3 2012

BWK

DAS ENERGIE-FACHMAGAZIN

MaBiS in der Praxis

EVB Energy Solutions

mit Special Mess- und Automatisierungstechnik

Titelthema

MaBiS in der Praxis: Der Teufel steckt noch im Detail

Energiewirtschaft

Risiko- und Sensitivitätsanalysen im Netzmanagement

Smart Metering in der Praxis

Energietechnik

Gewinnung CO_2-neutraler Brennstoffe

Neue Technologien zur Nutzung der Wasserkraft

www.eBWK.de

Springer VDI Verlag

Risiko- und Sensitivitätsanalysen im Netzmanagement

Simulationsbasierte Risikobetrachtung

ASSET MANAGEMENT | Angesichts knapper Budgets und steigender Leistungsanforderungen in den Energieverteilnetzen wächst die Notwendigkeit der zustandsbasierten Instandhaltung. Die systematische Zusammenschau der technischen Gegebenheiten von Anlagen und ihrer Kosten ist die Grundlage, um den optimalen Zeitpunkt für Instandhaltung oder Neuanschaffung zu bestimmen. Simulationsbasierte Risiko- und Sensitivitätsanalysen helfen, Lebenszyklus-Spielräume von Komponenten zu nutzen und Ausfallrisiken zu begrenzen.

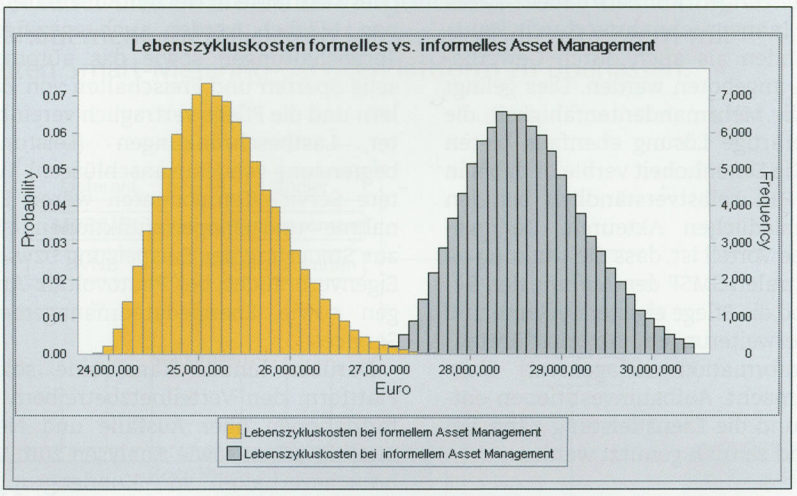

Bild 1

Die Lebenszykluskosten werden durch die Balance von altersbedingt höherem Ausfallrisiko und dem Nutzen verspäteter Kapitalkosten minimiert.

Effektives Netzmanagement war schon vor der Integration dezentral erzeugter Energie eine Herausforderung. Die Netze sind zunehmend belastet, und für den notwendigen Netzausbau steht kaum zusätzliches Budget zur Verfügung. Die Aufgabe der Kostenminimierung bei Berücksichtigung von Versorgungssicherheit und Netzqualität wird für das Asset Management durch diese gesteigerte Unsicherheit erschwert. Das Budget für den Betrieb wird knapper und die Leistungsanforderung steigt, so dass auch die Festlegung des Zeitpunkts der Instandhaltungszyklen oder möglicher Neuanschaffungen optimal, sprich zustandsbasiert ausfallen muss, um eine möglichst lange Betriebsdauer nutzen und Ausfallkosten vermeiden zu können.

Verbindung technischer und betriebswirtschaftlicher Kriterien

Damit ist eine kostengünstige und effiziente Instandhaltung von der Voraussetzung einer aktuellen, verlässlichen, aber auch aktualisierbaren Analyse des Zustands der Anlagenteile abhängig. Diese Voraussetzung kann eine genaue Erfassung der Lebenszykluskosten des Netzes in seinen relevanten Einzelbestandteilen wie Transformatoren, Kabel, Freileitungen und Schaltgeräte schaffen. Gelungenes Asset Management ist dabei an die enge Verbindung technischer und betriebswirtschaftlicher Kriterien geknüpft, die auch für die Berechnung der Lebenszykluskosten zugrunde gelegt werden. Verlässlich werden diese Angaben und die Möglichkeiten ihrer Optimierung jedoch nicht allein durch diese Verknüpfung, sondern weiterhin durch eine sich anschließende Risiko- und Sensitivitätsanalyse der Daten.

