

## ► Sicher und effizient überwachen

### Windenergieanlagen

Windenergieanlagen sind im Dauereinsatz den unterschiedlichsten Witterungs- und Umwelteinflüssen ausgesetzt. Dabei müssen sie effizient arbeiten und eine hohe Verfügbarkeit muss sichergestellt sein. Der Schutz der Anlage vor Überlastung ist für geringe Stillstandszeiten unverzichtbar.



Ihre Investition in die Sicherheit von Windenergieanlagen bietet nicht nur wirtschaftliche Vorteile, sondern gewährleistet auch den Schutz des Wartungspersonals. Windenergieanlagen unterliegen dabei international gültigen Normen und Richtlinien wie der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) und der IEC 61400.

Sichere Automation – eine Investition, die sich lohnt:

- Realisieren Sie skalierbare, sichere Automatisierungslösungen für neue und bestehende Windenergieanlagen.
- Produzieren Sie unter Einhaltung der normativen Anforderungen und Zertifizierungsanforderungen.
- Erreichen Sie die höchstmögliche Standardisierung in der Automatisierung von On- und Offshore-Anlagen.
- Reduzieren Sie die Unfallgefahren im Betrieb sowie bei Wartungs- und Installationsarbeiten.

Verwenden Sie eine auf Ihre Windenergieanlage abgestimmte Sicherheits- und Automatisierungslösung. Wir helfen Ihnen bei der Erstellung Ihres individuellen Sicherheitskonzepts.



## ► Sichere und normenkonforme Automation

Ihr Safety-Partner Pilz bietet Ihnen in der Windenergie erprobte, zuverlässige Komponenten und Lösungen. Dabei profitieren Sie von der einfachen Integration unserer Sicherheitssysteme, den Möglichkeiten der Ferndiagnose und robusten Produktvarianten.

Wir bieten Ihnen zertifizierte Lösungen (TÜV/BG/CE/UL/CCC/GOST) für den weltweiten Einsatz und Sicherheitssysteme für Windenergieanlagen nach internationalen Vorschriften wie der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG), der IEC 61400 sowie der Richtlinie des Germanischen Lloyd.

Besonders bei der normenkonformen Drehzahlüberwachung haben Pilz Lösungen eindeutige Vorteile. Wir bieten Ihnen verschiedene Möglichkeiten, die normenkonforme Drehzahlüberwachung bei Windkraftanlagen zu realisieren. Unsere Steuerungssysteme sind skalierbar für verschiedene Geberkombinationen und erreichen damit Sicherheitslevel bis PL e.

### **Sichere Automatisierungstechnik**

Sichere Automatisierungstechnik von Pilz ermöglicht es, differenziert auf Wechselwirkungen und Grenzbelastungen zu reagieren. So trägt sie zu einer längeren Lebensdauer von Windenergieanlagen bei.



+ Sichere Überwachung der Pitch-Antriebe und -Winkel

+ Sichere Drehzahlüberwachung bis PL e

+ Sichere Windrichtungsnachführung

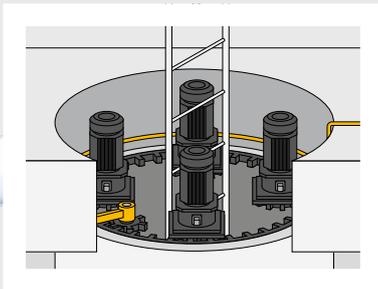
+ Wellenbruchüberwachung

+ Sichere Zugangskontrolle während der Instandhaltung

+ Überwachung von:  
▶ Öl-, Generator- und Bremstemperatur  
▶ Vibration  
▶ elektrischen Größen

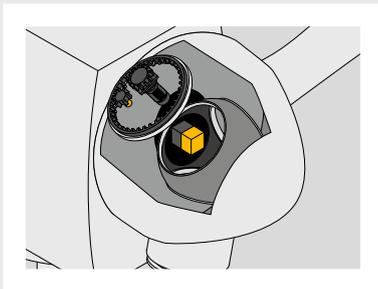
+ Not-Halt





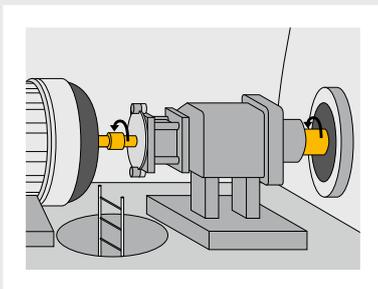
### Windnachführung der Gondel (Yawing)

Den bestmöglichen Ertrag einer Windkraftanlage erreichen Sie, wenn ihre Gondel optimal zum Wind ausgerichtet ist. Mit dem Automatisierungssystem PSS 4000 und dem Servoverstärker PMCprotego D gelingt Ihnen die sichere Ansteuerung der Yaw-Motoren. Zur Vermeidung von Kabelverdrillung können sowohl das Automatisierungssystem PSS 4000 und der Drehzahlwächter PNOZ s30 als auch die konfigurierbaren Steuerungssysteme PNOZmulti die absolute Position und Drehrichtung überwachen. Dadurch schützen Sie Ihre Anlage im Fehlerfall und profitieren von einer normenkonformen Lösung.



