

Gutachtliche Stellungnahme

zur

Gefährdung durch Eisabfall von ENERCON Windenergieanlagen bei Einsatz der Rotor- blattheizung

Auftraggeber ENERCON GmbH
 Dreekamp 5
 26605 Aurich
 Deutschland

Sachverständiger Dr. Gerrit Eilers

Version 02

WindGuard Certification GmbH
Oldenburger Straße 65
26316 Varel
Germany

Project Nr: VZ17020
Bericht Nr: PE17020.01
Bericht Datum: 15.06.2017
Dieses Dokument umfasst 5 Seiten.

Versionsverfolgung

Version Nr.	Datum	Änderung
01	14.02.2017	gültig
02	15.06.2017	Referenzen aktualisiert

Hinweis: Die letzte Version ersetzt alle vorangehenden Versionen.

Es wird versichert, dass die vorliegenden Ermittlungen unparteiisch, gemäß dem Stand der Technik und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Das diesem Bericht zugrunde gelegte Prüfverfahren entspricht den derzeit gültigen Richtlinien des entsprechenden Qualitätsmanagementsystems der WindGuard Certification GmbH. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der WindGuard Certification GmbH, Varel erlaubt. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die Ergebnisse des vorliegenden Berichts ausschließlich auf den untersuchten Prüfgegenstand beziehen.

1 Dokumente

1.1 Geprüfte Dokumente

/00003/ Technische Beschreibung - ENERCON Windenergieanlagen Blattheizung
Revision 0, date 29.08.2016, by Enercon, 16 pages ID: D0441885-0

1.2 Eingesehene Dokumente

/00001/ Technische Beschreibung - ENERCON Eiserkennung Leistungskurvenverfahren
Revision 3, date 14.05.2014, by Enercon, 7 pages ID: D0154407-3

/00004/ Zusammenfassung einer technischen Bewertung der Rotorblattenteisung von ENERCON
Revision not specified, date 22.09.2011, by Deutsche WindGuard, 20 pages ID: PP 11036

/00005/ Gutachten - Eisansatzerkennung nach dem ENERCON-Kennlinienverfahren
Revision 3, date 13.06.2017, by TÜV NORD, 42 pages ID: 8111 881 239

2 Prüfumfang

Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers Enercon sind standardmäßig mit einem Verfahren zur Eisansatzerkennung durch Überwachung der Leistungskennlinie ausgestattet. Dieses ist in /00001/ beschrieben und wird im Gutachten /00005/ durch den TÜV NORD bewertet. Bei erkanntem Eisansatz wird die WEA gestoppt, um Eiswurf zu verhindern. Steigt die Umgebungstemperatur über den Gefrierpunkt, beginnt das Eis an den Rotorblättern zu tauen. Dieser Abtauvorgang kann durch eine optionale Rotorblattheizung beschleunigt werden.

Gegenstand dieser Prüfung ist ein Vergleich der Gefährdung bei einem natürlichen Abtauprozess mit der Gefährdung bei einem durch die Rotorblattheizung unterstütztem Abtauen.

Der Einsatz der Rotorblattheizung bei Produktionsbetrieb der WEA sowie die daraus resultierenden Gefährdungen durch Eiswurf sind nicht Gegenstand dieser Stellungnahme.

3 Prüfbemerkungen

3.1 Abtauen bei veränderten meteorologischen Bedingungen

Steigt die Umgebungstemperatur bei stillstehendem vereisten Rotor über 0°C, beginnt das Eis zu tauen. Hierbei kommt es regelmäßig vor, dass Eisstücke in verschiedener Größe zu Boden fallen bzw. durch Wind geringfügig verdriftet werden (Eisabfall). Dieser Eisabfall ist durch technische Maßnahmen nicht zu verhindern und kann abhängig von der Umgebungstemperatur viele Stunden andauern. Der durch Eisabfall bei stehendem Rotor betroffene Bereich ist deutlich kleiner als der durch Eiswurf bei drehendem Rotor betroffene Bereich.

