



**Vorausschauendes WEA-Monitoring:
Intelligente Lösung zur Früherkennung**

Je höher die Verfügbarkeit eines Windparks, desto höher die zu erwartenden Erträge. Windenergieanlagen jedoch kontinuierlich auf einem hohen technischen Niveau zu halten, ist keine leichte Aufgabe. Genau dieses Ziel hat sich das WINDcenter von STEAG Energy Services (SES) gesetzt. Im Interview beschreibt Fabio Wagner, Leiter des WINDcenters, die Besonderheiten des herstellerunabhängigen Services und verdeutlicht, warum Windparkbetreiber von der Kombination aus intelligenten IT-Systemen und Expertenwissen profitieren.

Eine hohe Verfügbarkeit von Windenergieanlagen ist wichtig, um mit einem Windparkprojekt eine sichere Rendite zu erzielen. Trotz Inspektionen, Wartungen und Instandhaltungen von Anlagen, gehen regelmäßig Erträge durch Produktionsbegrenzungen oder gar –ausfälle von Anlagen verloren. Wie lässt sich das vermeiden?

Fabio Wagner: Inspektionen an Windenergieanlagen sind präventive Instandhaltungsmaßnahmen, bei denen sich anbahnende Probleme erkannt und behoben werden sollen, noch bevor sie eintreten. Solche Maßnahmen waren lange Zeit eine der wenigen Möglichkeiten, um einen Einfluss auf die Anlagenverfügbarkeit zu nehmen. Seit es detailliertere Auswertungen zum technischen Zustand einer Anlage gibt, hat sich das geändert. In einem ersten Schritt lässt sich die Anlagenverfügbarkeit schon allein dadurch erhöhen, in dem durch vertiefende Analysen weniger oder gar keine Inspektionen notwendig werden. Ein weiterer Aspekt ist, dass Servicetechniker während einer Inspektion zwar Sichtprüfungen und eingehendere Untersuchungen an Getriebelagern, z. B. mit einem Endoskop, durchführen können. Dennoch bleiben Probleme oftmals unerkannt, z. B. die geringfügige Erhöhung einer Lagertemperatur um nur wenige Grad. Es ist daher für mich nicht überraschend, wenn es kurze Zeit nach einer Inspektion zu Problemen selbst an geprüften Komponenten kommt, weil oftmals die Ursachen hierfür weder mit CMS noch während eines Serviceeinsatzes erkannt werden konnten.

Lassen sich mögliche Ertragseinbußen beziffern, um eine Vorstellung zu bekommen, wie hoch die Verluste aufgrund unerkannter oder nicht behobener Probleme sein können?

Fabio Wagner: Wir haben zu diesem Thema Berechnungen für verschiedenste Windparks durchgeführt, wobei sich der Verlust durch unerkannte bzw. nicht behobene Probleme auf durchschnittlich rund 0,5 Prozent, gemessen am Jahresenergieertrag, beläuft. Je nach Größe und Standort eines Windparks sowie dessen Marktumfeld können diese Verluste also mehrere

hunderttausend Euro im Jahr betragen. Wohl gemerkt: Das sind Verluste, die zumeist durch sehr einfache Wartungsmaßnahmen hätten vermieden werden können.

Welche Erfahrungen hat SES im Bereich der Windenergie?

Fabio Wagner: Der Bereich Energy Technologies von STEAG Energy Services hat die gesamte Projektierung und Realisierung von Windparks der STEAG GmbH übernommen, angefangen mit der Planung, den Genehmigungen, über die Verhandlungen mit den Anlagenherstellern bis hin zur Leitung der Bauüberwachung. Darüber hinaus zeichnet SES sich für die Betriebsführung der Windparks verantwortlich, sodass wir über sehr fundierte und umfassende Erfahrungen in der Windenergie verfügen.

Mit dem WINDcenter (WIND: Wind farm Integrated Neural Diagnostics) bietet SES ein intelligentes, herstellerunabhängiges Lösungspaket für das Monitoring und die Optimierung von Windparks an, mit dem die Verfügbarkeit von Windenergieanlagen (WEA) weiter gesteigert werden kann. Was sind die wesentlichen Bestandteile dieses Lösungspaketes?

Fabio Wagner: Wir analysieren die über das SCADA-System von WEA verfügbaren Betriebsdaten und führen gewissermaßen eine High-Quality-Auswertung dieser Daten durch. Es muss hierzu also im Vorfeld keinerlei zusätzliche Sensorik oder Messtechnik installiert werden, um die Betriebsdaten zu erhalten. Zusätzlich analysieren wir die Daten bereits vorhandener CMS einer Anlage. Allgemein formuliert, ist unser Ziel, sehr frühzeitig Veränderungen im Betriebsverhalten von WEA zu erkennen, noch bevor ein Problem oder ein größerer Schaden entsteht, was in beiden Fällen zu Ertragsverlusten führen könnte.

SES verfügt über jahrzehntelange Erfahrungen in der Entwicklung und Realisierung von leistungsstarken IT-Technologien für die Energiebranche. Welche Technologien von SES werden im Zusammenhang mit dem Lösungsspektrum vom WINDcenter genutzt?

