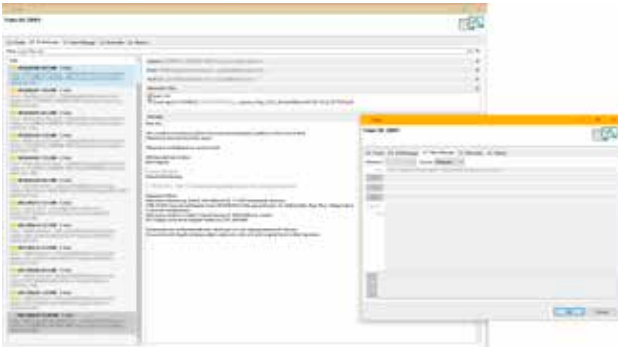
Unser Fernüberwachungsservice leitet nicht nur sämtliche Diagnosedaten an die jeweiligen Kunden weiter, sondern bereitet die Informationen so auf, dass sie auch verstanden werden. Die Bachmann-Fernüberwachungszentren in Nordamerika, Europa und Asien sind mit den führenden Analysten der Branche besetzt. Ihr professioneller Rat ist für unsere Kunden nur einen Telefonanruf entfernt.

Sichere Datenübertragung und die Vertraulichkeit der aufzeichneten Informationen haben bei Bachmann oberste Priorität. Um eine hochsichere CMS-Kommunikation zu gewährleisten, bieten wir Ihnen verschiedene Optionen, um den ein- und ausgehenden Datenverkehr umfassend zu schützen: zum Beispiel durch verschiedene Firewall-Optionen sowie VPN-Zugänge zum Anlagennetzwerk. Hierfür arbeiten wir eng mit Ihren IT-Infra-

strukturanbietern zusammen. So ist sichergestellt, dass die höchsten Sicherheitsstandards eingehalten werden und dass gleichzeitig alle für den Condition-Monitoring-Dialog erforderlichen Verbindungen reibungslos funktionieren.

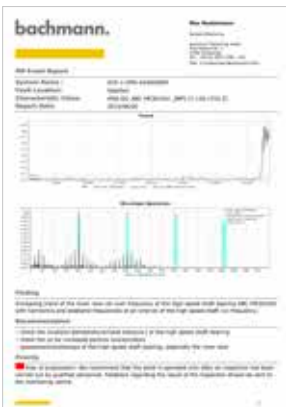
Intuitives Reporting

Individuelle Diagnoseberichte auf Turbinen- oder Flottenebene gewährleisten, dass Ihr Team jederzeit sämtliche Informationen erhält, die es gerade benötigt. Alle Turbinenfehler und Wartungsaktivitäten werden in WebLog protokolliert, so dass für jede einzelne Turbine stets ein umfassendes Wartungsprotokoll verfügbar ist. Mit jedem Bericht erhalten Sie eine Übersicht über die Diagnoseergebnisse, über empfohlene Wartungsempfehlungen sowie über alle relevanten unterstützenden CMS-Daten.



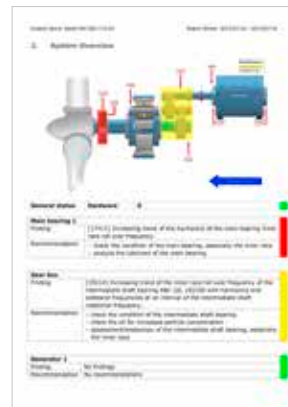
Ticketsystem

Das ereignisgesteuerte Ticketsystem sorgt dafür, dass Ihrem Team kein Fehler entgeht. Durch Maschinenfehler oder Vibrationsauffälligkeiten ausgelöste Alarme werden gezielt an das Wartungsteam weitergeleitet, das für die jeweiligen Alarme und Wartungsaktionen zuständig ist. Das System ermöglicht den einfachen Zugriff auf alle Tickets und unterstützt so die Kommunikation zwischen Analysten und Wartungsteam. Neben E-Mail-Texten enthält das System alle generierten und versendeten Berichte.



Ereignisbericht

Der Bericht umfasst nur eine Seite und dient dazu, dem CMS-Team einen schnellen Überblick über den aktuellen Befund zu geben. Bei den Daten handelt es sich um eine einfache Zusammenfassung der von uns beobachteten Auffälligkeiten einschließlich unserer Handlungsempfehlungen, gewichtet nach Dringlichkeit.



Diagnosebericht

Der Diagnosebericht liefert deutlich umfassendere Informationen über eine bestimmte Turbine. Er gibt Fehlerverläufe und deren Auswirkungen auf die gesamte Anlage detailliert wider. Zudem zeigt er den Status aktuell auftretender Fehler an.



Statusbericht

Unser CM-Kompetenzzentrum erstellt für jede Anlage regelmäßige Statusberichte – je nach Kundenwunsch vierteljährlich oder halbjährlich. Die Berichte dienen als Momentaufnahme des aktuellen Zustands der Windkraftanlage einschließlich Informationen über alle offenen Tickets.

Turbine	Status	Alarme	Tickets
10000001	OK	0	0
10000002	Warnung	1	1
10000003	OK	0	0
10000004	Warnung	2	2
10000005	OK	0	0
10000006	Warnung	1	1
10000007	OK	0	0
10000008	Warnung	3	3
10000009	OK	0	0
10000010	Warnung	1	1
10000011	OK	0	0
10000012	Warnung	2	2
10000013	OK	0	0
10000014	Warnung	1	1
10000015	OK	0	0
10000016	Warnung	2	2
10000017	OK	0	0
10000018	Warnung	1	1
10000019	OK	0	0
10000020	Warnung	2	2
10000021	OK	0	0
10000022	Warnung	1	1
10000023	OK	0	0
10000024	Warnung	2	2
10000025	OK	0	0
10000026	Warnung	1	1
10000027	OK	0	0
10000028	Warnung	2	2
10000029	OK	0	0
10000030	Warnung	1	1
10000031	OK	0	0
10000032	Warnung	2	2
10000033	OK	0	0
10000034	Warnung	1	1
10000035	OK	0	0
10000036	Warnung	2	2
10000037	OK	0	0
10000038	Warnung	1	1
10000039	OK	0	0
10000040	Warnung	2	2
10000041	OK	0	0
10000042	Warnung	1	1
10000043	OK	0	0
10000044	Warnung	2	2
10000045	OK	0	0
10000046	Warnung	1	1
10000047	OK	0	0
10000048	Warnung	2	2
10000049	OK	0	0
10000050	Warnung	1	1

Maschinenparkbericht

Die nach Priorität erstellte Stautabelle über alle Turbinen der Flotte sorgt für ein effizientes Flottenmanagement. Die Kodierung basiert auf aktuellen Warnungen und Alarmen. Integrierte Links führen direkt zu den detaillierten Tickets. Um den Dialog mit den zuständigen Flottenmanagern zu vereinfachen, erlaubt das verwendete Excel-Format das Filtern nach Land, Windpark und Anlage.



ANALYSE-EFFIZIENZ

Software-Lösungen

Die CMS-Hardware allein kann noch keinen Fehler erkennen oder verhindern. Dies gelingt nur mit der entsprechenden Software, die Ihnen die Daten aufbereitet und eine professionelle Ergebnisanalyse ermöglicht.