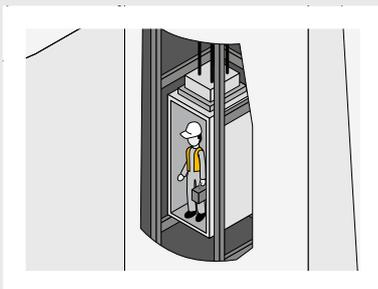
### Kontrolle des Pitch-Systems

Für eine optimale Energieausbeute ist ein exakter Blattanstellwinkel erforderlich. Das schnelle und sichere Herausdrehen der Rotorblätter aus dem Wind im Bedarfsfall erfolgt mit dem Automatisierungssystem PSS 4000 oder dem konfigurierbaren Steuerungssystem PNOZmulti. Unsere robusten Komponenten mit der Kennung -T sind für härtere Umgebungsbedingungen geeignet. Analoge Größen, wie z. B. die mechanische Belastung der Rotorblätter, können mit dem Automatisierungssystem PSS 4000 eingelesen und für Berechnungen sicher weiterverarbeitet werden.



### Kontrolle des Triebstrangs

Der Drehzahlwächter PNOZ s30, die konfigurierbaren Steuerungssysteme PNOZmulti und das Automatisierungssystem PSS 4000 überwachen Stillstand, (Über-)Drehzahl, Position, Wellenbruch, Drehzahlbereich und Drehrichtung nach EN ISO 13849-1 bis PL e. Weitere Parameter, wie Öl- und Generatortemperatur, Vibration sowie elektrische Parameter, können ebenfalls sicher überwacht werden. So beugen Sie einem Ausfall vor.



### Sicherheit im Turm

Mit dem PNOZsigma, dem konfigurierbaren Steuerungssystem PNOZmulti und dem Automatisierungssystem PSS 4000 überwachen Sie die Befahranlage des Turms sowie den Not-Halt.

## ► Mit unseren Produkten ist Ihre Anlage sicher



### Automatisierungssystem PSS 4000

- ▶ robuste Module (-T) für Temperaturen von  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $+70^{\circ}\text{C}$
- ▶ skalierbare, dezentrale Hardware-Strukturen für Sicherheit und Automation
- ▶ einfache Software, Programmierung nach EN/IEC 61131-3
- ▶ Lösung für sichere Bewegungsüberwachung
- ▶ Überwachung von digitalen und analogen Anlagenwerten
- ▶ sichere Berechnung physikalischer Größen wie Geschwindigkeit und Beschleunigung
- ▶ Ferndiagnose über Anbindung an verschiedene Kommunikationsnetzwerke



### Konfigurierbares Steuerungssystem PNOZmulti

- ▶ robuste Module (-T) für Temperaturen von  $-25^{\circ}\text{C}$  bis  $+60^{\circ}\text{C}$
- ▶ einfache Konfiguration mit Konfigurator
- ▶ Lösung für sichere Bewegungsüberwachung
- ▶ Überwachung von digitalen und analogen Anlagenwerten
- ▶ Ferndiagnose über verschiedene Feldbus-Module



### Sicherer Drehzahlwächter PNOZ s30

- ▶ sichere Bewegungsüberwachung
- ▶ Steigerung der Produktivität
- ▶ komfortable Bedienung über den Drehknopf (push and turn)
- ▶ für alle gängigen Motorfeedback-Systeme sowie Näherungsschalter geeignet
- ▶ keine zusätzliche Programmiersoftware erforderlich



### Servoverstärker PMCprotego D

- ▶ antriebsintegrierte Sicherheitsfunktionen bis PL e
- ▶ unterstützt zahlreiche Feldbusse, Feedbacks und Motorarten
- ▶ hochdynamische, kurze Reaktionszeiten
- ▶ schnelle Inbetriebnahme
- ▶ einfach zu bedienendes Softwaretool

Weitere Informationen zum Thema Windenergie:

Webcode:  
web1075

Online-Info unter  
[www.pilz.com/windenergie](http://www.pilz.com/windenergie)

## ► Dienstleistungen für Windenergieanlagen

Pilz verfügt über langjährige Erfahrung im Bereich von Beratungsdienstleistungen der Maschinensicherheit – vertrauen auch Sie dem Experten. Wir unterstützen Sie mit Dienstleistungen, die speziell auf Windenergieanlagen zugeschnitten sind:

- ▶ Risikobeurteilung
- ▶ Sicherheitskonzept
- ▶ Validierung
- ▶ Unterstützung bei der CE-Kennzeichnung