Für Personen, die sich im durch Eisabfall betroffenen Bereich aufhalten, besteht durch herabfallende Eisstücke Verletzungsgefahr. Diese Gefahr, die vergleichbar auch durch hohe Bauwerke (z.B. Strommasten oder Gebäuden) besteht, ist für Personen nicht leicht erkennbar. Daher ist durch Beschilderung in ausreichendem Abstand vor dieser Gefahr zu warnen.

3.2 Abtauen durch Rotorblattheizung

Enercon Windenergieanlagen können optional mit einer Rotorblattheizung ausgestattet werden. Die Funktion und die Möglichkeiten der Parametrisierung sind in /00003/ beschrieben. Bei stehendem vereisten Rotor und Betrieb der Rotorblattheizung kommt es regelmäßig vor, dass Eisstücke in verschiedener Größe zu Boden fallen bzw. durch Wind geringfügig verdriftet werden. Der durch diesen Eisabfall betroffene Bereich ist derselbe wie bei Abtauen durch veränderte meteorologische Bedingungen, der betroffene Zeitraum ist hingegen deutlich kürzer.

Für Personen, die sich im durch Eisabfall betroffenen Bereich aufhalten, besteht durch herabfallende Eisstücke Verletzungsgefahr. Diese Gefahr, die vergleichbar auch durch hohe Bauwerke (z.B. Strommasten oder Gebäuden) besteht, ist für Personen nicht leicht erkennbar. Daher ist durch Beschilderung in ausreichendem Abstand vor dieser Gefahr zu warnen.

3.3 Vergleichende Betrachtung

Die Art der Gefährdung sowie der betroffene Bereich sind in den oben betrachteten Fällen identisch. Der Zeitraum in dem die Gefährdung besteht ist bei Einsatz einer Rotorblattheizung deutlich kürzer. Durch die daraus resultierende höhere Frequenz der Einzelereignisse ist die Gefährdung für Personen potentiell leichter erkennbar. Darüber hinaus besteht bei Einsatz einer Rotorblattheizung die Möglichkeit, den zeitlichen Verlauf des Eisabfalls in gewissem Umfang zu steuern und dadurch die Gefährdung insgesamt zu reduzieren.

4 Auflagen

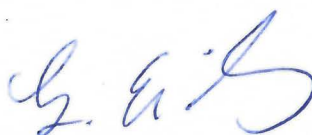
- 4.1 Die Rotorblattheizung darf nur bei stehendem Rotor oder im Trudelbetrieb betrieben werden.
- 4.2 Das Wiederanfahren der WEA darf nur manuell erfolgen, nachdem durch autorisiertes Personal vor Ort festgestellt wurde, dass kein Eisansatz an den Rotorblättern mehr vorhanden ist. Voraussetzung hierfür ist eine entsprechende Schulung des verantwortlichen Personals.
- 4.3 Sofern die Option des automatischen Wiederanfahrens genehmigt ist oder gutachterlich bescheinigt ist, dass das automatische Wiederanfahren den Sicherheitsstandard mindestens aufrecht erhält, darf abweichend von Punkt 4.2 auch ein automatisches Wiederanfahren erfolgen.
- 4.4 Befinden sich Schutzobjekte innerhalb des von Eisabfall betroffenen kritischen Radius, so ist vor dem Einschalten der Rotorblattheizung die Gondel in die Position zu bringen, die die geringste Gefährdung für das betroffene Schutzobjekt erzeugt. Dies ist standortspezifisch zu prüfen.

5 Ergebnis

Unter Beachtung der in Abschnitt 4 genannten Auflagen bestehen keine Bedenken gegen den Betrieb der Rotorblattheizung bei stehendem Rotor bzw. im Trudelbetrieb. Die Gefährdung wird als geringer oder gleichwertig gegenüber dem natürlichen Abtauen bei steigender Umgebungstemperatur eingestuft.

Alle Änderungen an der Ausführung der Rotorblattheizung gegenüber der in /00003/ dokumentierten sind der WindGuard Certification GmbH zur Prüfung vorzulegen. Andernfalls verliert diese Gutachtliche Stellungnahme ihre Gültigkeit.

Varel, den 15.06.2017



Sachverständiger

Dr. Gerrit Eilers