Fabio Wagner: Zum Einsatz kommen die seit Jahrzehnten in der Energiebranche bewährten IT-Expertensysteme SI/PAM, SR::x und SR::SPC. Mit dem Betriebsführungssystem SI/PAM decken wir den gesamten Bereich der Betriebsführung und des Instandhaltungsmanagements für Windparks ab. Die Betriebsdaten, die das SCADA-System einer Anlage bereitstellt, werden über unser Datenmanagementsystem SR::x gesammelt, dauerhaft gespeichert und visualisiert. Somit bleiben auch wertvolle historische Anlagendaten erhalten. Zur Früherkennung von Prozessänderungen im Anlagenbetrieb analysiert SR::SPC auf Basis von High-Quality Key Performance Indicators die Daten aus SR::x. Unsere Experten im WINDcenter werten dann im Rahmen einer detaillierten Root Cause Analysis diese Informationen aus, um sehr gezielte

Handlungsempfehlungen geben zu können. Wir haben somit den Anspruch, die Ursache für ein Problem soweit einzugrenzen, dass sich die Servicemannschaft vor Ort im Windpark voll und ganz auf die Fehler- bzw. Problembeseitigung konzentrieren kann.

Können Sie die Funktionsweise Ihres Systems ein wenig präzisieren?

Fabio Wagner: Anhand der mit SR::x gesammelten Daten werden KPIs konfiguriert und in diesem Zusammenhang ein Augenmerk darauf gelegt, welche Parameter einer WEA im Hinblick auf den zu überwachenden Prozess bzw. auf die anhand der KPIs ermittelten Referenzwerte mit einzubeziehen sind. Das IT-System lernt, wie diese Parameter zueinander korrelieren, um einen zu beobachtenden Messwert zu generieren. Am Ende ist das System anhand von drei bewährten Methoden zur statistischen Prozesskontrolle in der Lage, Abweichungen zu identifizieren und diese zu visualisieren. Dies geschieht aber erst dann, wenn von mindestens zwei der drei angewandten Methoden relevante Abweichungen festgestellt werden. Dann wird automatisch ein Alarm generiert und wir erhalten vom System eine Meldung. Da wir also in den meisten Fällen zuvor genau festlegen können, wie empfindlich das System auf Abweichungen reagieren soll, schließen wir von vornherein Fehlalarme aus. Erhalten wir eine Meldung, beginnen wir mit der Root Cause Analysis und erstellen hierüber einen Bericht mit Empfehlungen zur Behebung eines Problems.

Gibt es ein konkretes Beispiel zum Einsatz der genannten IT-Lösungen?

Fabio Wagner: Ich nenne einmal ein typisches Beispiel eines Problems, das ein CMS allein nicht erkennen würde.

Bei einem Ende August 2014 in Betrieb genommenen Windpark haben wir zunächst mit dem Datenmanagementsystem eine Datenbasis geschaffen, anhand derer wir nach zwei Monaten die ersten Modelle erstellen konnten. Über einen Alarm von SR::SPC wurden wir Anfang November auf eine Auffälligkeit aufmerksam, die in einem ersten Modell einen Anstieg des Getriebeöldrucks über seinen Sollwert zeigte. Wann immer wir über SR::SPC auf solche Auffälligkeiten aufmerksam werden, plotten wir alle damit zusammenhängende Einflussgrößen, um Korrelationen bilden zu können. Wir stellten in diesem konkreten Fall fest, dass die normalerweise auf 42 Grad geregelte Kühlwassertemperatur ab einem gewissen Zeitpunkt Schwankungen aufwies. In diesem Zusammenhang erkannten wir außerdem eine Korrelation zwischen der Schwankung der Kühlwassertemperatur und den Außentemperaturen am Standort der WEA. Der Alarm über SR::SPC wies uns also zunächst lediglich auf eine Erhöhung der Getriebeöldrucks hin. Durch die Auswertung der Daten haben wir aber schließlich die beschriebene Korrelation gefunden. Im Anschluss analysierten wir, warum die Kühlwassertemperatur in ihrem Verlauf der Umgebungstemperatur der WEA folgte. Als Ursache identifizierten wir ein Drei-Wege-Ventil im

Kühlsystem der Anlage. Dieses Ventil sorgt dafür, dass das Kühlwasser durch einen Luftkühler geleitet wird und außerdem über einen Bypass mit dem Getriebeöl in einen Wärmetauscher gelangt. Da das Drei-Wege-Ventil defekt war, wurde die Flussmenge des Kühlwassers nicht geregelt, sondern vollständig durch den Luftkühler geleitet. Aus diesem Grunde folgte die Kühlwassertemperatur der Umgebungstemperatur. Das Ergebnis: Die Getriebeöltemperatur wurde nicht geregelt, da das Kühlwasser nicht mehr durch die Wärmetauscher geleitet wurde, die Viskosität des Öls stieg an und damit auch der Getriebeöldruck. Daher haben wir die Empfehlung gegeben, das Drei-Wege-Ventil sofort zu reparieren bzw. auszutauschen.

Was wäre passiert, wenn man das Problem nicht behoben hätte?