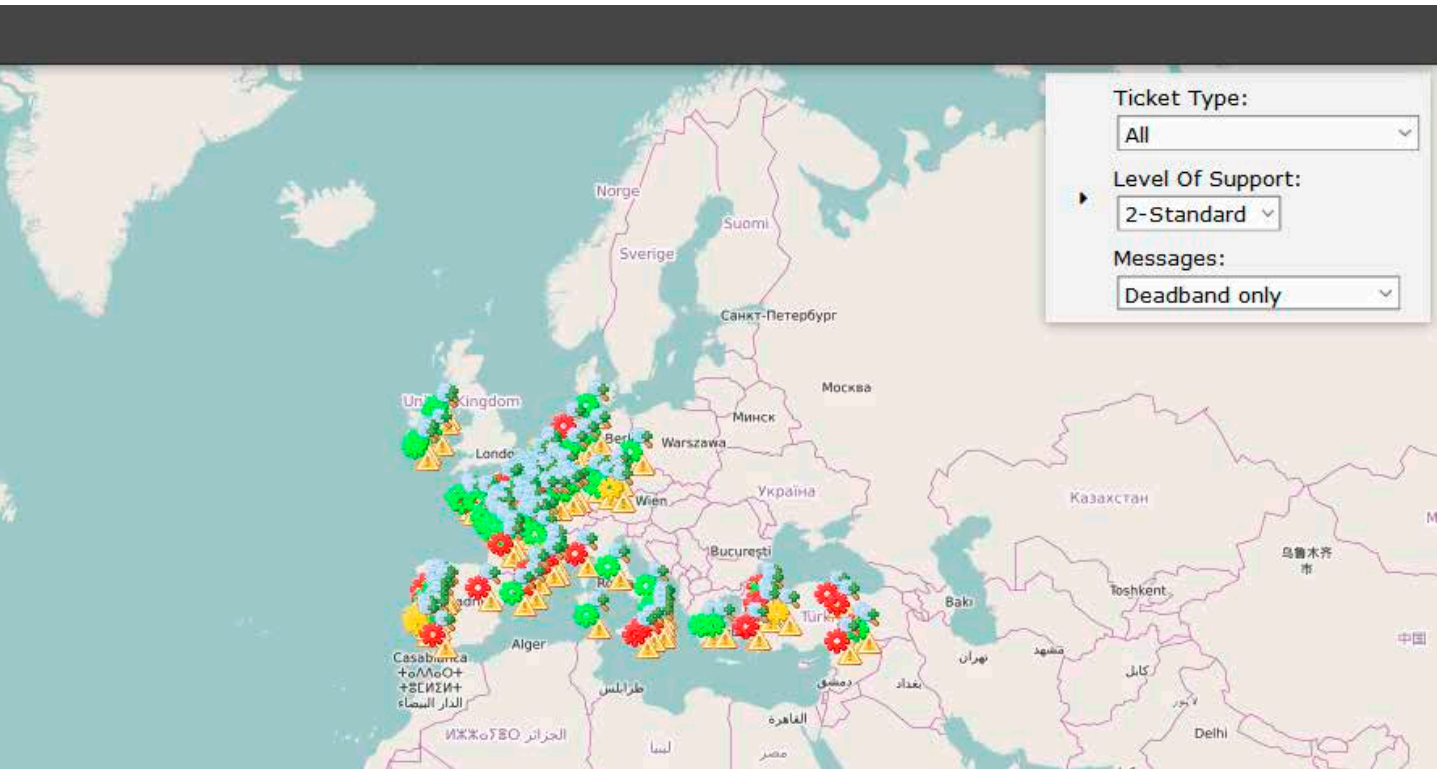
Ein wichtiger Aspekt ist die Software, die innerhalb des Systems selbst läuft und dort eine erweiterte Signalverarbeitung durchführt sowie die entsprechenden Kennwerte generiert. Ein anderes Merkmal sind die Anzeigooptionen, die Ihnen sämtliche Informationen liefern, um die jeweiligen Wartungsaktionen zu steuern.

Bachmann entwickelt also nicht nur Hardware-Lösungen für das Condition Monitoring, sondern auch eine spezielle Software zur Systemunterstützung sowie Softwarepakete zur Datenanalyse. Letztere unterstützen die Remote-Monitoring-Teams bei der kompetenten Beratung ihrer Kunden.



CMSSTD

CMSSTD ist die Steuerungssoftware, die auf dem kundeneigenen Hardwaresystem läuft. Diese Software unterstützt die Systeminstallation und -inbetriebnahme über eine webbasierte Schnittstelle. Diese wird von den Installateuren vor Ort genutzt und führt auch die erweiterte Signalverarbeitung mit den Auftragsverfolgungs-Algorithmen bei Bachmann durch, um die Genauigkeit und Wiederholbarkeit der Ergebnisse zu verbessern. Bachmann bietet eine Reihe von Add-ons zu CMSSTD, die erweiterte Überwachungsmöglichkeiten unterstützen. Erst dadurch wird das Bachmann CMS zu einem wirklich ganzheitlichen System. Die CMSSTD-Software ermöglicht zudem den Datentransfer in die Bachmann-WebLog-Datenbanken, die Ihnen den vollen Zugriff auf Ihre Daten erlauben.



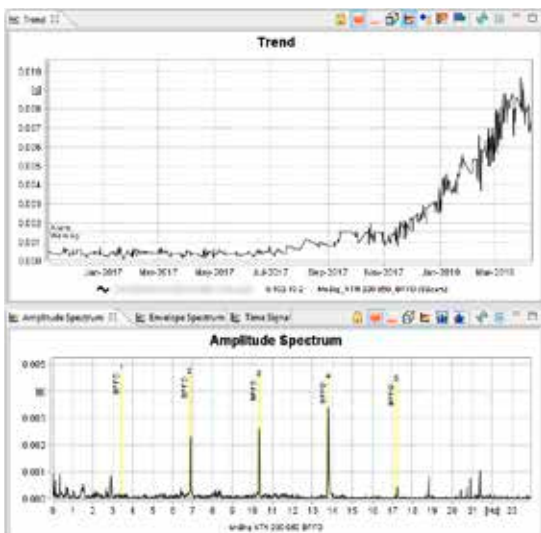
▲ WebLog Fehlerkarte (Alarm Map)



WebLog

WebLog steht den Nutzern unseres Condition-Monitoring-Service zur Verfügung. Es bietet eine einfache Schnittstelle zu den aktuellen Ergebnissen und Tickets. Das System erlaubt den selektiven Zugriff auf die überwachten Einheiten – zum Beispiel mit der Darstellung von Flottenansichten, Standortansichten bis hin zu Turbinenansichten. Die Benutzeroberfläche zeigt eine kartenbasierte Liste der aktuellen Alarme oder Tickets, priorisiert in Form eines Ampelsystems.

WebLog stellt in erster Linie Informationen bereit, mit denen der Anwender per Ticketsystem die Wartung steuern kann. Es ist nicht als Plattform für die Expertenanalyse einzelner Spektren gedacht. Für Kunden, die eigene Analysen durchführen möchten, bietet WebLog Expert® eine geeignete Plattform.



WebLog Expert®

WebLog Expert® ist ein Softwaretool, das eine detaillierte Analyse der Daten und den Zugriff auf die Konfiguration der Systemparameter ermöglicht. Als Client-Software ist WebLog Expert® auf dem PC des Benutzers installiert. Es handelt sich dabei um die gleiche Software, die auch das Remote-Monitoring-Team bei Bachmann verwendet – einschließlich Inbetriebnahme, Untersuchungen und Routineüberwachung. Die Datenbankserver sind die gleichen wie bei WebLog. So müssen Kunden, die einen erweiterten Zugriff auf Diagnosedaten wünschen, die Daten nicht selbst hosten. Falls gewünscht, unterstützt Bachmann auch das kundeneigene Hosting.

Die Software bietet umfassende Grafik- und Trendfunktionen und vollen Zugriff auf das Ticketsystem, in das Grafiken direkt kopiert werden können. WebLog Expert® unterstützt zudem die automatisierte Berichterstellung auf benutzerdefinierten Vorlagen und bietet somit alle Funktionen eines zeitgemäßen Condition Monitoring Systems. Mit dem hochintegrierten Display-Layout übernimmt WebLog Expert® die Darstellung der Bachmann-Überwachungsprozesse und unterstützt Sie dabei, die eigenen Prozesse zu optimieren.