### Risikobeurteilung

Wir führen gemeinsam mit Ihnen eine technische Überprüfung Ihrer Windenergieanlage in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen und/oder internationalen Normen und Richtlinien durch. Ziel der Risikobeurteilung ist es, bestehende Gefahren zu ermitteln, zu beurteilen sowie Maßnahmen zur Risikominderung festzulegen. Dabei gehen wir wie folgt vor:

- ▶ Ermittlung der geltenden Normen und Vorschriften
- ▶ Bestimmung der Grenzen der Maschine
- ▶ Ermittlung sämtlicher Gefahren innerhalb jeder Lebensphase der Maschine
- ▶ Risikoeinschätzung und -beurteilung
- ▶ empfohlene Herangehensweise zur Reduzierung des Risikos



### Sicherheitskonzept

Das Konzept von Pilz ist darauf ausgerichtet, funktionale Sicherheit und Produktivität zusammenzubringen. Wir optimieren dabei die Kosten für die Umsetzung, das Zusammenspiel zwischen Mitarbeiter und Maschine sowie Produktivität und Wartungsumfang. Unsere Leistungen im Sicherheitskonzept:

- ▶ Erarbeitung von mechanischen, elektrischen und anderen Engineering-Lösungen für die Sicherheit Ihrer Windenergieanlage
- ▶ Anwendung der Normen und Richtlinien auf dem neuesten Stand der Technik
- ▶ Festlegung des Safety Integrity Level (SIL) und Performance Level (PL), wenn sicherheitsbezogene Steuerungssysteme eingesetzt werden
- ▶ Berücksichtigung der Maschinenverfügbarkeit und Produktivität bei der Integration von Sicherheitssystemen



### Validierung

Die Validierung der gewählten Sicherheitsfunktionen ist essenziell für den Nachweis, dass Ihre Windenergieanlage sicher ist. Internationale Normen wie ISO 13849 und IEC 62061 fordern die Validierung von Sicherheitssystemen, unabhängig von der Funktionsgestaltung. Wir überprüfen Ihre Windenergieanlage – ob Neuinstallation, Umbau, Nach- oder Aufrüstung – auf Übereinstimmung mit den erforderlichen Sicherheitsanforderungen. Die Validierung umfasst:

- ▶ Überprüfung Ihrer Windenergieanlage auf Übereinstimmung mit den erforderlichen Sicherheitsanforderungen
- ▶ Ermittlung der Konformität mit Vorschriften wie der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) und vergleichbaren nationalen Normen
- ▶ Durchführung einer Funktionsprüfung und Fehlersimulation des Sicherheitssystems
- ▶ Durchführung von Messungen
- ▶ Erstellung eines Testberichts mit detaillierten Informationen zu den Ergebnissen

# Support

Technische Unterstützung von Pilz erhalten Sie rund um die Uhr.

## Amerika

### Brasilien

+55 11 97569-2804

### Kanada

+1 888-315-PILZ (315-7459)

### Mexiko

+52 55 5572 1300

### USA (toll-free)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

## Asien

### China

+86 21 60880878-216

### Japan

+81 45 471-2281

### Südkorea

+82 31 450 0680

## Australien

+61 3 95600621

## Europa

### Belgien, Luxemburg

+32 9 3217575

### Deutschland

+49 711 3409-444

### Frankreich

+33 3 88104000

### Großbritannien

+44 1536 462203

### Irland

+353 21 4804983

### Italien, Malta

+39 0362 1826711

## Niederlande

+31 347 320477

## Österreich

+43 1 7986263-0

## Schweiz

+41 62 88979-30

## Skandinavien

+45 74436332

## Spanien

+34 938497433

## Türkei

+90 216 5775552

## Unsere internationale

### Hotline erreichen Sie unter:

+49 711 3409-444

support@pilz.com

Haben Sie Fragen zur Maschinensicherheit?

Pilz antwortet auf [www.wissen-maschinensicherheit.de](http://www.wissen-maschinensicherheit.de)

Pilz entwickelt umweltfreundliche Produkte unter Verwendung ökologischer Werkstoffe und energiesparender Techniken.

In ökologisch gestalteten Gebäuden wird umweltbewusst und energiesparend produziert und gearbeitet. So bietet Pilz Ihnen Nachhaltigkeit mit der Sicherheit, energieeffiziente Produkte und umweltfreundliche Lösungen zu erhalten.



Überreicht durch:



Wir sind international vertreten. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte unserer Homepage [www.pilz.com](http://www.pilz.com) oder nehmen Sie Kontakt mit unserem Stammhaus auf.

Stammhaus: Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Deutschland  
Telefon: +49 711 3409-0, Telefax: +49 711 3409-133, E-Mail: [info@pilz.de](mailto:info@pilz.de), Internet: [www.pilz.com](http://www.pilz.com)

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY