

**Mehr Ertrag – weniger Risiko**  
**BLADEcontrol® warnt rechtzeitig vor Schäden und Vereisung**  
Let's connect.

Windenergie



**Weidmüller** 

# Nehmen Sie Ihre Ertragssteigerung in die Hand

## BLADEcontrol® lässt Sie agieren statt reagieren

Die Rotorblätter einer Windenergieanlage werden besonders stark beansprucht. Windböen, Sturm, Vereisung oder Blitzschlag können kleine, vom Boden aus nicht sichtbare Schäden verursachen. Diese erkennen Sie oft erst bei routinemäßigen Wartungen, wenn sich der Reparaturaufwand bereits deutlich erhöht hat. Im schlimmsten Fall steht die Windenergieanlage über Wochen still und erzeugt keinen Strom.

Unser Überwachungssystem BLADEcontrol® erfasst kontinuierlich den Zustand jedes einzelnen Rotorblatts und nimmt bereits kleine Veränderungen wahr. Rund um die Uhr, 365 Tage im Jahr. Gegenüber visuellen Inspektionen werden Probleme so erheblich früher erkannt und unkontrolliertes Schadenswachstum vermieden. Das Risiko teurer Reparaturen sinkt, und die Wirtschaftlichkeit der gesamten Anlage steigt.

Die empfindliche Sensorik von BLADEcontrol® erkennt Beschädigungen bereits im Initialstadium. So können Sie frühzeitig entsprechende Maßnahmen einleiten, die einen Anlagenstillstand vermeiden. Bei schwerwiegenden Schäden sendet BLADEcontrol® ein Signal an die Anlagensteuerung, die daraufhin die Anlage sofort stoppen und einen Blattbruch verhindern kann.

Neben direkten Schäden am Rotorblatt erkennt BLADEcontrol® auch aerodynamische Unwuchten, lose Teile in Blatt und Nabe sowie Pitch-Fehlstellungen. Damit leistet das System einen zusätzlichen Beitrag zur Betriebssicherheit der Anlage und zu einem hohen Energieertrag.

BLADEcontrol® ist das bereits seit 2008 durchgehend vom Germanischen Lloyd (jetzt: DNV GL) zertifizierte Überwachungssystem, für Rotorblätter und in Schadenserkennung und Betriebserfahrung führend.



Ein hohes Risiko für unbemerktes Schadenswachstum besteht zum Beispiel nach einem Blitz einschlag. Dank kontinuierlicher Rotorblattüberwachung mit BLADEcontrol® sind Sie auf der sicheren Seite.



# **Wissen, wann Vereisung kritisch wird**

## **BLADEcontrol® ermöglicht automatisches Wiederanfahren**

Kälte und Dunkelheit machen den Winter zur Hochsaison für die Stromversorgung. Da ausgerechnet dann die Erträge durch Solar- und Wasserkraft zurückgehen, ist die Windenergie mehr denn je gefordert. Mit sinkenden Temperaturen schalten sich jedoch zahlreiche Windenergieanlagen automatisch ab, weil der Eissensor auf der Gondel Vereisungsgefahr signalisiert.

### **Exakte Eisdetektion**

BLADEcontrol® misst den Grad der Vereisung direkt an den Rotorblättern, die sich an der Blattspitze mit bis zu 250 km/h durch die frostige Luft bewegen. An den Blattspitzen herrschen ganz andere Vereisungsbedingungen als an der Gondel, wo sich andere Eissensoren teilweise befinden. Durch die direkte Messung am Ort der Eisbildung ermöglicht BLADEcontrol® eine besonders präzise Detektion. So vermeiden Sie die Risiken, eine Vereisung nicht zu bemerken oder eine nicht vereiste Anlage unnötig außer Betrieb zu nehmen.

### **Automatisches Wiederanfahren**

BLADEcontrol® erkennt, wann Rotorblätter eine kritische Vereisung erreichen – und vor allem auch, wann die Gefahr vorüber ist. So kann die Windenergieanlage zu jeder Tag- und Nachtzeit automatisch wieder anfahren. Eine visuelle Kontrolle vor Ort ist nicht notwendig. Der automatische Wiederanlauf ist behördlich anerkannt und von DNV GL zertifiziert.

### **Wirkungsvolles Messprinzip**

BLADEcontrol® basiert auf einem einfachen physikalischen Prinzip: Der Eisansatz verändert durch sein zusätzliches Gewicht das Eigenschwingungsverhalten des Rotorblatts, wodurch sich die Schwingungsfrequenz verringert. Durch hochsensible Sensorik und spezielle Auswertungsverfahren erreicht das System eine Messauflösung der Eisdicke im Millimeterbereich. Die Messungen können sowohl während des Betriebs als auch im Stillstand erfolgen. Damit lässt sich die Anlage vor jedem Anfahren auf ausreichende Eisfreiheit prüfen.



# Reparatur- und Austauschkosten effektiv senken

## Frühzeitige Schadenserkennung dank BLADEcontrol®

Eine visuelle Rotorblattinspektion deckt zwar die von außen erkennbaren Schäden auf, jedoch kann der Zeitpunkt der Schadensentstehung lange zurückliegen. In dieser Zeitspanne hat sich der Defekt möglicherweise bereits signifikant vergrößert. Mit BLADEcontrol® lassen sich Schäden bereits im Initialstadium erkennen.

### **Detektion auch kleiner Veränderungen**

BLADEcontrol® misst Veränderungen im Eigenschwingungsverhalten des Rotorblatts. Dadurch erkennt das System auch von außen unsichtbare Beschädigungen im Inneren des Rotorblatts. Diese Art der Detektion funktioniert unter allen Witterungsbedingungen zuverlässig.