PROPHYLAXE ALS STRATEGISCHE GRÖSSE

Ganzheitliche Überwachung von Maschinenzuständen



Unser Verständnis von Condition Monitoring geht weit über die Schwingungsmessung hinaus. Oberstes Ziel ist es, Ausfälle durch frühzeitige Fehlererkennung zu verhindern. Mehr noch: Condition Monitoring soll bereits das Auftreten schädlicher Einflüsse beheben.

In der Regel treten Fehler im Rahmen von Verschleißprozessen auf. Denn wechselnder Maschinenbetrieb und unregelmäßige Belastungszyklen führen irgendwann zu Ermüdungsbrüchen von Komponenten – zum Beispiel der Lagerflächen, der Verzahnung und schließlich der Gondel- und Turmstrukturteile.

Eine zentrale Aufgabe ist es, die Belastungen der Maschinenteile kenntnisbasiert zu reduzieren! Indem wir schädliche Belastungen und die jeweiligen Betriebsbedingungen miteinander korrelieren, erhalten wir aufschlussreiche Informationen darüber, wie eine Maschine betrieben werden muss, um die Lebensdauer zu erhöhen.

Bachmann verfügt über eine leistungsstarke Fehlerfrüherkennung durch Vibrationsanalyse. Nun gilt es, diese Technologie noch weiterzuentwickeln.

Plug-ins zur Zustandsüberwachung

Bachmann stellt eine Reihe an Plug-ins für die CMS-Software sowie neue Sensoren bereit. Diese zielen auch darauf ab, die Lebensdauer der Maschine zu überwachen. Das erste dieser Plug-ins betrachtet die Unwucht des Hauptrotors durch Messungen der Turmschwankung.

Die Ergebnisse des betreffenden FEM-Modells, berechnet in kgm, geben Aufschluss darüber, wie viel Unwucht auf den Hauptrotor wirkt, ohne dass eine kostspielige Bilanzierung erforderlich ist. Die Massenunwucht von Hauptrotoren tritt relativ häufig auf und soll zu Hauptrotorausfällen und erhöhter Turmermüdung beitragen.*

Unwuchtrechner

Der »Blade Unbalance Calculator« für die Steuerungssoftware der CMS-Hardware-Umgebung (CMSSTD) generiert Massenunwuchtwerte für die Rotoren von Windenergieanlagen. Auf diese Weise werden gezielt genau diejenigen Turbinen identifiziert, die einen mechanischen Abgleich erfordern.

Das Plug-in berechnet die mechanische Balance mit einem modellbasierten Algorithmus aus den Basis-Baudaten heraus. Das einmalig hinterlegte Modell gilt für alle ähnlichen Anlagen. Aus den Echtzeitinformatoren eines 2D-MEMS-Sensors in der Mitte der Gondel generiert die Software das Maß der mechanischen Unwucht in kgm. Ferner liefert ein zusätzlicher Positionssensor auf der Hauptwelle dem Modul die Werte für die Winkelposition der benötigten Ausgleichsmasse.

Die Werte eröffnen zudem, ob Unregelmäßigkeiten der Rotorumdrehungen aus aerodynamischen oder mechanischen Einflüssen resultieren. Dabei wird auch ersichtlich, ob sich die Turbinenbalance verschlechtert hat. Entsprechend können die Korrekturmaßnahmen geplant und terminiert werden.

Ein weiteres Beispiel für die Verfeinerung der Erfassung von Einflüssen auf die Lebensdauer von Windenergieanlagen ist ein »Structural Health Monitoring-Plug-in« von Bachmann Monitoring. Dieses analysiert neben dem »Verbrauch Materiallebensdauer« auch den Einfluss von Regenwasser auf die Ermüdungszyklen des Turms.

Häufig sind unerwartete mechanische Fehler das Resultat subtiler Veränderungen in der Maschinensteuerung. Neue Entwicklungen und Erkenntnisse in der Datenanalyse erweitern kontinuierlich unser Verständnis vom Gesamtzustand der Maschine. Mitunter stellen sie Ursache und Wirkung in ein gänzlich neues Licht: Zusammenhänge werden früher erkannt, und die Maßnahmen zur Behebung von Schadensquellen greifen bereits lange bevor Fehler überhaupt auftreten können.

**Referenz:*

Dr. Christoph Heilmann, Anke Grunwald, Michael Melsheimer, BerlinWind GmbH: „Auswuchten von WEA-Rotoren: Wirtschaftliche Vorteile und technische Umsetzung“, WID-Whitepaper 03/15, Internetportal „Windindustrie in Deutschland“ des Bundesverbandes Windenergie e.V., März 2015)

HARDWARE-FLEXIBILITÄT

Modularer Systemaufbau

Mit Ω -Guard® – dem ersten vom Germanischen Lloyd zertifizierten SPS-integrierten Condition Monitoring System der Welt – bietet Bachmann eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Nachrüstung von Windenergieanlagen oder anderen industriellen Maschinen.

Auch zur Unterstützung einer vorausschauenden Instandhaltung setzt die Windenergiewirtschaft zunehmend Condition-Monitoring-Systeme ein. Mit der Detektion von Schäden im frühesten Entstehungsstadium tragen sie maßgeblich dazu bei, die Planung von Reparatur- und Sanierungsmaßnahmen zu optimieren. Bachmann verfügt über eine Reihe unterschiedlicher CMS-Konfigurationen. So ermöglicht die SPS-integrierte Systemlösung die Erfassung, Analyse und Auswertung des Anlagenzustands parallel zum SPS-Programm und bietet erhebliche Vorteile bei der Integration mit einer breiteren SCADA-basierten Datenanalyse. Zudem können WEA auch mit CM-Systemen nachgerüstet werden: Das CMS-Modul arbeitet hier unabhängig von der Steuerungsumgebung, entweder als komplette Standalone-Lösung oder als TopBox-Variante.

Komplettangebot, basierend auf Erfahrung

In der kontinuierlichen Hardware- und Softwareentwicklung fließen umfassende eigene Erfahrungen in der Schwingungsanalyse und Zustandsüberwachung mit kundenseitigen Impulsen zusammen. So ermöglichen neueste Aktualisierungen der Hardware eine ereignisgesteuerte Datenerfassung und Zeiträume für kontinuierliche Messungen zu definieren. Beide erfolgen über eine

Ringspeicheranordnung innerhalb des Systems. Bis zu drei kontinuierliche Messwerte pro Kanal können an die Steuerung zurückgeführt werden – konfigurierbar gemäß der ISO-Normen für Maschinenschwingungen.

Vibrationskanäle erlauben zudem die Konfiguration mit einer Vielzahl von Filter- und Abtastkanälen bis zu 51,2 kHz für den Hochgeschwindigkeitsbereich und bis zu 100 Hz für den Niedriggeschwindigkeitsbereich.

Die CMS-Software erlaubt zudem eine Verbindung mit beliebigen Variablen innerhalb des Steuerungssystems – entweder direkt im integrierten System oder über eine Reihe von Standard-Schnittstellen, wie Modbus, Profinet oder CANbus. Damit steht über die Vibrationsmessung hinaus das komplette Datenanalysepaket zur Verfügung – gewissermaßen einschließlich der umfassenden CMS-Erfahrung von Bachmann.

Über die Überwachungshardware hinaus umfasst das Bachmann-Produktportfolio auch Sensoren, Kabel und weiteres Zubehör. Ferner steht ein portables System zur Verfügung, das bei Bedarf temporär eingesetzt werden kann – zum Beispiel für Detektionen oder zum Abschluss von Garantieuntersuchungen an Maschinen ohne CMS.

