Innovative Betriebsführung

Die Erzeugung von erneuerbaren Energien aus Wasser, Wind, Biomasse und Sonnenlicht nimmt zu. Jahr für Jahr decken erneuerbare Energien einen immer größer werdenden Teil des Stromverbrauchs in Deutschland ab. Gleichzeitig ist die Energiewende aber auch die größte Herausforderung, vor der das deutsche Stromnetz jemals stand. Strom muss teilweise über weite Strecken transportiert werden. Gleichzeitig müssen die Kapazitäten in den Umspannwerken erweitert werden, um die erzeugte Energie ins Stromnetz einzuspeisen. Die Betriebsführung eines Umspannwerks bindet viele Ressourcen der Übertragungsnetzbetreiber.

Durch Digitalisierung und Automatisierung kann die Betriebsführung von Umspannwerken optimiert und somit Ressourcen besser eingesetzt werden.

Was bedeutet Innovative Betriebsführung?

Innovative Betriebsführung unterstützt dabei, auch in Zukunft einen sicheren Betrieb technischer Anlagen zu gewährleisten. Darunter fällt neben der Überwachung rund um die Uhr auch die Wartung und Instandsetzung. Zu den Anlagen, die SPIE überwacht, zählen Umspannwerke, die Windparks mit dem Stromnetz verbinden. Diese befinden sich in der Regel nicht in Stadtnähe und sind für die Techniker nur über weite Wege erreichbar. Mithilfe von Kamera- und Sensor-Informationen können beispielsweise Entstörungseinsätze besser vorbereitet oder im Idealfall die Störung vorab prognostiziert und durch gezielte Wartung verhindert werden.

Der Servicetechniker kann sich durch Informationen des Monitoringsystems also wesentlich besser auf den Einsatz vorbereiten. Wird ein Alarm in einer der Anlagen ausgelöst, kann vorab auf die Kamera zugegriffen werden, um zu prüfen, ob das Problem sichtbar ist. Handelt es sich beispielsweise um einen Marderschaden oder um eine Verschmutzung der Armaturen, kann gleich das richtige Material zum Vor-Ort-Einsatz mitgenommen werden.

Worin liegt der Unterschied zur herkömmlichen Betriebsführung?
Ein störungsfreier Betrieb wird bisher durch zyklische Wartungen und Inspektionen der Anlage erreicht. Dies ist einerseits ressourcenintensiv – und das in einer Zeit, in der immer weniger technische Fachkräfte zur Verfügung stehen. Andererseits werden die Betreiber immer preissensibler, da die Einspeisung Erneuerbarer Energien nicht mehr subventioniert wird und damit kostendeckend erfolgen muss. Das bedeutet, dass SPIE als multitechnischer Dienstleister Effizienzsteigerungen und Prozessverbesserungen realisieren muss, um die gleiche Qualität und Anlagenverfügbarkeit zu gewährleisten. Dafür testet SPIE nun, wie Bilderkennung und Informationen wie Temperatur-, Schwingungsaufzeichnungen etc. über Sensoren helfen können. Bewegen sich alle Informationen im Toleranzbereich, sind keine Maßnahmen notwendig. Kommt es aber zu Abweichungen, werden daraus Handlungsmaßnahmen abgeleitet, wie beispielsweise der Hinweis, das Silikagel bei Verfärbung von orange zu weiß zu tauschen, um das Trafo-Öl vor Feuchtigkeit zu schützen. Diesen Check müssen die Techniker aktuell vor Ort vornehmen. Mit Hilfe intelligenter Kamerasysteme können viele Sichtkontrollen auch direkt aus unserer Netzleitstelle erfolgen, ohne dass jemand die weiten Strecken zur Anlage fahren muss.

Wie kam es zu der Entwicklung dieser Lösung? Welche Maßnahmen waren nötig?
Die Idee einer „vorausschauenden Wartung", „Predictive Maintenance" oder „Condition Based Monitoring" gibt es schon seit etwa zehn Jahren im Bereich der Umspannwerke. Allerdings haben bisher pragmatische Umsetzungslösungen gefehlt. Man kann natürlich ein technisch aufwendiges Monitoring-System an den Trafo anschließen und sehr viele Sensoren in der Anlage verteilen, welche Informationen in ein System einspeisen, aber die Kosten dafür würden niemals durch eine effiziente Wartung gedeckt werden. Was aber heute durch Bilderkennungssoftware möglich ist, hilft genau die Fälle in der Wartung zu betrachten, die viel Geld und Zeit kosten – wie beispielsweise ob die Pflege der Außenanlage, zum Beispiel das Mähen des Rasens, notwendig ist oder ob ein Einsatz vor Ort auch erst einige Wochen später erfolgen könnte. Neben der richtigen Technologie bedarf es aber natürlich auch der Bereitschaft und dem Einverständnis der Betreiber, der Partner und der Techniker, sich auf eine neue Lösung einzulassen.