### **Exakte Messung und Auswertung**

Beschleunigungssensoren in jedem Rotorblatt erlauben genauste Messungen – hochsensibel, mehrdimensional und kompakt in einem Modul. Die Daten aus den Rotorblättern führt BLADEcontrol® in der Nabe zusammen und überträgt sie an die Gondel. Eine im Turmfuß installierte Auswertungseinheit analysiert und dokumentiert die Daten kontinuierlich. Schäden werden erkannt, nach Schwere klassifiziert und weitergeleitet.

### **Schnelle Reaktion**

Kritische Anlagenzustände meldet BLADEcontrol® direkt an die Anlagensteuerung, um eine rechtzeitige Abschaltung zu ermöglichen. Parallel erfolgt die Übermittlung aller detektierten Schäden an das Weidmüller Monitoring Center. Dort werten Experten die Daten aus und stellen konkrete Handlungsempfehlungen für den Betreiber bereit.



### **Einfache Zustandskontrolle**

Betreiber können sich jederzeit per Internet über den Anlagenzustand informieren. Eine intuitiv verständliche Ampellogik zeigt den Zustand jedes Rotorblatts an: Grün für normale Funktion, Gelb für leichte und Rot für schwere Schäden. Weitere Fehler wie Blattfehlstellungen oder dynamische Unwuchten werden vom Weidmüller Monitoring Center ermittelt und online bereitgestellt. So planen Sie optimal die notwendigen Reparaturmaßnahmen und vermeiden hohe Folgekosten.



DANGER  
DEFENSE  
Poste de transforma

# Clever investieren – Wertschöpfung erhöhen

## Nachhaltige Ertragssteigerung mit BLADEcontrol®

Kosteneffizienz und hohe Erträge sind die wichtigsten Faktoren beim Betrieb von Windenergieanlagen. Die kontinuierliche Rotorblattüberwachung mit BLADEcontrol® erhöht nachweislich die Anlagenverfügbarkeit und verringert die Wartungs- und Reparaturkosten. Dabei sind die Kosten pro Anlage vergleichsweise gering, sodass sich die Investition schnell rechnet.

### Schnelle Amortisierung

Erfahrungen unserer Kunden zeigen: BLADEcontrol® amortisiert sich bereits nach wenigen Jahren – sowohl bei neuen, als auch bei älteren Anlagen. Hauptgrund dafür ist die Ertragssteigerung durch höhere Anlagenverfügbarkeit im Winter. Mit zunehmendem Anlagenalter steigt jedoch auch die Gefahr von Rotorblattschäden. Hier hilft die frühzeitige Schadenserkennung, unnötig hohe Wartungs- und Reparaturkosten zu vermeiden und so die Effizienz älterer Anlagen zu optimieren.

### Einfache Nachrüstung

BLADEcontrol® ist bereits bei vielen Herstellern auf Wunsch für Neuanlagen verfügbar. Aber auch ältere Anlagen lassen sich problemlos nachrüsten. Sie legen fest, welche Funktionen Sie nutzen möchten – wir unterstützen Sie bei der Planung, übernehmen den Einbau und die Kalibrierung. So können Sie die Effizienz Ihrer Anlagen ganz nach Bedarf erhöhen.

BLADEcontrol® bietet für alle Bedarfsfälle eine zertifizierte Lösung:

- Zuverlässige Eisdetektion mit automatischem Wiederanlauf
- Schadenserkennung mit oder ohne Reaktion der Maschinensteuerung
- Schadensüberwachung und Schadensverfolgung mit Trendanalyse durch unser Monitoring Center

### Sichere Erträge bei verringertem Kostenrisiko

Die Gesamtkosten eines BLADEcontrol®-Systems betragen nur etwa zehn Prozent der Kosten, die für den Austausch eines einzigen Rotorblatts der 45-Meter-Klasse anfallen. Das heißt: Wenn Sie in einem Windpark mit zehn Anlagen nur einen einzigen Blattaustausch in 20 Jahren verhindern können, hat sich die Anschaffung für Sie bereits gelohnt.



**BLADEcontrol®**  
CONDITION MONITORING SYSTEM

### Ihre Vorteile mit BLADEcontrol®

- Vereisung frühzeitig erkennen
- Wiederanlauf automatisieren
- Schäden vermeiden
- Reparaturkosten senken
- Stromerzeugung steigern
- Wirtschaftlichkeit verbessern

## Weidmüller – Ihr Partner der Industrial Connectivity

Als erfahrene Experten unterstützen wir unsere Kunden und Partner auf der ganzen Welt mit Produkten, Lösungen und Services im industriellen Umfeld von Energie, Signalen und Daten. Wir sind in ihren Branchen und Märkten zu Hause und kennen die technologischen Herausforderungen von morgen. So entwickeln wir immer wieder innovative, nachhaltige und wertschöpfende Lösungen für ihre individuellen Anforderungen. Gemeinsam setzen wir Maßstäbe in der Industrial Connectivity.

Weidmüller Monitoring Systems GmbH  
Else-Sander-Straße 8  
01099 Dresden, Germany  
T +49 351 213916-50  
F +49 351 213916-55  
[monitoring.systems@weidmueller.de](mailto:monitoring.systems@weidmueller.de)  
[www.weidmueller.de](http://www.weidmueller.de)

Made in Germany

Ihren lokalen Weidmüller Ansprechpartner  
finden Sie im Internet unter:  
[www.weidmueller.de/standorte](http://www.weidmueller.de/standorte)



4 050118 500882

Bestellnummer: 2491120000/11/2016/SMKW