Ω -Guard® Portable 18

Ω -Guard® Portable 18 (OGP18) integriert die gleichen Module wie das bewährte Ω -Guard®-CMS von Bachmann. Es bietet 18 Kanäle zur IEPE-Schwingungsüberwachung in Anwendungen, bei denen die Verwendung eines Handheld-Systems nicht vertretbar ist – beispielsweise wenn Windparkbetreiber den Zugang zur Gondel während des Betriebs einschränken. Mit 18 Kanälen für die IEPE-Schwingungsüberwachung stehen ausreichend Kanäle für einen umfassenden »Blick« in den Zustand der Anlage zur Verfügung. Mithilfe einer spezifischen Firmware kann der Anwender über den Browser seines PCs überprüfen, ob das System korrekt eingerichtet ist.

Das Ω -Guard®-CMS sammelt über den gewünschten Zeitraum die entsprechenden Daten – stets sobald sich die Maschine innerhalb des definierten Geschwindigkeitsbereichs befindet.

Am Ende des geplanten Überwachungszyklus zeigt die Browser-Software an, ob die Aufzeichnung erfolgreich war. Der Anwender kann die Daten auf seinen PC herunterladen und via WebLog-Server zur Analyse verwenden. Für längere Kampagnen steht ein Netzwerkanschluss zur Verfügung, der das Gerät mit dem Internet verbindet und so einen regelmäßigen Fernzugriff ermöglicht.



Stand-Alone CM-Lösung

Ein autarker Schaltschrank beinhaltet das CPU- sowie das Messmodul und deren jeweilige Stromversorgungen. Zudem besteht die Option, die Konfiguration mit einer Kommunikationseinheit (z. B. Router) nachzurüsten sowie alle relevanten Bauteile für die Sensorik zu integrieren.

»Ω-Guard®« Zustandsüberwachungssystem

- Online-Monitoring
- Komplettpaket (Sensoren, Verkabelung, Messung, Auswertung, Reporting)
- Eigenständiges CMS, TopBox CMS oder voll-integriertes CMS
- Über 9.000 Windkraftanlagen ausgestattet mit Bachmann-CMS



TopBox-Lösung

SPS-unabhängiger Einbau in den vorhandenen Schaltschrank: geringer Hardware- und Installationsaufwand.



SPS-integrierte Lösung

Integration in eine bestehende Bachmann-Steuerungsumgebung sowie in das bestehende Control Panel: geringe Hardware und Installationsanforderungen.



Ω-Guard® Portable 18

Die mobile / portable CMS-Lösung bietet 18 Kanäle für die Schwingungsüberwachung und 3 analoge Eingänge für temporäre Maschinenüberwachungen.

Merkmale und Vorteile der Offline-Nutzung des Bachmann-Systems

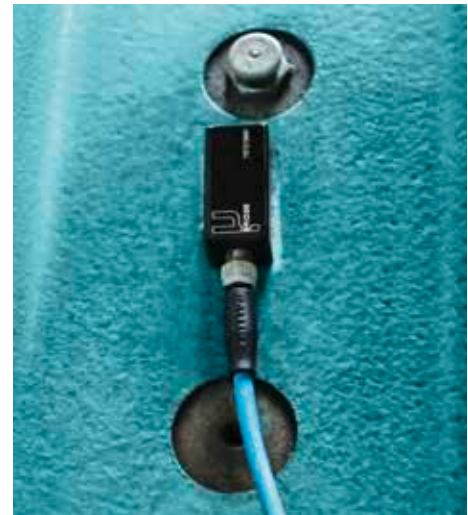
- Mobiles System für temporäre Schwingungsprüfungen an Windkraftanlagen
- Komfortable, menügeführte Konfiguration
- Sichere Speicherung der Messergebnisse über längere Zeiträume
- Datentransfer für Analysen mit WebLog
- Optional: Fernzugriff via Internet

INSTALLATION UND SUPPORT

Konstante Qualitätsgarantie

Eine effektive Zustandsüberwachung hängt von der korrekten Installation ab. Jedes Bachmann CMS ist an das jeweilige Turbinenmodell angepasst. Die Installation wird durch umfangreiche Dokumentationen und mobile Apps unterstützt. So ist sichergestellt, dass bei jedem Schritt die strengen Qualitätskennzahlen eingehalten werden.

► Bachmann legt die Installation, Position und Art der zu platzierenden Sensoren im Vorfeld für jeden Turbinentyp fest. Die daraus abgeleiteten Konfektionierungen der entsprechenden Montagesätze gewährleisten eine effiziente, zeitsparende und handlungssichere Montage.



Anwendungsflexibilität

Bachmann bietet Lösungen für jedes Element der Messkette

- Auslegung der Messanforderungen
- Konfiguration der Messwertaufnehmer
- Auswahl und Installation der Sensoren
- Installation und Verkabelung
- Datentransfer
- Datenanalyse
- Berichtswesen
- Handlungsempfehlungen

Die automatisierten Apps und Beschreibungen rationalisieren jede Installation. Sie dokumentieren die In-situ-Arbeit jedes Projekts und stellen den Kunden Berichte für ihre Aufzeichnungen zur Verfügung.

Der Qualitätsprozess erfordert unter anderem die fotografische Dokumentation aller Installationsschritte. So können auch abgesetzte Kompetenzstellen im Hause Bachmann deren Korrektheit bewerten und bestätigen. Ein farbcodiertes Verkabelungssystem vermittelt ein klares Bild über die Sensorpositionen. Vor Ort schließen entweder eigene Installateure, bewährte Part-

nerunternehmen oder direkt durch Bachmann-Installateure geschultes Kundenpersonal die Installation ab. Die Ferninbetriebnahme des Systems erfolgt durch erfahrene Spezialisten vom CMS-Kompetenzzentrum aus – unter Verwendung definierter Schwellwerte für jede Ebene der betreffenden Anlage.

Sobald genügend Daten gesammelt wurden, erstellt das Remote Monitoring Team einen Schlussbericht der Inbetriebnahme. Dieser bestätigt die Verbindlichkeit der hinterlegten Grenzwerte und weist auf verbliebenes Optimierungspotenzial hin.