Selbst mit verlässlichen Methoden lassen sich Risiken nicht vollständig eliminieren. Wie **Bild 1** zeigt, geht es nicht um ein Ausschließen des Risikos, was schlichtweg nicht möglich ist. Es geht jedoch um eine bestmögliche Risikominimierung. Die macht sich am Zeitpunkt fest, an dem eine Investition das Risiko sinnvoll minimiert.

Systematik besser als individuelle Erfahrungswerte

Bei den Betreibern von Verteilernetzen liegen umfangreiche Kenntnisse und Erfahrungen sowohl ingenieurstechnischer als auch betriebswirtschaftlicher Art vor, die in ein informelles Asset Management fließen, was meist auch recht gut funktioniert. Zeitbasierte Instandhaltung wird durch den Erfahrungsreichtum der Mitarbeiter um erfahrungsbasierte Aspekte ergänzt. Doch was ist, wenn der entscheidende Mitarbeiter, der zum Beispiel die Wartungsnotwendigkeit bestimmter Transformatoren genau benennen kann, weg ist? Dann wird deutlich, dass eine systematische und formelle Zusammenschau dieser Kenntnisse und Erfahrungen fehlt, die tatsächlich die zustandsbasierte Instandhaltung ermöglicht, die zum Beispiel Online-Monitoring verspricht.

Ein systematischer Ansatz zur Bewertung der Lebenszykluskosten und der entsprechenden Priorisierung der Komponenten bei der Instandhaltung sichert den effizienten und verlässlichen Betrieb des Netzes. Der systematische Ansatz ist die Voraussetzung für eine Balance der Risikokosten (Ausfall der Kom-

ponenten oder des gesamten Netzes und der Folgekosten) und des Nutzens, diese Ausgaben zu verzögern. Da die Anforderungen an die Begründung von Instandhaltungsstrategien oder auch Neuanschaffungen steigen, bietet dieser Weg zudem die Möglichkeit, diese Entscheidungen wiederholbar, rechtfertigbar, objektiv und systematisch zu treffen.

Lebenszykluskosten sind der entscheidende Gradmesser

Ausgangspunkt dieser grundlegenden Fragestellung, die bei einem Netzbetreiber nicht nur einzelne, sondern die Zusammenschau aller Komponenten betrifft, ist die Minimierung der Lebenszykluskosten bzw. die Optimierung der Lebensdauer der Komponenten. Bei der politischen Forderung nach Versorgungssicherheit und der unternehmensinternen Forderung nach Kostenoptimierung liegt in den Lebenszykluskosten die entscheidende Verbindung. Optimierte Lebenszykluskosten spiegeln nämlich das Verhältnis möglichst geringer Kosten bei möglichst hoher Verfügbarkeit wieder. Die Lebenszykluskosten beinhalten dabei Kostenposten wie Reparaturen, Reinigungen, Ersatzteilkosten und die Arbeitskosten für Wartung und Reparatur.

Eine alternde Infrastruktur für eine Optimierung der Lebenszykluskosten zu klassifizieren, erfordert einen schrittweise aufeinander aufbauenden Prozess, der ingenieurstechnische Daten wie die Zustandsanalyse der Komponenten und Auswirkungen des Ausfalls ebenso aufnimmt wie die Kosten des Ausfalls und der anfallenden Folgekosten. Gesundheit und Alter der entsprechend gruppierten Anlagenkomponenten werden so zusammengetragen, dass Aussagen zur Wahrscheinlichkeit ihres Ausfalls möglich werden. Die Sammlung der Daten ist so angelegt, dass sie aktualisierbar bleibt.