Fabio Wagner: Das konnten wir an einer Anlage in einem anderen Windpark sehen, in dem die IT-Systeme von SES nicht installiert waren. Dort entstand im ersten Betriebsjahr das gleiche Problem, wobei das Drei-Wege-Ventil jedoch nicht ausgetauscht wurde. Mit Beginn des Winters fielen die Temperaturen und die Kühlwassertemperatur sank auf -10 Grad bei einer Außentemperatur von -20 Grad. Die Folge: Da der Getriebeöldruck massiv anstieg, drosselte die WEA ihre Leistung auf rund 40 Prozent, um einen Getriebeschaden zu vermeiden. Es kam zu Ertragsverlusten, bis das Problem behoben war, und das in einer besonders windstarken Jahreszeit.

Diese Beispiele verdeutlichen die besonderen Stärken vom WINDcenter. Von welchen weiteren entscheidenden Vorteilen profitieren in diesem Zusammenhang Betreiber von Windparks?

Fabio Wagner: SES bietet mit dem WINDcenter einen herstellerunabhängigen Service für das Monitoring und die Optimierung von Windparks. Wir sind kein IT-Startup, sondern bündeln jahrzehntelange Erfahrungen in der Energiewirtschaft für die Windenergie und setzen hierzu seit langem in der Energiebranche bewährte IT-Expertensysteme ein, die von uns permanent weiterentwickelt werden. Das WINDcenter vereint somit hochleistungsfähige IT-Systeme mit fundiertem Anwender-Know-how.

Mit der Sammlung und Speicherung der WEA-Daten bauen wir nicht nur eine wertvolle Anlagenhistorie auf, sondern sind durch unsere IT-Lösungen in erster Linie in der Lage, eine große Menge an Prozessdaten zu überwachen. Bei Veränderungen im Betriebsverhalten einer Anlage können wir aufgrund einer automatischen Alarmierung schnell reagieren, wobei durch die qualifizierte Analyse von SCADA- und CMS-Daten nur relevante Warn- oder Alarmmeldungen generiert werden.

Da die Experten vom WINDcenter die Daten unter Einbeziehung aller Einflussgrößen für einen spezifischen Alarm auswerten, identifizieren wir anhand einer Root Cause Analysis sehr gezielt die Ursache für ein Problem bzw. einer Prozessveränderung. Unsere Ergebnisse münden schließlich

in eine entsprechende Dokumentation mit einer Handlungsempfehlung zur schnellen Behebung eines Problems, sodass sich die eingangs beschriebenen Verluste in Höhe von rund 0,5 Prozent des Jahrenergieertrages oftmals abwenden lassen. Das WINDcenter bietet jedoch eine Reihe an weiteren Vorteilen, die wir bislang noch nicht wirtschaftlich bewerten konnten.

So ist mit unseren Lösungen sehr frühzeitig erkennbar, wann eine WEA nicht mehr imstande ist, das zu leisten, was sie eigentlich leisten sollte. Die Strategien im Windparkbetrieb können somit hierauf sehr schnell angepasst werden. Hinzu kommen eine bessere Planung von personellen Ressourcen und natürlich die Vermeidung von Folgeschäden an einer Anlage aufgrund von nicht rechtzeitig erkannten Problemen.

Die genannten Vorteile haben somit auch Auswirkungen auf die Instandhaltung von Windenergieanlagen?

Fabio Wagner: Richtig. Mit dem WINDcenter lassen sich bisherige Instandhaltungsstrategien für WEA entscheidend verbessern, denn nun ist anstatt einer reaktiven oder präventiven Instandhaltung eine prädiktive und damit zustandbasierte Strategie realisierbar. Hierdurch können nicht nur längere Stillstandzeiten von Anlagen nachhaltig reduziert werden, sondern auch zusätzliche Kosten, die aufgrund ungeplanter Serviceeinsätze entstehen. Insbesondere für die Offshore-Windenergie ist eine prädiktive Instandhaltung daher eine echte wirtschaftliche Alternative, zumal sich bei geplanten Serviceeinsätzen auf hoher See die gesamte Logistik und damit auch die Verfügbarkeit von Ersatzteilen wesentlich besser planen lässt.

Das WINDcenter ist ein umfassendes Serviceangebot. Können Ihre IT-Expertensysteme auch ohne die beschriebenen Leistungen zum Einsatz kommen?

Fabio Wagner: Wir sind genauso flexibel, wie die IT-Systeme, die wir einsetzen. Unser Angebot ist daher modular aufgebaut, damit Kunden genau das erhalten, was sie tatsächlich benötigen. Beauftragt ein Kunde das WINDcenter mit dem Monitoring seines Windparks, muss er sich weder mit der IT-Technik noch mit der Ursachenanalyse bei einem Anlagenproblem beschäftigen. Er bekommt stattdessen von uns einen umfassenden Service. Möchte ein Kunde seine Daten jedoch nicht aus der Hand geben, kann er unsere IT-Lösungen auch kaufen und auf Basis von Schulungen diese selbst einsetzen. Zwischen diesen beiden Lösungsmöglichkeiten ist außerdem auch jedes andere Modell denkbar.