Vor-Ort-Support

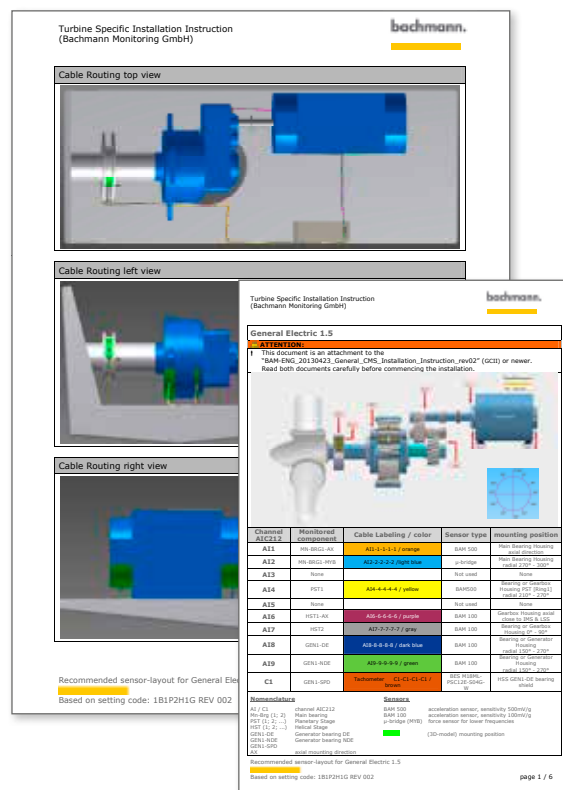
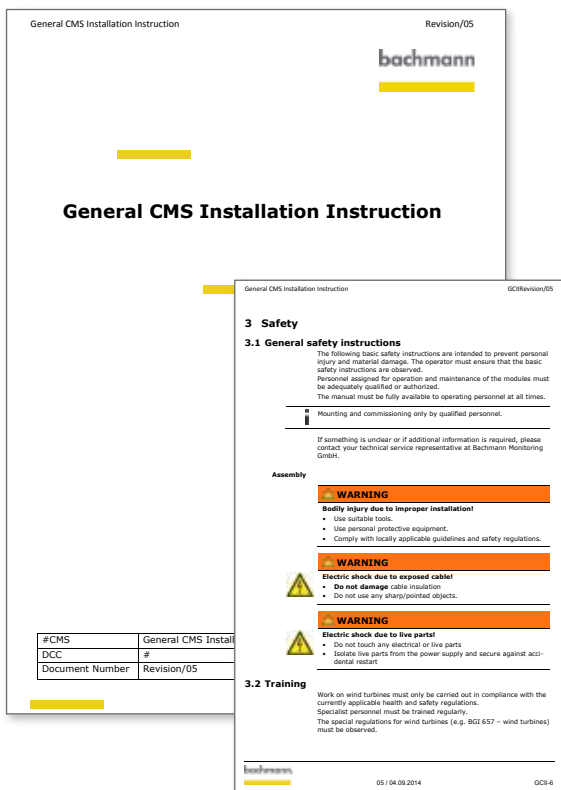
Bachmann bietet eine Reihe an Vor-Ort-Unterstützung für Installationen und Messungen an. Das Montageteam kann den kompletten Service selbst erbringen oder alternativ eigene Techniker des Kunden vor Ort für eine korrekte Installation schulen. Bei Bedarf unterstützt Bachmann die Kundentechniker auch bei der Fehlersuche an Sensoren, Setups, Schnittstellen und Kommunikation.

Darüber hinaus bietet das Ω -Guard® Portable (OGP18) bei einmaligen Messkampagnen hilfreiche Unterstützung. Das Equipment kann entweder durch Bachmann-Kräfte eingesetzt oder dem Kunden zugesandt werden. Die Datenübermittlung an das CMS-Team erfolgt über

eine PC-Karte, einen USB-Stick via Internet. Das mobile System am Ort der Messungen kann auch mehrfach versetzt werden, bis alle erforderlichen Daten vorliegen.

Unser Ansatz ist flexibel. Wir können jeden Teil der Messkette anbieten.

Temporäre Messungen können die Sicherheit eines permanenten Überwachungssystems nicht ersetzen. Sie können aber durchaus eine geeignete Lösung für spezifische kurzfristige Messanforderungen bieten. Potenzielle Einsatzbeispiele sind der Abschluss von Garantieuntersuchungen, der Vergleich mit dem CMS-Ergebnis eines Anlagen-Herstellers oder die allgemeine Untersuchung einer möglicherweise fehlerbehafteten Turbine.



Allgemeine CMS-Installationsanweisungen

- Erforderliche Gesundheits- und Sicherheitsausrüstung
- Allgemeine Installationsregeln und -werkzeuge

Turbinenspezifische Installationsanweisungen

- Antriebsspezifische Sensor-Installation
- Verkabelungs-Spezifikationen

LÖSUNGS-FLEXIBILITÄT

Anwendungen & Einsatzgebiete

Zustandsüberwachung ist eine seit langem etablierte Technik in allen Industriezweigen. Vorwiegend kommen dabei Schwingungs- und Vibrationsanalysen zum Einsatz, um – daraus abgeleitet – den Zustand rotierender Anlagen bewerten zu können. Bachmann-Lösungen sind für alle Branchen gleichermaßen anwendbar. Die Integrationsfähigkeit in das Automatisierungssystem erhöht die Möglichkeiten einer datengesteuerten Analytik gemäß der Industry-4.0-Methoden. Diese erfordern unter anderem, die Zustandsindikatoren mit den Betriebsbedingungen in Beziehung setzen zu können.



Einsatzbereiche

Neben der Windenergie setzen alle Bereiche und Branchen Condition-Monitoring-Lösungen von Bachmann ein, in denen auch Bachmann-Steuerungen zu finden sind, zum Beispiel:

- Maritime Anwendungen
- Industrie & Maschinenbau
- Erneuerbare Energien

Der Fokus

Unabhängig von der Anwendungsvielfalt bleibt der Fokus immer derselbe: CM-Systeme von Bachmann identifizieren die Ausfallmodi der verschiedenen Anlagenkomponenten, wie Lager, Getriebe und Rotoren. Über die Schwingungserfassung hinaus werden auch weitere physikalische Messwerte erfasst wie beispielsweise:

- Anlagenleistung
- Temperaturen
- Druck
- Schmierstoffkonsistenz
- Partikel im Öl
- hinzu kommen zahlreiche andere relevante Parameter, wie z. B. Windgeschwindigkeit und/oder -richtung bei Windkraftanlagen

Unter Verwendung des voll-integrierten CMS fließen die Zustandsüberwachungsdaten nahtlos in das Steuerungssystem ein. Diese integrierte Struktur reduziert die Installationskosten und verbessert die Genauigkeit der Ergebnisse deutlich.

Unterstützung bei der Instandhaltungs-Optimierung

Auch wenn sich Condition Monitoring als die kostengünstigste Strategie erwiesen hat, Impulse für die Planung und Konzeption von Wartungsmaßnahmen zu geben, so ist es kein »Allheilmittel«. Die notwendigen Routinen der Lebenszyklusbeobachtung von Anlagen, deren regelmäßige Standardwartung und der Austausch von Verschleißteilen bleiben parallel bestehen. Weiterhin ist es notwendig, die Lebensdauer zu beobachten und regelmäßige Wartungsarbeiten durchzuführen. Bachmann unterstützt seine Kunden auch in diesem Zusammenhang. So unterstützt die FMEA-Analyse die vorbeugenden Maßnahmen mit der Generierung von Wahrscheinlichkeits-Kennzahlen.

Aus der Datenanalyse fließen Informationen ein, welche die unterschiedlichsten Betriebsbedingungen inhaltlich miteinander vernetzen. Alle Optionen können innerhalb der Steuerung berechnet und angezeigt werden. Die Indikatoren helfen, den Wartungsverlauf zu optimieren, indem sie beispielsweise aufzeigen, wann Einwegartikel das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben (z. B. Filterzustand, Bürstenzustand, Ölwechsel).

Jede Anlage erzeugt eine Fülle von Betriebsdaten. Bachmann-Systeme stellen diese Informationen bereit für umfassende Analysen der Anlagenzustände, aus denen die Teams im CMS-Kompetenzzentrum qualifizierte Handlungsempfehlungen ableiten.

TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Hardware-Produktportfolio

Ω -Guard® Systemvarianten: Das DNV-GL-geprüfte und zertifizierte Ω -Guard® Condition Monitoring System bietet Anwendern ein intelligentes Monitoring-System ohne mechanisch bewegliche Teile für den Einsatz unter rauen Umgebungsbedingungen. Das CMS-Modul ist als 4-Kanal- oder 12-Kanal-Variante erhältlich, basierend auf dem gleichen Design.



AIC214 Schwingungssensor-Eingangsmodul

Das Modul AIC214 zur Schwingungsüberwachung kann vollständig in das Steuerungssystem integriert werden und stellt bis zu 12 Kanäle für IEPE-fähige Vibrationseingänge für eine hochauflösende Überwachung der jeweiligen Messpunkte bereit. Bis zu drei dieser Kanäle können als allgemeine analoge Eingangsmodule für Spannungen zwischen ± 10 V verwendet werden. Zwei Zählkanäle stehen für Drehzahleingänge zur Verfügung – oder alternativ als Differenzgeber, der Drehzahl, Position, Drehrichtung und Phase innerhalb einer einzigen Messung angibt.



