

Verfügbarkeit und  
Sicherheit erhöhen

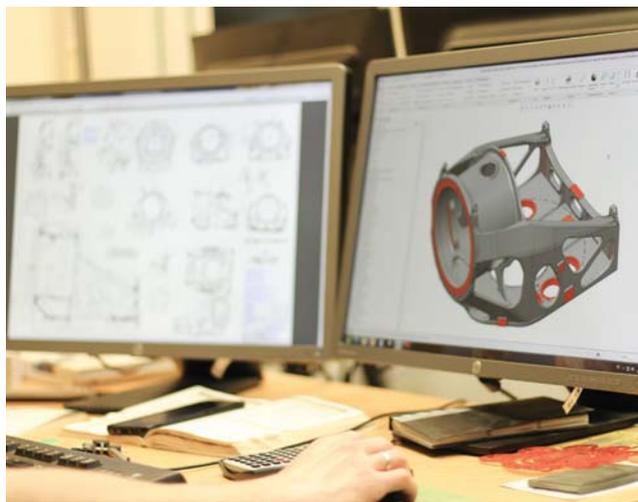
Anwenderbeitrag: Isolationswächter  
in Windenergieanlagen

Die Erzeugung elektrischer Energie mit Windenergieanlagen (WEA) ist einer der wichtigen Bausteine auf dem Weg hin zur angestrebten Energiewende. Deren Ziel ist es, die Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren und so die Klimaerwärmung zu stoppen. Die Verfügbarkeit einer WEA ist entscheidend für den wirtschaftlichen Betrieb. Mit vergleichsweise einfachen Maßnahmen im elektrischen System lässt sich diese erhöhen, und gleichzeitig wird auch noch der Brandschutz verbessert. Isolationswächter von Dold spielen hierbei eine wichtige Rolle.

Wenn die Gondel einer WEA in Brand gerät, ist dies in den meisten Fällen mit einem Totalverlust der Anlage verbunden. Der Grund ist einfach: Die immer größer werdenden Anlagen mit Nabenhöhen weit über 100 Meter sind für die Feuerwehr schlicht unerreichbar. Ein kontrolliertes Abbrennen ist in der Regel die einzige Option. Die Feuerwehr muss sich darauf beschränken, die Gefahr durch herabfallende brennende Teile zu reduzieren. Neben dem materiellen Schaden, der in den meisten Fällen durch eine Versicherung abgedeckt ist, ist ein Brand auch häufig mit einem Imageschaden für den Hersteller und für den Betreiber verbunden. Umso wichtiger ist ein präventiver Schutz, der das Entstehen eines Brandes verhindert. Blitzschlag und Fehler im elektrotechnischen System gehören zu den häufigsten Brandursachen. Deswegen setzen die Entwickler von Anlagen, wie die W2E Wind to Energy GmbH aus Rostock auf umfangreiche Sicherheitssysteme, wie der Geschäftsführer Dr. Torsten Schütt erklärt: „Gerade in der Absicherung der elektrotechnischen Installation am Generator und Umrichter kann man durch geeignete Maßnahmen viel erreichen.“

### Ganzheitliches Konzept für WEA

2003 wurde die W2E als Ingenieurbüro für die Entwicklung und Konstruktion von Windenergieanlagen gegründet. Mit 20 Mitarbeitern ist das Unternehmen heute weltweit tätig. „Wir entwickeln und konstruieren die Windenergieanlagen für unsere Kunden ganzheitlich – vom mechanischen Design über die Auslegung von Rotor, Turm, Umrichter und Triebstrang bis hin zur Erstellung von Stücklisten, Zeichnungen, Software, Berechnungen und Herstellungs- und Wartungshandbüchern“, schildert Schütt das Konzept. Auch Schulungen für die Kunden gehören zum Leistungsumfang. Weltweit sind von W2E geplante Anlagen mit einer Gesamtleistung von über 1000 MW installiert. Die einzelnen Anlagen haben Leistungen zwischen 2 MW und 9 MW. Neben Windenergieanlagen in zahlreichen westeuropäischen Ländern hat W2E Projekte in China, Indien, in der Ukraine, in der Türkei und im Iran sowie Geschäftsanbahnungen im Nahen Osten realisiert.



Die Rostocker W2E Wind to Energy GmbH designt Windenergieanlagen ganzheitlich – von der mechanischen Konstruktion über die Auslegung von Rotor, Turm, Umrichter und Triebstrang bis hin zur Erstellung von Stücklisten, Zeichnungen, Software, Berechnungen und Herstellungs- und Wartungshandbüchern.



Von W2E geplante Windenergieanlagen sind in den USA, in Europa und in Asien installiert. Die 2006 in Laasow errichtete W2E-2.5/90 war mit einem 160m hohen Gitterturm für 10 Jahre die höchste Anlage der Welt.