Verlässliche Aussagen ermöglichen nachvollziehbare Priorisierung

Die Abschätzung beginnt mit der Klassifizierung der Anlagenkomponenten anhand ausgewählter Kriterien wie zum Beispiel Beschaffungszeit, hohe Ersatzteilkosten, ggf. bestehende Monitoring-Systeme, Einfachheit der Datenbeschaffung und Möglichkeit ihrer sinnvollen Auswertung. Diese gewählten Klassen, die unternehmensspezifisch anhand der Infrastruktur zu bestimmen sind, werden nun auf ihre Gesundheit hin bewertet, was wiederum Aussagen über die Ausfallwahrscheinlichkeit ermöglicht. Die Gesundheitskriterien müssen konkret, objektiv, wiederholbar und dokumentierbar sein, so dass sie auch für zukünftige Bewertungen genau in der gleichen Form genutzt werden können. Typische Kriterien sind Alter, Anzahl an Inspektionen, Ergebnisse der Öl-in-Gas-Analysen und Anzahl an Arbeitsvorgängen. Mit dieser systematischen Auswertung kann die zeit- und erfahrungsbasierte Instandhaltung um verlässliche Aussagen zur zustandsbasierten Instandhaltung ergänzt und eine objektiv nachvollziehbare Priorisierung vorgenommen werden.

Die systematische Zusammenschau der technischen Gegebenheiten der Anlage und ihrer entsprechenden Kosten ist die Grundlage, um die optimalen Zeitpunkte für die jeweilige Instandhaltung oder Neuanschaffung zu bestimmen. Bei einer Lieferzeit von mindestens über einem Jahr für einen Leistungstransformator, der zudem noch eine Millioneninvestition ist, sind verlässliche Aussagen hier das A und O.

Das verbleibende Risiko ernst nehmen!

Je höher die Kosten und die Risiken, umso wichtiger ist die Verlässlichkeit der Daten. Die Erfahrungen langjähriger Mitarbeiter bieten hier ganz wesentliche Voraussetzungen, aber hinreichend sind sie nicht. Eine Risikobetrachtung wird zu einem unerlässlichen Werkzeug, um den formellen Asset-Management-Ansatz abzurunden. Da ein Risiko bleibt, erfordert die Minimierung, sich an den statistisch validierten Ergebnisbandbreiten zu orientieren.

Methodisch schlägt sich die Annahme, dass sich das Risiko zwar minimieren, aber nicht komplett ausschließen lässt, in Form der Daten nieder, die bei der Analyse unternehmensintern erhoben werden. Da Punktschätzungen bei zukünftigen Annahmen meist genau falsch sind, werden bei den unternehmensinternen Experten Daten in Form von Intervallschätzungen erhoben, die annähernd richtig sind. Diese können später mit einer Wahrscheinlichkeitsverteilung unterlegt werden, so dass mit einer Risiko- und Sensitivitätsanalyse Aussagen zur Eintrittswahrscheinlichkeit der Endergebnisse als auch zu den wichtigsten Risikofaktoren innerhalb der Klassen getroffen werden können. Die Simulation in der Risikoanalyse trägt der Tatsache Rechnung, dass Daten zu Unsicherheiten mit Zeitspannen von über 20 Jahren betrachtet werden, deren Ergebnisse jedoch getestet werden müssen. Die Simulation dient als verlässlicher Zeitraffer. Die Sensitivitätsanalyse quantifiziert weiterhin die einzelnen Risikofaktoren und bietet damit belastbare Daten für das Risikomanagement. So gibt die Simulation in **Bild 2** die Wahrscheinlichkeitsverteilungen für die Lebenszykluskosten mit dem formellen und informellen Asset Management wieder.

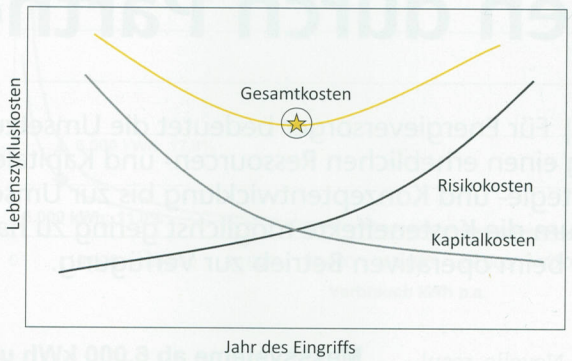

Bild 2

Die Simulation zeigt die Bandbreite der Lebenszykluskosten eines Netzausschnittes bei formellen und informellem Asset Management an.

Johannes Ritter, Solution Matrix
www.solutionmatrix.de