AIC206 Schwingungssensor-Eingangsmodul

Das Modul AIC206 ist vollständig in das Steuerungssystem integrierbar und kann bis zu 4 Kanäle für IEPE-fähigen Schwingungseingänge für eine hochauflösende, gleichzeitige Überwachung bereitstellen. Zwei Zählkanäle sind für Drehzahleingaben oder alternativ als Differenzgeber ausgelegt, der Drehzahl, Position, Drehrichtung und Phase innerhalb einer einzigen Messung bereitstellt.



Ω-Guard® Portable 18 (OGP18) **18 Kanäle zur IEPE-Schwingungs-Überwachung**

»Ω-Guard® Portable« ist die mobile CMS-Lösung für temporäre Vibrations-Schwingungsmessungen, zum Beispiel für eine Untersuchung oder eine Garantieabschlusskontrolle.

Für das OGP18 steht ein Zubehörsatz zur Verfügung, angepasst an die jeweiligen Anforderungen. Das Set enthält Kabel, Steckverbinder und einen Geschwindigkeitssensor.



BAM100 / BAM500 Beschleunigungssensoren

Die bewährten Beschleunigungssensoren sind von einem äußerst robusten Gehäuse ummantelt, hermetisch abgedichtet und isoliert und haben sich auch unter anspruchsvollen Umgebungsbedingungen bewährt. Aufgrund ihrer minimal-invasiven Befestigung am Objekt sowie ihrer kompakten Abmessungen eignen sie sich für schwer zugängliche Messstellen.



μ-Bridge Sensor

Für die Erfassung von Schallwellen und Biegeschwingungen in Maschinen und Anlagen (zum Beispiel an Bauteilen und Festkörpern) ist der Sensor »μ-bridge« konzipiert. Die von Maschinenteilen ausgehenden Körperschallwellen weisen charakteristisch auf den Verschleißzustand einer Komponente hin.

Die Bachmann-Systemübersicht bietet Interessierten eine übersichtliche Einführung in das gesamte Produkt-, Lösungs- und Service-Portfolio: <https://www.bachmann.info/service/download-bereich/systemuebersicht/>

Internationale Zulassungen



▲ Alle für das Condition Monitoring eingesetzten Systemkomponenten, einschließlich der Online-Fernüberwachungszentrale, sind nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd zertifiziert. Bachmann-Automatisierungskomponenten verfügen zudem über mehrere international anerkannte Zulassungen für den Einsatz in allen Bachmann-Automatisierungsbereichen.

VERTRAUEN DURCH KOMPETENZ AUS ERFAHRUNG

Anwendungen für den Windbereich

Viele der weltweit führenden Hersteller und Betreiber von Windenergieanlagen vertrauen setzen auf Bachmann. Gemeinsam mit ihnen setzen wir neue Maßstäbe und erzielen neue Erfolge.



ABO WIND

Seite 30

BKW ENERGIE AG

Seite 32

CSR WINDPOWER

Seite 34

NORDEX

Seite 36





»ICH EROBERE NEUE MÄRKTE UND PACKE EIN... MEIN CMS«

Wie die langjährige Kundenbeziehung

ABO Wind bei der Internationalisierung hilft

ABO Wind war einer der ersten Bachmann-Kunden, der konsequent die Implementierung von Condition Monitoring Systemen verfolgte. Gemeinsam mit Bachmann gehen sie heute die Internationalisierung von ABO Wind an und erarbeiten Strategien für ein global einheitliches CMS.

Am Beispiel von ABO Wind kann man sehr gut nachvollziehen, wie die Windenergiebranche erwachsen geworden ist. Die Kundenbeziehung besteht schon seit den Anfängen beider Unternehmen, denn das erste CMS bei ABO Wind wurde im Service gemeinsam weiter verbessert. »Heute ist das ein etabliertes Unternehmen, das erfolgreiche Schritte in die Internationalisierung unternimmt. Der Sprung auf globale Märkte muss natürlich gut geplant sein. Ich habe größten Respekt vor dieser Leistung«, sagt Holger Fritsch, Geschäftsführer von Bachmann Monitoring. Bei der Reise auf den Weltmarkt

mit im Gepäck ist das CMS und das Expertenwissen von Bachmann. »Das ist ein großer Vertrauensbeweis von ABO Wind. Wir werden dafür sorgen, dass sich dieser auszahlt«, so Fritsch. In gemeinsamen Workshops werden Zukunftsthemen besprochen und CMS-Projekte entwickelt. Denn gerade in Ländern, in denen Betreiber noch wenig Erfahrung mit den lokalen Herausforderungen der Logistik haben, kann eine gute Früherkennung viel Geld und noch mehr Ärger sparen. Mit einem einheitlichen CMS lässt sich zudem der Aufbau eines eigenen Servicegeschäfts in den Zielmärkten zusätzlich erleichtern.



» Wenn man neu in einem Land ist, dann hilft es, das CMS schon zu kennen. Eine zuverlässige Fehlerfrüherkennung erspart viel Geld und noch mehr Ärger mit der fremden Logistik. «

Matthias Bockholt
Vorstand bei ABO Wind

ABO WIND

ABO Wind ist ein internationaler Projektentwickler und Windpark-Manager aus Wiesbaden. Seit 1996 hat das Unternehmen im Kerngeschäft Windenergie gut 600 Windenergieanlagen ans Netz gebracht. ABO Wind übernimmt langfristig die Betriebsführung von Windparks und bietet neben Service und Wartung auch technische Sachverständigengutachten an.

www.abo-wind.com

CMS-PARTNERSCHAFT FÜR DAS DIGITALE GESCHÄFTSMODELL

Mit Anlagendaten das Servicegeschäft revolutionieren

Im Zuge ihrer vorausschauenden Instandhaltungsstrategie testete die BKW Gruppe das Condition Monitoring System von Bachmann Monitoring – mit Erfolg! Denn der Windparkbetreiber entschied sich für eine strategische Partnerschaft. Gemeinsam mit Bachmann wollen sie zukünftig ein umfassendes »Health Monitoring« der Windturbinen-Flotte ausrollen. Die Zustandsinformation zu Unwucht, Rotorblatt, Getriebe und Turm verbleiben sicher in der Hoheit der BKW und revolutionieren ihr Servicegeschäft an ihren Anlagen.



Die BKW Gruppe mit Sitz in der Schweizer Hauptstadt Bern plant, baut und betreibt Energieproduktions- und Versorgungsinfrastrukturen und bietet digitale Geschäftsmodelle für erneuerbare Energien. In Deutschland betreibt die BKW aktuell insgesamt zehn Windparks. Sie investiert stark in die Windenergie, um sich in Europa als mittelgroße Kraftwerksbetreiberin zu positionieren.

www.bkw.de

Eine nachhaltige Bewirtschaftung und ein überdurchschnittlicher Windertrag sind oberste Ziele der BKW. Dies erreicht sie durch eine effiziente Betriebsführung und eine vorausschauende Instandhaltungsstrategie. Beim Bau und Betrieb der Windkraftanlagen führt sie jene Aktivitäten selber aus, bei denen sie, dank der eigenen Kompetenzen, einen Mehrwert schaffen kann. Für die übrigen Aufgabenbereiche arbeitet BKW mit Partnern zusammen, mit denen sie langfristige Vertragsbeziehungen anstrebt. Bachmann Monitoring ist Partner für das Condition Monitoring und entwickelt gemeinsam mit BKW ein umfassendes State-of-the-Art Health Monitoring, welches den Lebenszyklus der Anlage managt, Reparaturbedarf vorhersagt und so die Kosten für Wartung und Logistik optimierbar macht. »Um unser Servicegeschäft zu standardisieren, brauchen wir auch digitale Standards für die Condition Monitoring Technologie – oder kurz: wir wollen unbedingt ein CMS mit »Sinn und Verstand«, sagt Martina Dabo, Leiterin Asset Management & Entwicklung. Holger Fritsch, Geschäftsführer von Bachmann Monitoring fügt hinzu: »Die Partnerschaft beflügelt den Fortschritt, denn sie verschafft uns formale Freiheiten. Wir können uns ganz auf die Bewertung konzentrieren, welche