Vorzeigeprojekt für die Digitalisierung:
Alle Informationen sind per Klick intuitiv über ein 3D-Modell der Anlage zugänglich

Welche Vorteile bietet die Lösung den Betreibern der Umspannwerke?
Die Lösung bietet den Betreibern mehr Transparenz. Es handelt sich bei der Lösung um ein Vorzeigeprojekt für die Digitalisierung, denn alle Anlageninformationen sind per Klick intuitiv über ein 3D-Modell der Anlage zugänglich. Ein Klick auf den Leistungsschalter kann sowohl die gesamte Dokumentation dieser Anlagenkomponente, wie Konstruktionszeichnungen und Abnahmeprotokolle enthalten, als auch die für den Betrieb wichtigen Informationen, wie Zeitpunkt und Ergebnis der letzten Wartung. Informationen zum aktuellen Betriebszustand liegen sowohl in Form von Kennzahlen im Leitsystem als auch über einen verknüpften Sensor vor, der kontinuierlich Messwerte, wie zum Beispiel Temperatur und Schwingung, aufzeichnet. Diese Kennzahlen lassen über einen längeren Zeitraum betrachtet Rückschlüsse über das zukünftige Verhalten des Geräts zu.

Außerdem kann der Betreiber auf ein Kamerasystem zugreifen, das gleichzeitig infrarote und optische Bilder aufzeichnet. Das ist bei meist ruhenden Komponenten wie dem Stromwandler im Normalbetrieb nicht unbedingt spannend, aber im Falle einer Brandherdentwicklung außerhalb der Anlage, Eindringlingen oder zur Überwachung der Temperaturverteilung im Öl des Transformators sehr hilfreich.

All diese Informationen und die sich daraus abzuleitenden Empfehlungen für den wirtschaftlichen Betrieb der Anlage interessieren den Anlagenbesitzer sehr – man würde ja auch kein Auto fahren, bei dem man den Kilometerstand oder die Tankanzeige nicht sehen kann. Genauso errechnet die Software auch hier, wann der sinnvollste Zeitpunkt für die nächste Inspektion oder der Austausch einer Komponente notwendig ist.

Das intelligente Kamerasystem DocuCam erfasst visuelle und thermografische Veränderungen und löst Alarme in der Leitstelle aus.

Was wird vor Ort benötigt, damit die Daten für die Innovative Betriebsführung ermittelt werden können?
SPIE hat Ende vergangenen Jahres im Rahmen eines Versuchsprojekts (Proof of Concept) ein Windpark-Umspannwerk mit verschiedenen Messpunkten ausgestattet, die in einem digitalen Anlagenzwilling erfasst und über ein Jahr interpretiert werden. Das Herzstück der Lösung ist das intelligente Kamerasystem DocuCam, das bei Veränderungen Alarme in der Leitstelle auslöst. Wie schon beschrieben, erfasst dieses System sowohl visuelle als auch thermografische Veränderungen und kann in verschiedenen Modi betrieben werden (Überwachung, Prüfen von Betriebszuständen oder manuelle Steuerung). Darüber hinaus hat SPIE verschiedene Temperatur-Sensoren innerhalb und außerhalb der Betriebsgebäude sowie eine Wetterstation installiert, um wärmebedingte Einsätze in Zukunft zu reduzieren. Die Sensoren erfassen neben der Temperatur auch Schwingungen, so dass Schaltvorgänge im Rahmen des Tests nachvollzogen werden können.

Was sind die nächsten Schritte?
In diesem Jahr startet die Testphase, um zu ermitteln, welche Erkenntnisse genau aus der Analyse der Messwerte gewonnen werden können. Dabei werden die Daten in dem digitalen Anlagenzwilling aufbereitet, auf den man über einen gesicherten Zugang von überall zugreifen kann. Bewegt sich ein Messwert außerhalb der Toleranzen, wird ein Alarm erzeugt. Ungeachtet dessen, können Trendentwicklungen verfolgt und ausgewertet werden. Es wird ermittelt, wo die häufigsten Ursachen für außerplanmäßige Vor-Ort-Einsätze liegen und wie diese abgestellt werden können. Mit Hilfe der Software soll die Betriebsführung in der Netzleitstelle sowie der Betreiber mithilfe übersichtlicher Dashboards – ausgehend von dem 3D-Modell der Anlage – eine Rundumübersicht, inklusive Handlungsempfehlungen zum wirtschaftlichsten Anlagenbetrieb erhalten.