

Mehr Wissen bedeutet auch mehr Stromertrag

Die neuartigen Sensoren eines jungen Münchener Unternehmens zeigen detailliert, welche Kräfte an einem Windrad zerren. So lassen sich dessen Lebensdauer verlängern, die operativen Kosten senken und sogar die Stromausbeute erhöhen.

Der Aufstieg zur Windanlage ist 140 Meter lang. Peter Stähler nimmt ihn Stufe für Stufe, auf einer eisernen Leiter klettert der Ingenieur steil himmelwärts. Nach 20 Schweiß treibenden Minuten ein Zwischenziel: Stähler erreicht das Gondelhaus der 3 MW-Anlage. Es ist zwölf Meter lang und enthält den riesigen Generator, der Bewegung in elektrische Energie umwandelt. Doch Stähler muss weiter, sein Ziel sind die Rotorblätter. Er wird in sie hineinklettern und dort befestigen, was er aus seinem Münchener Büro mitgebracht hat: empfindliche Sensoren, die jede Bewegung an den fast 70 Meter langen Rotorblättern registrieren. Sie liefern einen genauen Überblick, welche Kräfte an dem Windrad wirken. Für die Betreiber ist es die Chance, deutlich mehr Strom mit ihrer Anlage zu erzeugen.

Keine Angst vor Blitzschlägen

Peter Stähler arbeitet bei fos4X, dem Entwickler dieser Sensoren. Anders als die meisten Fühler arbeiten sie mit Licht, sie nutzen dazu sogenannte Faseroptik. In den Leitungen fließt deshalb kein Strom, sondern Licht. Deshalb können diese Sensoren ohne Blitzschutz direkt am Rotorblatt befestigt werden. Herkömmliche Fühler würden mit ihrer Elektronik Blitzschläge in den exponierten Windanlagen förmlich anziehen. Bislang werden die meisten Windenergieanlagen noch ohne Sensoren in den Rotorblättern aufgestellt.

Als Stähler endlich angekommen ist, spürt er den Wind, der am Rotor zerrt. „Da muss man seefest sein“, sagt der 35-jährige. Dann bewegt er sich von der Nabe 25 Meter in das Blatt hinein, am Ende geht das nur noch auf allen Vieren. Stähler spürt genau, wie Böen am Rotor zerren – obwohl die Anlage abgeschaltet ist. Sie ist trotzdem den Naturkräften ausgeliefert, es zieht tobt und pfeift hier oben kräftig. Sorgfältig klebt Stähler in jedem Rotorblatt vier Sensoren an, dann kann er wieder absteigen.

Mit den Daten, die das Messgerät jetzt aus dem Rotor liefert, errechnet die Software von fos4X den genauen Zustand an der Windanlage. Je nachdem, wie sich das Material des Rotors dehnt und schwingt, lässt sich errechnen, an welcher Stelle des riesigen Geräts welche Kraft wirkt. Dann werden die Anstellwinkel des Rotors entsprechend geändert. „Während einer Umdrehung herrscht an der tiefsten Stelle des Rotors ein anderer Wind als an der Spitze“, sagt Peter Stähler.

Perfekte Steuerung der Rotorblätter

200 oder 70 Meter über Grund – das bedeutet eben völlig unterschiedliche Windverhältnisse. Für eine optimale Ausbeute müsste sich der Winddruck aber an jeder Stelle des Rotors gleich verteilen. „Die Anlagensteuerung kann mit Hilfe der Messungen die Anstellwinkel der Blätter so verändern, dass über die gesamte Rotation der gleiche Winddruck am Rotor anliegt“, erklärt Stähler den Individual Pitch Control genannten Vorgang. Die Anlage läuft damit deutlich ruhiger und liefert mehr Strom.

Ein weiterer Nutzen aus genauen Messergebnissen einer Windanlage ist ihre längere Lebensdauer. Die Programme von fos4X zeigen detailliert, wie stark das Windrad beansprucht wird. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf den Materialverschleiß ziehen. War

die Anlage weniger häufig Extremlasten ausgesetzt, dann könnte sie also noch länger laufen als zu Beginn berechnet. Diese zusätzliche Zeit ist bares Geld für die Betreiber. Die Investition in Sensoren und Messtechnik rechnet sich deshalb schon nach wenigen Jahren, erzählt Stähler, als er wieder auf dem Boden angekommen ist.