Anlagen von einer Unwuchtbeobachtung, einem Rotorblatt-CMS, Getriebe- oder Turmüberwachung profitieren. Vom Ergebnis der Bewertung leiten wir dann die eigenständigen Einzelprojekte ab und setzen sie um.« BKW geht in der Digitalisierung des Energiesystems voran und nutzt die eigenen Daten, um dem Kunden im Service Mehrwert durch Zusatzoptionen zu bieten. Die Daten sind auf dem Server des Kunden sicher verwahrt, so dass dieser jederzeit die Hoheit über seine Informationen besitzt.

BKW hat ihre Investition in ein CMS lange und gründlich abgewogen. Ihnen war es wichtig, Bachmann als Partner strategisch auf sein Know-how und dessen Lösungen zu prüfen. Natürlich war auch der Faktor Mensch mitentscheidend. Bei beiden Parteien besteht ein ausgeprägtes Qualitätsbewusstsein. »Darum funktioniert die Partnerschaft so gut«, sagt Holger Fritsch. Zunächst wurde das System am Windpark Bockelwitz in Sachsen installiert. Eine Aufgabe, an dem Bachmann sich den Respekt des Kunden erarbeitet hat. Denn es folgte eine beachtliche Zahl an Aufträgen für weitere Parks wie jene in Dubener Platte, Bippin, Holleben und Sendenhorst.



GEWINNBRINGENDES CONDITION MONITORING

Windenergieanlagen in herausforderndem Umfeld



Ein gut funktionierendes Condition Monitoring System erhöht die Rentabilität von Windenergieanlagen deutlich. CSR Wind Power hat dies sehr früh erkannt und verfügt heute über eine eigene CMS-Abteilung, die ihre Windenergieanlagen mit entsprechenden Systemen ausstattet. Schon seit mehreren Jahren kommt das Bachmann-M1-Automatisierungssystem als Steuerung für die 2-MW-Turbine von CSR Wind Power zum Einsatz. Nun wird auch die vielfach bewährte Condition Monitoring Lösung von Bachmann bei ihren Anlagen eingesetzt.

CSR Wind Power verfügt über zehn Jahre Erfahrung in der Entwicklung und im Aufbau von Windenergieanlagen. Zurzeit werden mehr als 100 Windenergieanlagen an die Huarun Power Group in der Provinz Hubei (China) ausgeliefert und in Betrieb gesetzt. Erstmals werden 28 dieser Anlagen mit dem CMS von Bachmann ausgestattet sein.

Herausfordernde Umgebungsbedingungen

Bereits seit vielen Jahren beschäftigt sich CSR Wind Power, inzwischen mit einer eigens dafür geschaffenen Abteilung, mit der Zustandsüberwachung von Windenergieanlagen. In den letzten Jahren wurden Systeme verschiedener Hersteller eingesetzt. »So haben wir uns ein umfangreiches Wissen zu CMS aufgebaut«, erklärt Xiangyan Ruan, Head of CMS bei CSR Wind Power. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die geografische Vielfalt Chinas dar. »Die Gezeitenzone mit salzig-alkalischem Boden in der Provinz Liaoning, die innere Mongolei mit ihren sehr niedrigen Temperaturen und die extremen Höhenlagen in den Provinzen Gansu, Yunnan, Guizhou – all das müssen unsere Windenergieanlagen und das CMS aushalten«, verdeutlicht Xiangyan Ruan die Schwierigkeiten.

Gewinnbringende Kooperation

In den 2-MW-Anlagen wird das Steuerungssystem schon seit mehreren Jahren mit Bachmann realisiert. »Wir kennen und schätzen die Vorteile der Bachmann-Automatisierungslösung – die hohe Zuverlässigkeit spricht für sich«, so Xiangyan Ruan. »Mit diesen Erfahrungen ver-

trauen wir darauf, dass das CMS von Bachmann genauso gut funktioniert.« Die Idee, welche hinter dem Projekt steckt, ist einfach. »Wir kennen unsere Windenergieanlagen und die Umgebungsbedingungen in China wie kein anderer – und Bachmann verfügt über reichlich Erfahrung im Bereich Condition Monitoring«, erklärt Xiangyan Ruan. »Zusammen haben wir nun die Gelegenheit ein fortschrittliches, an der Praxis orientiertes und umfangreiches CMS für Windenergieanlagen in China zu entwickeln.«

Schritt für Schritt zu mehr Erfolg

Für CSR Wind Power steht das weitere Vorgehen fest. So wird vorläufig das Bachmann CMS als Stand-alone-Lösung eingebaut. »Wir wollen das System verstehen und auch überprüfen können«, erklärt Xiangyan Ruan die Idee dahinter. Dazu ist auch ein beständiger, intensiver Austausch mit Bachmann vorgesehen. In einem nächsten Schritt wird dann das integrierte CMS getestet. »Bachmann verknüpft die Messgrößen mit weiteren Betriebsparametern, was die Diagnosesicherheit der Zustandsüberwachung nochmals deutlich erhöht«, erklärt Xiangyan Ruan. »Die Möglichkeiten, die sich dadurch ergeben, sind sehr spannend.« So lassen sich präzise Aussagen zum Zustand verschiedener Anlagenteile treffen, die Lebensdauer von vorgeschädigten Teilen verlängern und Wartungstermine exakt planen. Bei CSR Wind Power ist man auf die Ergebnisse der Tests jedenfalls gespannt: »Mit diesem Ansatz verfügen wir so schon bald über ein zuverlässiges CMS, das perfekt auf unsere Windenergieanlagen und den chinesischen Markt abgestimmt ist«, schließt Xiangyan Ruan.



Die CSR Zhuzhou Institute CO., Ltd., kurz: CSR Wind Power, wurde im August 2006 als Tochterunternehmen der CSR Corporation Ltd. gegründet. Das Unternehmen entwickelt, baut und verkauft Windenergieanlagen und zählt zu den Top Ten im chinesischen Windkraftmarkt. CSR Wind Power greift auf eine über 50-jährige Erfahrung im Bau von Lokomotiven und anderem Rollmaterial für die chinesischen Eisenbahnen zurück. Bekannt ist das Unternehmen für seine Windenergieanlagen, die ihre Zuverlässigkeit auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen unter Beweis stellen.

www.wind.csrzic.com



FLEET REPORT OPTIMIERT SERVICEEINSÄTZE

In Windeseile Fehlerquellen lokalisieren
und die Übersicht gewinnen

So genannte Fleet Reports sind in der Windbranche noch nicht sehr verbreitet. Dabei ermöglichen sie einen schnellen Überblick über den Zustand der Anlagenflotte.

Der Windenergieanlagenhersteller Nordex geht mit Bachmann neue Wege. Die insgesamt 22 Mitarbeiter in der CMS-Servicezentrale von Bachmann Monitoring werten die Daten der Anlagen aus, bewerten den Zustand und speichern die Ergebnisse in die Datenbank des Kunden.

Mit WebLog Expert®, einer clientbasierten Software, zieht Nordex die Fehlermeldungen per Knopfdruck aus der Datenbank, bekommt einen schnellen Überblick und optimiert seine Serviceorganisation.