Sicherheit ist in allen Bereichen für die Planer ein wichtiger Aspekt. Besonderes Augenmerk legen sie bei der elektrotechnischen Installation auf das Netz zwischen Generator, Umrichter und Transformator, der für die zur Einspeisung benötigten Wandlung auf Mittelspannung notwendig ist. In diesem Bereich kann entweder ein geerdetes TN-S-Netz oder ein nicht geerdetes IT-Netz verwendet werden. In beiden Fällen sollte das Netz auf Isolationsfehler überwacht werden. Bei geerdeten Netzen geschieht dies mit einer Fehlerstromüberwachung, die bei einem Fehler die Spannungsquelle trennt. Und Kurzschlüsse werden etwa durch Leitungsschutzschalter getrennt. Der Nachteil dieser Konfiguration: Wenn der Schutzschalter auslöst, steht die Anlage zunächst still, und entsprechende Ausfälle sind natürlich mit einem Ertragsausfall verbunden. Um eine langsam eintretende Verschlechterung einer Isolation zu erkennen, kann eine Differenzstromüberwachung vorgesehen werden, welche die Verschlechterung des Isolationsniveaus erkennt bevor es zum Anlagenstillstand kommt. Hier kann dann das Service-Personal eingreifen, bevor es zum Ausfall kommt, und hohe Fehlerströme, die eine Brandgefahr im System darstellen, können so vermieden werden.



Windpark mit 25 Anlagen des Typs W2E-2.5/100 in Kazanlak (Bulgarien)

## IT-Netze überwachen

Beim Betrieb eines IT-Netzes besteht diese Gefahr zunächst nicht, da ein erster Isolationsfehler zwischen dem Außenleiter und der Erde lediglich eine Erdung dieses Leiters darstellt. Weil kein aktiver Leiter mit der Erde verbunden ist, fließt hier im Falle eines Körper- oder Erdschlusses kein Kurzschlussstrom. Was entsteht, ist lediglich ein geringer Fehlerstrom, dessen Größe von den Isolationswiderständen und der Kapazität der Leiter und Systemkomponenten gegen Erde abhängt. Durch den geringen Stromfluss besteht keine Brandgefahr. Der große Vorteil dieser sogenannten Einfehlersicherheit liegt darin, dass die Anlage für einen gewissen Zeitraum weiterbetrieben werden kann. Im Fall einer WEA verhindert diese Eigenschaft insbesondere die möglichen Ertragsausfälle. Da ein solcher Isolationsfehler nicht automatisch erkannt wird, ist in derartigen Netzen immer ein Isolationswächter vorzusehen. „Die Wichtigkeit der Überwachung – sowohl in geerdeten als auch in ungeerdeten Netzen – hat mir als junger Ingenieur in den 1990er Jahren nach einem Brand in einer WEA damals ein Gutachter nahegebracht“, erinnert sich Schütt an seine Anfänge in der Branche.

Neue Anlagen werden bei W2E praktisch immer mit IT-Netzen geplant, da Generatoren und Umrichter in der Regel so ausgelegt sind. Für die Isolationsüberwachung im 690-V-Netz setzen die Planer Isolationswächter vom Typ RN 5897 aus der Reihe VARIMETER IMD von Dold ein. Der Isolationswächter bietet eine Alarmschwelle und eine Vorwarnschwelle, die unabhängig voneinander eingestellt werden können. Eine integrierte LCD-Anzeige zeigt den aktuellen Isolationswert an. Das Gerät hat zwei Melderelais, die das Auslösen der Vorwarnung und des Alarms beispielsweise an eine übergeordnete Steuerung ausgeben können. Die Front des Isolationswächters ist mit einer plombierbaren Klarsichtabdeckung vor Manipulation geschützt.

## Anbindung an die SPS

Die Meldeausgänge des Isolationswächters werden von der SPS der Anlage ausgelesen, die dann entsprechend reagieren kann. „Im Alarmfall wird der Service informiert, der sich dann zunächst online den genauen Status der Anlage anschauen kann“, schildert Schütt das Prozedere: „Danach kann entschieden werden, wie dringend ein Service-Mitarbeiter zur Anlage muss, um einen Fehler vor Ort zu beheben.“ Bei einem Isolationsfehler kann die WEA bis zu acht Stunden weiter betrieben werden – ein wesentlicher Vorteil der Kombination aus IT-Netz und Isolationswächter. Und außerdem werden so im Fehlerfall hohe Ströme oder Lichtbögen vermieden, die im schlimmsten Fall zu einem Brand führen könnten. Mit den Isolationswächtern von Dold ist Schütt sehr zufrieden: „Letztendlich erfüllen Sie perfekt ihre Funktion, und sie bieten uns ein optimales Preis-Leistungs-Verhältnis.“



Isolationswächter vom Typ RN 5897 aus der Reihe VARIMETER IMD von Dold im Schaltschrank einer aktuellen WEA.



Dr. Torsten Schütt, Geschäftsführer bei W2E:  
„Wir planen die elektrotechnische Anlage in der Regel mit IT-Netzen, in denen wir Isolationswächter von Dold einsetzen.“