Der Anlagenhersteller Nordex mit Zentrale in Hamburg ist in den vergangenen Jahren erfolgreich gewachsen. Der Spezialist für Onshore-Windenergieanlagen legte zuletzt im Bereich Service deutlich zu. Das Unternehmen investiert verstärkt in seine Technologie und in das Senken der Stromgestehungskosten.

www.nordex-online.com

BACHMANN TRAININGS-ANGEBOTE

Profitieren Sie von unserem Know-how

Bachmann Monitoring bietet ein Spektrum von Schulungen an, die auf die Bedürfnisse der Kunden zugeschnitten sind. So stehen beispielsweise zum Thema Schwingungsanalyse sowohl ein Basis-Training für das Verständnis von Condition Monitoring-Berichten und ein Workshop zur erweiterten Schwingungsanalyse zur Auswahl. Letzterer vermittelt die Kenntnisse, über die CMS-Kräfte in den Kundenunternehmen verfügen sollten, wenn sie das Monitoring selbst durchführen möchten. Das Training für Monitoring-Setup und Ausführung erläutert Details der Wartungsstrategie, der Parameterauswahl und der Fehlermodusanalyse.

Bachmann bietet rund um das Condition Monitoring qualifizierte Schulungen an. Zu den Themenbereichen zählen die Softwarepakete WebLog und WebLog Expert® ebenso wie die Schulung für Installateure über die richtigen Verfahren beim Einbau eines CMS in Wind-Turbinen, einschließlich der Verwendung von Support-Tools zur Qualitätssicherung.

Ein weiteres Schulungsfeld behandelt Automatisierungssysteme und alle damit verbundenen Technologien – besonders interessant Kunden, welche die Ergebnisse der Schwingungsüberwachung effektiver in SCADA integrieren möchten.

Darüber hinaus unterstützt Bachmann seine Kunden beim Aufbau eigener Condition Monitoring Center.

Vorteile des technischen Trainings

- Modulares Konzept für die Anpassung der Schulungsinhalte an kundenindividuelle Anforderungen
- Intensiver Wissenstransfer durch praxisnahes Training
- Trainingsseminare vor Ort bei Bachmann, an einem Ort Ihrer Wahl oder als Webinar
- Zugang zum fundierten Wissen der Bachmann-Ingenieure



Basis-Vibrationstraining und WebLog

Diese Schulung bietet grundlegende Einführung in die Schwingungsprinzipien – und wie diese zur Erkennung von Maschinenfehlern angewandt werden können. Der Kurs gibt dann einen Überblick über das WebLog-Tool, erklärt die Verwendung der verschiedenen Funk-

tionen und führt die Teilnehmer durch das Ticketsystem und seine Möglichkeiten. Ziel des Kurses ist die Vermittlung eines vertieften Verständnisses der Thematik – vor allem für den CMS-Dialog mit dem Bachmann-Monitoring-Team.

Weiterführende Schwingungsanalyse und WebLog Expert®

Dieses Seminar befasst sich mit der Software WebLog Expert® und vertieft dabei besonders das Thema Schwingungsanalyse. Neben den Grundlagen der Schwingung werden anhand zahlreicher Fallstudien spezifische Signalverarbeitungstechniken behandelt, die der Verbes-

serung von Signalen dienen. Darüber hinaus erläutert die Schulung, wie das System optimal für die Überwachung von Maschinen konfiguriert werden muss – sowohl aus theoretischer Sicht als auch durch praktische Demonstrationen mit WebLog Expert®.

Condition Monitoring und Instandhaltungsoptimierung

Bachmann-Experten führen die Teilnehmer durch die Prinzipien der Instandhaltungsoptimierung. Sie zeigen anhand von Beispielen aus eigener Erfahrung verschiedene Instandhaltungsstrategien und ihre Vor- und Nachteile auf. Der Kurs behandelt die verfügbaren Strate-

gien, den Prozess der FMEA und der Technikauswahl sowie die erwarteten Investitionsrenditen. Diskutiert wird auch der Einsatz von »Data Analytics« zur Unterstützung von Instandhaltungs-Entscheidungen und -Optimierungen.

Installations-Training

Erfahrene Techniker begleiten die Teilnehmer durch den gesamten Prozess der CMS-Installation und erklären die Software-Tools, die erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen vor Ort sowie die Tools und Materialien, die für eine erfolgreiche Installation erforderlich sind.

Ein Mitglied des Bachmann-Remote-Monitoring-Teams, führt die Teilnehmer durch den Prozess der Inbetriebnahme und beschreibt die Datenanforderungen sowie die »Philosophie« der Schwellenwertvorgabe und -bewertung.

Training an Steuerungssystemen

Bachmann bietet verschiedene Schulungsstufen für die M1-Steuerungen an, um Verbesserungen in der Umsetzung von Automatisierungssystemen zu unterstützen. Auch wenn der Schulungsaufwand für das Engineering durch die einheitliche Entwicklungsumgebung auf ein Mini-

mum reduziert wird, lohnt es sich, die Kenntnisse über die einzelnen Ingenieurbereiche in regelmäßigen Abständen zu aktualisieren und zu vertiefen. Die Kombination fundierten Wissens der Anwender mit Premium-Steuerungen ist ein Schlüssel zur perfekten Automatisierung.



BIG DATA PORTAL

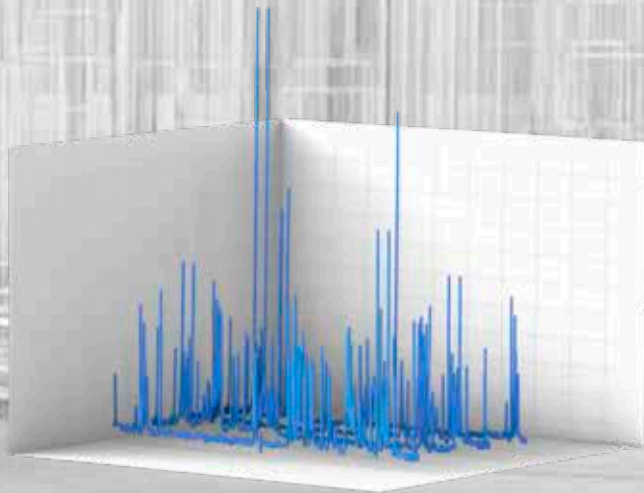
- Daten-Akquisition
- Daten-Analyse
- Daten-Korrelation

SMART TURBINE AUTOMATION

- IEC 61400-25-Struktur
- Integrierte Sicherheit und CMS
- Netzmessung und -schutz

SMART GRID AUTOMATION

- Kommunikation
- Substation – Park Control Unit
- Energieprotokoll



CONDITION MONITORING

- CMS-Analyse
- Überwachung
- Reporting



WIND POWER SCADA

- Online-Daten
- Historische Daten, Parkübersicht
- Effektivwerte nach ISO 10816-21

UND KÜNFTIG AUCH KI FÜR ENERGIETECHNIK?

»Wir machen große Fortschritte bei der Umsetzung unserer KI-Strategie. Dabei hilft uns natürlich auch unsere große Erfahrung in der Windindustrie. Wir können in unserer Arbeit auf einer riesigen Datenbank aufbauen, die in den letzten 20 Jahren entstanden ist. Wir kennen die verschiedenen Antriebskonzepte von Windkraftanlagen mit ihren teilweise komplexen Fehlermustern. Gleichzeitig verschaffen wir uns damit einen entscheidenden Vorteil gegenüber großen Datenunternehmen. Unsere Kunden wissen das und wenden sich daher vertrauensvoll an uns. Das bestätigt unsere Fähigkeiten.«

Holger Fritsch
Bachmann Monitoring, Rudolstadt

